

ŞIRNAK İLİ VE CIVARININ YAŞANABİLİR CAZİBE MERKEZİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR OLMASINDA ALTERNATİF YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMIYLA YEŞİL KENT/ EKOKENT OLUŞUMUNDA ÇEVRE -TEMİZ ENERJİ KÜLTÜRÜ ÜZERİNE BİR YAKLAŞIM

Namık Ak^{1*}, Abdulkadir Ayanoglu¹

¹ Şırnak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü,
73000, Şırnak

*dr.akhoca@gmail.com

Özet: İnsanlık, var olduğundan bu yana doğal çevresiyle beraber olmuş, hayatını sürdürebilmesi için de olmazsa olmazlarından hava, su, gıda, enerjiye olan ihtiyacını iç içe bulunduğu, yaşadığı çevredeki yer altı ve yer üstü kaynaklarından temin etmiştir. Nüfusun artışı, ilkel, sade, doğal yaşam sonrası sanayi ve teknolojik gelişme, baş döndürücü endüstrileşme, iletişim, ulaşım, bilişim v.s. nin ilerlemesiyle birlikte odun, kömür, doğal gaz, lpg, v.b. türevleri de dahil petrolün insan hayatında, eski teknolojilerin aracılığıyla ısı, aydınlatma, enerji eldesinde olabildiğince kullanımı, beraberinde CO_x (CO, CO₂), SO_x (SO₂, SO₃), NO_x (N₂O, NO₂), CH₄, H₂S, H₂O buharı, CCl₄, PM, HC, C ayakizi v.b. hava kirleticileri, sera gazları gibi emisyonların canlıların soludukları temiz oksijenin bulunduğu atmosfere salınımıyla 1990'lerden bu tarafa hissedilir ve de "küresel ısınma, iklim değişikliği" sonuçlarıyla ciddi çevre ve sağlık sorunlarını beraberinde getirmiştir. Son 150 ya da 600 yılda dünya ortalama sıcaklığının 0.5 °C artması, yaşadığımız yaşlı gezegen dünyada meydana gelen iklim değişikliği, ekosistemi insanın kendi eliyle (antropojenik) bozması; sel, tsunami, heyelan, erozyon, hortum, kasırga v.b. felaketleri, ismi ilk defa anılan hastalıklarla kendini mücadeleye eder buldu. Bu alemde toprak, bitkiler, hayvanlar ve insanlar yaşadığı gerçeğinden hareketle, kendinin dışındaki varlıkların hakimi, başka deyimle kullanım ve tasarruf hakkını kendinde bulan insanoğlu, doğal çevre dengesinin bozulmasına saik olduğu gibi, aslı olmasa da, hiç olmazsa bozulmayı durdurup normalleşmesinin inşa ve ihyasında da tek çözümleyici konumunu ve sorumluluğunu taşımaktadır. Bu açıdan, çevrenin hava, su, toprak, gürültü, görüntü kirlenmesine neden olan unsurların yerine alternatif çevre dostu, temiz enerji kaynakları, doğal yapı elemanları, gıda, içecek ikame edildiğinde, sözcüğü güneş, rüzgar, su (gel-git, hidrojen, akıntı, dalga), jeotermal, biyokütle (biyogaz ve biyoyakıt) gibi yenilenebilen enerji kaynaklarından ihtiyaçlarını karşılaması, atıksuyun en azından sulama ve yıkamada kullanılacak düzeyde artırılarak alıcı ortama deşarj edilmesi, entegre (bütünleşik) atık yönetimini "geri kazanım" açısından değerlendirip adeta "sıfır atık" üretmeyi hedeflemesi, temiz çevre, yaşanabilir ortamı temiz enerji ve çevre dostu materyallerle karşılamayı amaçlayan çevre-enerji kültürünün bireylere, dolayısıyla topluma verilmesi, yani eğitimle kişileri bilinçlendirmeye oldukça iyi bir ivme kazandıracığı, uygulamadan göz ardı edilemez olumlu, verimli sonuç alınacağı kanaatindeyiz. Öyleyse, gelecek neslin emaneti olan yaşadığımız sokak, mahalle, köy, belde, ilçe, şehir, ülke, kısacası çevreyi aslına uygun ya da en yakın tabiliğini korumak, gelecek kuşağa doğal, temiz, varlıklarıyla zengin, yaşanabilir bir çevreyi sunmak zorunluluğundayız. Bu kainatta bulunan her insan, bu şuurda hemcinsleriyle ortak işbirliği yapmalı, sağlıklı, huzurlu, kuvvetli, barışçı ve mantıklı bir çevrede bir ve beraber yaşamı kendine görev bilmeli etrafına hep bir görev telakki etmeli. Kendinden, yakın ve uzak çevresine, yakınlarına doğru çevre-enerji bilinç kültürü geliştirmeli.

Anahtar Kelimeler: Çevre, çevre kirliliği, emisyonlar, yenilenebilir enerji, yaşanabilir yeşil çevre/ekokent

Şırnak City and It's Surroundings Livable Attractive Center and In Fact Sustainable of Alternative Usage of Renewable Energy Sources Greencity/ Ecocity Formation An Approach to Environment-Clean Energy Culture

Abstract: Humanity have been together with natural environment since creation, For sustaining human's life air, water, food, energy are provided from surrounding ground and surface sources. The increasing of the population, after primitive, simple, natural life; the industrial and technological development, industrialization dizzying, communications, transportation, information etc. developments via; wood, coal, natural gas, LPG etc. derivatives expecting oil in human life; through the old technologies of heat, lighting, possible to obtain energy usage, along with COx (CO, CO₂), SOx (SO₂, SO₃), NOx (N₂O, NO₂), CH₄, H₂S, H₂O vapor, CCl₄, PM, HC, C, footprint, etc. air pollutants, such as the emissions of greenhouse gases into the atmosphere by the release of oxygen clean creatures breathe and felt this way in the 1990s, "global warming, climate change," the results brought about serious environmental and health problems. Last 150 or 600 years, the world's average temperature increased 0.5 ° C, occurring throughout our old planetary world climate change, ecosystem deteriorated by man's own hand (anthropogenic); floods, tsunamis, landslides, erosion, tornadoes, hurricanes, etc. disasters, the name mentioned for the first time to combat by humankind. This world soil, plants, animals and humans lived on the fact of its own assets outside the judge finds itself the right to use and dispose of human beings other words, the unbalance of the natural environment as well as corruption motive, though not original, at least stop the normalization of corruption and build a single position and responsibility are the parser. In this respect, the environment, air, water, soil, noise, view pollution caused by elements; alternative environmentally friendly, clean energy sources, natural building materials, food, drink are substituted, for example, solar, wind, water (tidal, hydrogen, and discharge, waves), geothermal, biomass (biogas and biofuel) to meet the needs of such renewable energy sources, waste water is purified at least to be used for irrigation and washing of the discharge, integrated waste management "recovery" to evaluate in terms of almost "zero waste" targeting to produce a clean environment, clean energy and environmentally friendly materials, aiming to meet a livable environment, environmental-energy culture to individuals, thus giving the community, for educating people that a good education will gain momentum, the application can be ignored positive, reliable productive results will be obtained. If so, entrusted to the next generation of our street, neighborhood, village, town, county, city, country, in short, high-fidelity, or the nearest protect the environment, the next generation of natural, clean, rich in assets, provide a livable environment. Every person in this universe, it should be collaborate with the common consciousness, healthy, peaceful, strong, peaceful environment and a sensible one and should know that the task of human's life is considered a duty. Self, near and far environment, near-energy-conscious culture, develop the right environment.

Key words: Environment, environmental pollution, emissions, renewable energy, green, livable environment / ecocity

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşanabilir ve sürdürülebilir kainatta tek gezegen dünya sahnesine çıktığından bu yana, hayatını ve neslini devam ettirebilmesinde temel dört eleman: ekip-biçtiği, her türlü gıdasını temin ettiği, esasta cansız gibi duran, ama kendisi gibi C, N, P elementlerinden oluşan üretken toprak, sürekli bünyesinde big-bang denen büyük patlamaların olmasıyla, parçalanan füzyon reaksiyonlarının meydana gelmesiyle kainatı ve içindekileri aydınlatan ve ısıtan, sonsuz, tükenmeyen güneş çok önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır [1]. Bilindiği gibi, Füzyon ya da nükleer kaynaşma, fisyonun (nükleer parçalanma) tersine, farklı iki element çekirdeğinin birleşerek daha ağır bir element atom çekirdeği oluşturması. Çekirdek tepkimesi olarak da bilinen bu tepkimenin sonucunda çok büyük miktarda enerji açığa çıkar. Füzyon tepkimeleri Güneş'te her an doğal olarak gerçekleşmektedir. Güneş'ten gelen ısı ve ışık, hidrojen çekirdeklerinin birleşerek helyuma dönüşmesi ve bu dönüşüm sırasında kütle kaybı karşılığı enerjinin ortaya çıkması sayesinde meydana gelmektedir. Kütle kaybının karşılığı enerjinin büyüklüğü Einstein'ın ünlü $E = mc^2$ formülüyle rahatlıkla hesaplanabilir [2].

Canlıların solunum yoluyla kanını temizleyen, yerden itibaren dünyayı 0-150 km çepeçevre kuşatan 5 km kısmında canlı hayatın ihtiyacı olan oksijeni karşılayan, % 21 (1/5'i) Oksijen (O₂) bulunan, onsuz 5 dakika bile yaşayamayacağı, olması gereken hava, yine dünyanın neredeyse % 75'i (3/4'ü) suyla çevrili olması, keza insanın %70'inin su olduğu, susuz maksimum 5-7 gün dayanabileceği hem içmede hem kullanmada gerekli olan su, aynı zamanda doğada ihtiyacını tükenen fosil yakıtlardan (odun, kömür, petrol ve türevleri: doğalgaz, lpg v.s.) ve tükenmeyen (güneş, su/hidrolik, hidrojen, rüzgar, jeotermal, biyokütle (biyomotorin, biyodizel, biyoetanol eldesinde kullanılan aspir, darı, ayçiçeği, kanola, mısır... gibi organik yağlı tohum bitkileri ve alg (yosun)dan "biyokütle enerji" ve organik sebze-meyve, park- bahçe ve mezbaaha atıkları (sakatat ve kan), raf ömrünü tamamlamış/ miyadı dolmuş unlu ve süt ürünlerin, endüstriyel atıkların (selüloz, kağıt, v.s.) tüm kanatlı, küçük ve büyükbaş hayvan gübreleri, havasız (anaerobik) ortamda belli bir sıcaklık, pH gibi fiziki şartlar, C/N oranı, reaktör tipi, kapasitesi, çalışma şartlarında biyogaz tesislerinde ya da düzenli/düzensiz katı atık depolama alanlarında üretilen, %50-65 oranında CH₄, %30-40 nispetinde CO₂, %3-4 oranında H₂S veya merkaptan dediğimiz kükürtlü (S) organik bileşikler ki, "çürük yumurta kokusu" yaymakta ve az miktarda diğer gazlar biyogazın bileşimini oluşturan biyogazın kojenerasyonla (enerji işbirliğiyle) sistemiyle yakılmasından iki defa enerji, gazı alınıp geriye kalan sulu posa ise tamamen organik gübreyi meydana getirir ki, reaktöre giren bir ürüne karşılık "geri

kazanım” çerçevesinde en az 3 ürün alındığı, insanlığın ve yaşanabilir çevrede hayatın sürdürülebilirliğinde temel ihtiyaç enerjisi, nükleer santralden (NES), güneşten (GES), jeotermalden (JES), sudan (HES), organik madde ve atıklarından biyokütleden, biyoetanoldan veya biyogazdan (BİKES/BİGES), akıntı, gel-git, dalga, hidrojen (H₂) temin edilen çok elzem olan temel gereksinim enerjidir. Bilindiği gibi, enerji, iş yapma kapasitesi veya değişiklik meydana getirme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır [1-5].

İnsanlık yaşamını sürdürebilmesinde toprak, hava, su, enerji (ateş, ısı) dört ana unsurla içiçedir. Toprak onun gıdasını temin ettiği ve yerleşim, ulaşım, iş yaptığı mekanları, sosyal donatı alanlarını inşa ve tesis ettiği mekanı iken, evrende bulunan dört temel elemanın kendisinde de var olan insanın, hem kendisinin hem diğer hayvan ve bitki aleminin hayatını devam ettirebilmesinde, sağlıklı büyümesinde, gelişiminde hava, su ve enerji (ısı ve aydınlık) olmazsa olmazdır. İnsanlığın doğuşunda her şey tabii, hayatın oldukça basit, ilkel ve sade, nüfusun çok çok az olması, zamanla eşzamanlı nüfusun artması, dolayısıyla ihtiyaçların çoğalması, ateşin günlük hayatına girmesi, ulaşımında yaya yürümekten, hayvanları binitte ve işlerinde, ısınmada odun ve kömür gibi fosil kaynakları kullanması, 19. ve 20. yüzyıllarda buharın keşfedilmesi, imalatta, ulaşımında, gereksinimlerini hayvanlar yerine makineyle karşılaması, sanayileşmenin baş döndürücü hızla büyümesi ve gelişmesi, motorun harekete geçmesi, faaliyetini devam ettirebilmesi için fosil yakıtlardan petrol ürünlerinden motorin (mazot), benzin, lpg ısınmada fuel-oil devreye girmesi, yani bu yakıtların başlıca maddesi karbonun (C) havanın oksijeni (O₂) ile yanması sonucu, bünyesinde barındırdığı elementler gereği CO_x, SO_x, NO_x, HC, PM, kül, v.d. furan, dioksin gibi kanserojen gazların atmosfere verilmesine neden oldu. Doğal kaynakları tüketirken savurgan değil, tasarruflu olmak gerektiği; hele evrende yaşanabilir tek gezegen yaşanmış dünyada, insanoğlunun sorumsuz ve bilinçsiz davranışına, gelecek neslin emaneti, fosil yakıtları hoyratça kullanımı atmosferde “Sera Gazı”, “Küresel Isınma” neticesinde, “İklim Değişikliği” ve sonuçları itibarıyla hayatın doğal dengesinin (ekosistemin) bozulmasına, doğal felaketlere davetiye çıkardığı ve bunda insanın aktif rol oynadığı kaçınılmazdır [6]. Çünkü, bugün bilinmektedir ki, doğal afetlerin %90’ı hava, iklim ve su ile ilgilidir [7]. Özellikle, 1980’li yıllardan önce iklim değişimi konusunun önemi az iken, akademik camiada büyüktü. Aslında 19. ve 20. yy’ların başlarındaki bir düşünceye göre iklim değişimleri geçmişe ait bir olaydı ve sadece çok uzun jeolojik zamanlarda meydana geldiğine inanılıyordu. Sonuçta, bilim insanları bilhassa, geçen 10 veya 20 yılda, iklimin tüm zamanlar boyunca değişerek bugünkü haline geldiği fikrinde birleşti. Son zamanlarda hükümetler de dünya iklimi üzerindeki muhtemel değişikliklerle ilgilenir hale geldi [8].

Son yıllarda atmosferde artan diazotmonoksitler (N₂O), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve halokarbonlar (HC), kloro flora karbonlar (CFC) belli başlı sera gazlarıdır. En büyük miktarını CO₂ oluşturmaktadır. CO₂'in kaynağı petrol, kömür, odun ve doğalgaz gibi fosil yakıtlardır. Metan ise, pirinç ekimi ve saire gibi bazı tarımsal faktörler, hidroelektrik barajlar, bataklıklar, biyogaz tesisleri veya düzenli ya da düzensiz katı atık (çöp) sahalarından gelir. Başka bir deyişle, iklim değişikliğini tetikleyen insan kaynaklı (antrepojenik) etmenleri iki grupta ele alınabilir: Birincisi; fosil yakıtlarının kullanımındaki artış; ikincisi ise kötü arazi kullanımudur [1],[3].

Bütün bunların sonucu olarak insanlığın son yüzyıl içinde karada ve suda yaptığı ve hala yapmakta olduğu tahribatın bir neticesi olarak toprak ve su ile birlikte havanın da bileşimi önemli ölçüde bozuldu. Artan şehirleşme, özellikle sanayi ve yerleşim mahallerinden çıkan sera gazları ile çevre, dolayısıyla atmosfer büyük ölçekte kirlenmekte ve havanın ısınma eğilimi de giderek artmaktadır. Netice olarak, artık insan iklimi, iklim de insanı etkilemektedir. Bunun sonucunda insanlık 3. bin yılında küresel iklim değişikliği (climate change) sorunuyla karşı karşıya kaldı. "Küresel Isınma (Global Warming)" ise, atmosferde artan sera gazlarının potansiyel tesirlerinden sadece birini ifade ederken, yapay iklim değişiminin en belirgin belirtilerinden (septomlarından) biridir [8].

Günümüzde fosil yakıtların yanması sonucu açığa çıkan artık gazların çevreye yaptığı olumsuz etki hükümetleri ve bilim adamlarını alternatif enerji kaynakları arayışına yöneltmiştir. Özellikle büyük şehirlerde taşıtlardan kaynaklanan kirlenici emisyonlar tüm atmosferi kirleterek sera etkisi denilen ve gittikçe artan bir tehlikeyi de beraberinde getirmektedir. Ayrıca fosil yakıt kaynaklarının tükenmeye başlamasıyla patlak veren enerji krizi de alternatif enerji kaynaklarının kullanılma çabası üzerinde etkili olmuştur. Bu amaçla çeşitli araştırmalar, laboratuvar ortamlarında çeşitli deneyler yapılmış ve taşıtlarda yakıt olarak benzine alternatif kaynaklar bulunmuştur. Hidrojen, metanol, etanol, lpg, çeşitli bitkisel yağlar gibi alternatif yakıt türleri taşıtlarda kullanılmış ve bazıları halen kullanılmaktadır. Bu kaynakların kullanılmasında bazı olumsuzluklar yaşanmış ve halen geliştirilmelerine devam etmektedir. Örneğin hidrojenin yakıt olarak kullanılmasında depolama sorunları ortaya çıkmıştır. Hidrojenin basınçlı gaz olarak veya metal hibrid (melez) olarak depolanması için yüksek hacim problemi varken, sıvı olarak depolanması için de yüksek maliyet ve buharlaşma kayıpları gibi sorunları söz konusu olmaktadır. İşte bu gibi problemlerden dolayı insanlığı gözünü temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneşe dikmiştir ve bu konuda çalışmalara ağırlık vermiştir. İnsanların ihtiyaçlarının karşılanmasında ve gelişmenin sağlıklı olarak sürdürülmesinde gerekli olan enerji; özellikle sanayi,

konut ve ulaştırma gibi sektörlerde kullanılmaktadır. Ancak enerji; yaşantımızdaki vazgeçilmez yararlarının yanı sıra üretim, çevrim, taşınım ve tüketim esnasında büyük oranda çevre kirlenmesine de yol açmaktadır. Nüfus artışına, sanayinin gelişmesine paralel olarak kurulan büyük ölçekli enerji üretim ve çevrim sistemleri ekolojik dengeyi büyük ölçüde etkiledikleri gibi sınırlar ötesi etkileri de beraberinde oluşturmaktadır. Bu nedenle çevre sorunları ulusal olduğu gibi uluslararası nitelikler de taşımaktadır. Yine bu nedenle çevre sorunlarını gidermek için, gerekli tedbirlerin alınmasında, uluslararası işbirliğinin rolü önem kazanmaktadır. Fosil kaynaklı enerji üretim ve tüketimi insan ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler meydana getirdiği bilinmektedir. *İşte bu sebeple, günümüzde kullanılan enerji kaynaklarına ek olarak, güneş, jeotermal, hidrojen, biyokütle, rüzgar, nükleer enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları üzerine çalışmalar ve araştırmalar bilim çevresinin dikkatini çekmiştir ve bu yönde araştırma ve uygulamalar büyük hız kazanmıştır.* Bu amaçla hem bölgesel hem de Şırnak ili kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının analizi, hem bölgesel kalkınmaya hem de Şırnak ili ve çevresinde, gelecekteki enerji ihtiyaçlarına çözüm sunacaktır [9].

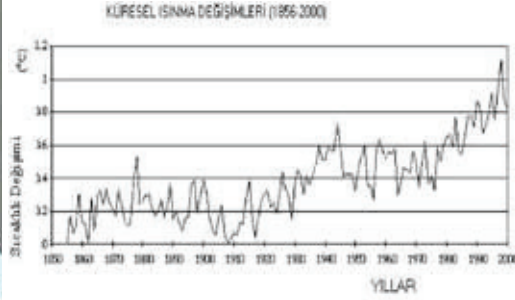
2. MATERYAL VE METOT

2.1. Küresel Isınma (İklim Değişikliği)

20. yy çevre sorunların başını, insanın kendi müdahaleleriyle fosil yakıtlardan enerjisini, ulaşımını, ev ve sanayi ısıtma, aydınlatma, enerji v.d. ihtiyaçlarını temin ederken, çevreye bıraktıkları emisyonlar, atıklar, hatta ormanlık veya verimli arazileri hizmet gayelerinin dışında tarımda, bahçecilikte değil, bina yapımında arsa üretiminde uygunsuz kullanımları, doğrudan ekolojik dengeyi bozmuş, fauna ve flora ahengini değiştirmiş, çevre kirlenmesini meydana getirmiştir. Bugün çevre kirlenmesi olaylarının başında açık, belirgin, zararı saklanamaz bir şekilde "küresel ısınma" gelmektedir. Fosil yakıtların yanmasından ortaya çıkan salınımların suyla birleşerek "asit yağmuru", yanmış baca ve sera gazlarının ısıyı soğurarak atmosferde adeta yansıtan bir tabaka, "sera etkisi" oluşturmasından dolayı yeryüzüne geri dönüş yapmasından, ısınmayı artırdığı, küresel anlamda "küresel ısınma", bunun ise "iklim değişikliği"ni tetiklediği bilinmektedir. İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri ile ilgili belirleyici etkileri genel olarak şunlardır: a) Yaş: İshal ve yetersiz beslenme ile bebek ölümleri. b) Hijyen, sosyoekonomik durum: Su ile bulaşan hastalıklar, yetersiz beslenme. c) Deri yapısı: Deri kanseri riski. d) Sağlık durumu: Kalp damar hastalıklarına duyarlılıklar [13-15].



Şekil 1. Sera etkisinin dünya üzerindeki oluşumu [10]



Şekil 2. Küresel ısınma değişimleri [12]

2.2. Ozon tabakasının delinmesi (incelmesi)

Atmosferdeki ozonun (O_3) yaklaşık %90'ı yeryüzünden itibaren 10-40 km. arası yükseklikte bulunur. Bu bölgedeki ozonun özelliği; tüm canlı varlıkları, doğal kaynakları ve tarımsal ürünleri olumsuz yönde etkileyen ultraviyole (UV) ışınlarını tutmasıdır. Ozon yoğunluğunun ultraviyole ışınlarını tutma görevini yapamayacak kadar azalması, "ozon tabakasının delinmesi" olarak adlandırılır. Ozon tabakasının incelmeye sonucunda; radyasyon artmakta ve insanların bağışıklık sistemleri zarar görmekte, görme bozukluğuna ve deri kanserine yol açmaktadır. Ozon tabakasının incelmeye sebep olan maddelerin başında klor türevleri, plastik köpükler (*strafor*), spreyler, aerosoller ve yangın söndürücüler gelmektedir [10],[13], [16-17].

2.3. Sera gazları

Günümüzde temel sera gazları karbondioksit (CO_2), Kloroflorokarbonlar (CFCs) ve halonlar, metan (CH_4), diazotmonoksit (N_2O) ve ozon olarak (O_3) bilinmektedir. Bunların yapısındaki değişim sera gazlarını doğrudan etkilemektedir. Karbonmonoksit (CO) ve nitrik oksit (NO) sera gazlarını dolaylı, ozon ve metan hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilemektedir. Sera gazlarının konsantrasyonuna, uzun dalga boylu radyasyonun emilimi ve atmosferdeki yarılanma ömürleri etkili olmaktadır. Bununla birlikte CO_2 (karbondioksit) üretimi, sera etkisinde birinci derecede önemlidir ve CO_2 atmosferde uzun bir yaşam ömrü vardır [17-18].

2.3. Atıklar

Çevre, insanların ve diğer canlıların hayatları (yaşamları) boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı etkileşim içinde buldukları ortamdır. Para vereerek satın alınan dayanıklı ya da dayanıksız eşya veya ihtiyaç malzemelerin ambalajında kullanılan, üreticisi tarafında raf ömrünün dolmasından veya faydasız olmasından dolayı, atılmak istenen, toplumun sağlık, huzuru ve çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve arıtma çamuruna <<katı atık=çöp>> denir [1].

Türkiye geneli için her gün kişi başına 1 kg katı atık, evsel çöp atmaktadır. **Şırnak ilinin hali hazırda** nüfusunu Atıklar, katı, sıvı, gaz olmak üzere maddenin üç halinde çevreye atılmakta, deşarj edilmektedir. Hava kirleticileri katı (toz), sıvı, gaz veya bunların ikisinin bileşiminden meydana gelebilir. Su kirliliği sıvı kirletici kaynağı olup, bugün atık su artılarak hiç olmazsa alıcı su ortamına tahliye edilebilecek, yıkama ve sulamada kullanılacak evsafı tasfiye edilmesi tüm yerel su ve kanalizasyon idarelerinin (İSKİ, DİSKİ, KOSKİ, ASKİ v.s.), DSİ'nin birinci görevi olmalı, çünkü yerküresinin 3/4'ü suyla çevrili olduğu halde içilebilir miktarı %1 civarında olmakla beraber bunun % 0,3 miktarındadır. **Şimdilik**, Türkiye su zengini olmadığı gibi su fakiri de değildir, ancak su fakiri olma yolunda hızla ilerlemektedir.

Gerek Şırnak, gerek Türkiye genelinde katı atıkları, "sıfır atık" mantalitesinden, tüm atıkların geri kazanılması hedefini belediyeler vizyonu kabul ettiğinde, bilindiği gibi katı atığın %50-55'i organik, %30-35'i ambalajlı, geriye kalanı ise %10-20'si düzenli depolanması gereken olarak tasnif edildiğinde; organik atıklar biyogaz tesislerinde, yenilenebilen enerjilerden birisi biyokütle, yani biyogazın yakılmasıyla enerji, gazı alınıp değerlendiren organik posa tamamen organik gübre olan anaerobik ayrıştırma, metanizasyonla temiz, çevre dostu enerji elde edilebilir ve tüm Türkiye biyogaz tesislerle donatılıp, hammaddesi her gün mütemediyen sağlanan YEK biyogazdan tedarik edilebilir. Ambalajlı atık değil, malzeme diye nitelediğimiz, katı atığın, evsel çöpün %30-35'lik kısmını meydana getiren her bir cinse (kağıt, metal, plastik, cam, v.s.) ayrılıp, kendi cinsinin imalatında değerlendirilmesi, bakiye %10-20'lik bölüm ise "Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY, Refuse Derived Fuel, RDF) tesislerinde geri kazanılarak, ısı değeri 1250-2500 kcal/kg iken , 4500-5500 kcal/kg'a **çıkartılabilen ve çimento fabrikaları gibi döner fırınlı** bunkerlerde yardımcı yakıt olarak kullanılabilmesi halinde, katı atık bertaraf yöntemlerinden ton başına maliyeti en ucuz ve kazançlı metot olan "geri kazanım (recovery) uygulamaya alınabilir. Birim maliyet sıralamasına göre, geri kazanım usulü **dışında** "düzenli/hijyenik depolama, biyogaz/kompost üretme veya en pahalı yol yakma (pyrolysis, incineration) yöntemlere gerek bile kalmaz [1,3] , [4-5] .

Şırnak ve civar illerle birlikte en uygun (optimizasyon, fizibilite/uygulanabilirlik yapılarak,) bölge bazında yer tespit edilerek evsel veya endüstriyel atıkları öncelikle geri dönüşüm (recycling=geri dönüşüm, geri kazanım bağlamında bi-

yogaz/kompost ve yakma, bakiye atıklar için de RDF tesisleriyle faydalı yoldan değerlendirmek mümkün. Örnek olarak, İstanbul BBB'de tatbik edilen ve yürütülen Entegre/Bütünleşik Atık Yönetimi (EAY) faaliyete bir an önce alınabilir.

3. BULGULAR

Bu bölümde enerji kaynaklarından söz edilirse; birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sıralanabilir.

3.1.Güneş

Güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir, güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, aşağı yukarı sabit ve 1370 W/m² değerindedir, ancak yeryüzünde 0-1100 W/m² değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır [9].

Bu güneş enerjisi potansiyeli atlasına baktığımızda, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, güneş enerjisi potansiyeli açısından Türkiye'nin ortalamasının üstünde, en ön sırada bulunmakta. İllerimize baktığımızda, Batman, Siirt, Şırnak illeri de genel ortalamanın oldukça üstünde; yani güneş enerjisi yatırımlarının yapılabilmesi için, bizim bölgemiz doğal kaynağa sahip durumdadır [11].

Tablo 1. Güneydoğu Anadolu güneşlenme süresi

Bölge Adı	G.DOĞU ANADOLU	AKDENİZ	EGE	DOĞU ANADOLU
GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)	2993	2956	2738	2664
Bölge Adı	İÇ ANADOLU	MARMARA	KARADENİZ	
GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)	2628	2409	1971	

Tablo 2. Güneydoğu Anadolu güneşlenme süresi ve illere göre dağılımı

	Kristalin Silikon		İnce Bakır Film Şerit	Kadmium Tellurium	Şekilsiz Silikon
	Monoc	Polic			
Türkiye (Ortalama)	25.000	22.000	13.000	11.000	10.000
G.A.Bölgesi (Ortalama)	26.333	23.222	13.778	11.889	10.278
Batman	27.000	23.000	14.000	12.000	10.500
Siirt	27.000	24.000	14.000	12.000	10.500
Şırnak	27.000	24.000	14.000	12.000	10.500

1 kilovatlık bir güneş panelinden bir santral kurarak, bu bizim yıllık üretebildiğimiz kilovat/saatlik enerji değerlerine sahiptir.

Güneş enerjisinin avantajlarına gelince, bir defa taşınabilirlik avantajı var ve çevre dostudur. Dezavantajı ise, başlangıç maliyetleri maalesef çok yüksek ve henüz istenen teşviklere sahip değil.



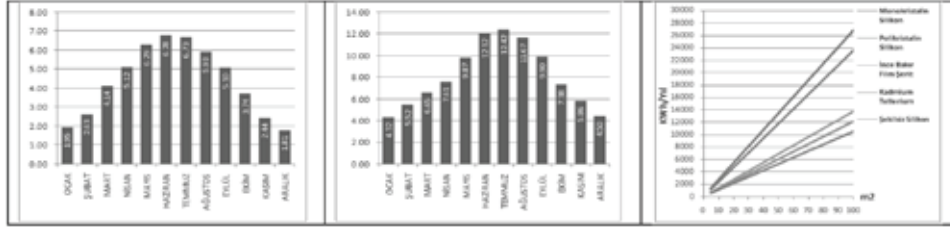
Şekil 3.Şırnak ili güneş haritası

Tablo 4. Güneşlenme süresi ve küresel (global) radyasyon değerleri

Güneşlenme Süreleri (Saat)					Global Radyasyon Değerleri (KWh/m ² .gün)				
Aylar	Türkiye TR	Batman TRC32	Şırnak TRC33	Sıirt TRC34	Aylar	Türkiye TR	Batman TRC32	Şırnak TRC33	Sıirt TRC34
Ocak	4,11	3,92	4,32	3,84	Ocak	1,79	1,80	1,95	1,89
Şubat	5,22	5,02	5,52	5,00	Şubat	2,50	2,46	2,63	2,54
Mart	6,27	6,16	6,65	6,04	Mart	3,87	4,04	4,14	4,09
Nisan	7,46	7,64	7,61	7,38	Nisan	4,93	5,07	5,12	5,10
Mayıs	9,10	9,71	9,87	9,64	Mayıs	6,14	6,22	6,29	6,27
Haziran	10,81	11,72	12,12	11,52	Haziran	6,57	6,78	6,78	6,78
Temmuz	11,31	12,09	12,42	11,78	Temmuz	6,50	6,62	6,73	6,71
Ağustos	10,70	11,34	11,67	11,07	Ağustos	5,81	5,91	5,93	5,93
Eylül	9,23	10,05	9,90	9,99	Eylül	4,81	5,02	5,10	5,07
Ekim	6,87	7,33	7,38	7,19	Ekim	3,46	3,79	3,74	3,79
Kasım	5,15	5,48	5,86	5,53	Kasım	2,14	2,34	2,44	2,37
Aralık	3,75	3,92	4,50	4,02	Aralık	1,59	1,77	1,81	1,79

Tablo 5. Aylık Toplam Ortalama Elektrik Üretim değerleri

Aylık Toplam Ortalama Elektrik Üretim Değerleri (kWh)				
Aylar	Batman	Sıirt	Şırnak	TRC3
Ocak	69,6	73,7	70,3	71,40
Şubat	80,3	83,5	81,4	82,13
Mart	116	121	118	118,25
Nisan	121	124	121	122,50
Mayıs	135	138	135	136,50
Haziran	138	140	137	139,25
Temmuz	138	142	138	140,50
Ağustos	134	137	134	135,75
Eylül	130	134	131	132,25
Ekim	114	117	115	115,75
Kasım	83,2	86	84	85
Aralık	69,1	74,0	71,4	71,48
Toplam	1328,20	1370,20	1336,10	1350,45



Şekil 5. Şırnak ili güneş haritası grafikleri

3.2. Jeotermal Sahalar

Hısta Kaplıcası: Güçlükonak ilçesi Düğünyardu köyü yakınında, Dicle ırmağı kıyısındadır. Bölgenin en yüksek ısılı sıcak su kaynağı olup, sıcaklığı 67°C dir. Kaplıca suyu kalsiyum ve sülfat ihtiva etmektedir. Debisi 7 lt/sn, pH = 7.15 olarak belirlenmiştir. Mevcut debinin artırılabilceğini gösteren hidrojeolojik şartlar mevcuttur. Kaplıca banyosu romatizmal hastalıklar ile kadın hastalıklarında yararlı olmaktadır.

3.2.1.Zümrrüt Dağı Kaplıcası: Beytüşşebap ilçe merkezine 7 km uzaklıktaki Ilıcak köyündedir. Debisi 1 lt/sn olarak tahmin edilmekte olup, su sıcaklığı 39 °C dir. Kaplıca suyu tortulu olduğundan içilmez. Su banyosu ise cilt, böbrek ve romatizmal hastalıklara yararlı olmaktadır.

3.2.2.Besta Kaplıcası : İl Merkezinin 30 km kuzeydoğusundadır. Biri çamur banyosu, diğeri su banyosu ve içme olarak yararlanılan iki kaplıca halindedir. Cilt, kadın hastalıkları ve romatizmal hastalıkların şifa bulduğu bu kaplıcalara yaya veya binek hayvanlarla ulaşılabilir.

3.2.3.Nasfaran Kaplıcası: Merkez Kumçatı Beldesi'ne birkaç km uzaklıktaki bu kaplıcada biri çamur banyosu olarak, diğeri banyo ve içme olarak yararlanılan iki kaynak bulunmaktadır. Çamur banyosunun sivilce, egzama ve mantar hastalıkları kesin tedavi ettiği söylenmektedir.

3.3. Su Gücü

İldeki mevcut su kaynakları, tarım ve sulama amaçlı kullanılmakta olup, il sınırları içerisindeki uzunlukları ve debileri tabloda verilmiştir. İlin denize kıyısı bulunmamaktadır.

3.4. Rüzgar

Batman ilinde kurulabilecek rüzgar enerjisi santrali için tahmin edilen alan REPA atlasına göre, sadece 1.58 km²'lik bir alana yapılabileceği ve burada sadece 8 megavatlık bir kurulu güç olabileceği düşünülüyor. Siirt ilinde de yaklaşık 3 km²'lik bir alanda 15 megavatlık bir kurulu güç kapasitesinin olabileceği düşünülüyor. Şırnak ili de maalesef dağlık olması sebebiyle pek tavsiye edilmeyen bölgelerden biridir.

Rüzgar enerjisinin avantajlarına baktığımızda, çevreye az zarar vermekte, çevreye en az zarar veren enerji üretim kaynaklarından bir tanesidir. Rüzgar enerjisi, aynı zamanda kurulu olan bir alanı tamamen öldürmemiş oluyor. Sonuçta, 50 metrelik bir sistem kuruluyor, bunun üzerine paneller yerleştiriliyor ya da türbinler kuruyor ve altında istendiği gibi tarım yapmaya devam edilebiliyor. Dezavantajlarına bakıldığında, 1-2 km²'lik bir alan içerisinde radyo ve TV sinyallerini bozucu bir etkiye sahip olduğu, az ve çok rüzgârlı ortamlarda çalışmadığı, gürültüye neden olduğu ve kuş ölümlerine neden olduğu görülmüştür. Jeotermal enerji, en temiz, en doğal kullanılabilecek enerji kaynağıdır; ama maalesef, ülkemizde bir türlü anlamı tam olarak anlaşılamadı ve bu konuda herhangi bir çalışma yapılmadı. Bölgemizde, Siirt'te jeotermal anlamında 5 adet kaynak, Batman'da Kozluk ve Taşlıdere, Şırnak ilinde de iki tane jeotermal alan, su anda bilinen, tespit edilen yerler. Bir jeotermal kaynakta birçok şey yapmak mümkün. Bali çiftliklerinden seker endüstrisine, ev ve sera ısıtmasına kadar birçok farklı şekilde kullanabiliyor. Kaynağın ısısı tamamen çıkarılabilecek yükseklikle alakalı olan bir sistem. Jeotermal kaynaklar çok yüksek verimlidirler ve doğrudan elde edilebildiği için, çok iyi bir güç kaynağıdır.

Şırnak ili rüzgar kaynak bilgileri rüzgar dağılımı 50 metrede, ekonomik RES yatırımı için 7 m/s veya üzerinde rüzgar hızı gerekmektedir.

3.5. Biyomas (Biyogaz, Odun, Tezek)

Biyomas kaynakları odun, hayvan ve bitki artıklarıdır. Biyomas, odun, kentsel atıklar, tarımsal artıklar, mısır sapları ve buğday samanları, gibi kaynakları içine alır. Bunlar elektrik üretimi için diğer enerji kaynaklarının bazılarıdır. Bu kaynaklar kaynaticılarda kullanılan fosil yakıtların yerine kullanılır. Odun ya da atıkların yanmasıyla oluşan buhar, alışılmış buharlı elektrik santrallerinde kullanılır.

Hayvansal gübrenin oksijensiz yani kapalı bir ortamda tepkimeye girmesi ile "**biyogaz**" üretimi yapılmaktadır. Biyogaz, renksiz, kokusuz, havadan hafif, parlak mavi bir alevle yanan ve birleşiminde organik maddelerin bileşimine bağlı olarak yaklaşık; % 40-70 metan, % 30-60 karbondioksit, % 0-3 hidrojen sülfür

ile çok az miktarda azot ve hidrojen bulunan bir gaz karışımıdır. Büyükşehirlerin çöpleri de iyi bir termik kaynaktır. Çöplerin depolanması sonucu elde edilen ve “**Düzenli Depolama Gazı (Landfill Fuel Gas,LFG)**” olarak adlandırılan çöp gazı % 60 oranında metan içeren önemli bir enerji kaynağıdır. Avrupa’nın birçok ülkesinde kurulu tesisler ile bu kaynak değerlendirilmektedir. Bir başka termik kaynaktaki “**biyodizel**”dir. Biyodizel; kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Evsel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir.

İl sınırları içerisinde biyogaz kullanımı ve tüketimi bulunmamaktadır. Odun yakacak olarak kullanılmakta olup, orman varlığından yıllık yaklaşık 20-25 bin ster yakacak odun elde edilmektedir. Kırsal kesimlerde ise kısmen tezek de yakacak olarak kullanılmaktadır.

Biyoyakıt üretiminin yaygınlaştırılması sonucunda, ulusal kaynakların değerlendirilmesi ve enerji ithalatında azalma sağlanacaktır. Ulusal gelirden artış sağlanırken, yeni bir iş alanı ile istihdam sağlanmış olacaktır. Ayrıca çevre dostu yakıt kullanımı, ile AB’nin getirdiği yasal zorunluluk ve düzenlemeler uygun olarak organik atıkların işlenmesi, çevre kirliliğinin kontrolü de gerçekleşmiş olacaktır.

3.6. Ekokent – Ecocity

Ekokent kavramı, kentlerin sürdürülebilirliğine yönelik arayış ve çabaların sonucu ortaya çıkmıştır. **İnsan, kent ve çevrenin birbirleri ile ilişki ve etkileşim içerisinde ele alındığı bir kent tasarım ve uygulama yaklaşımıdır.**

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Şırnak ilinin gerek fosil (geleneksel, konvansiyonel) gerek yenilenebilen, alternatif enerji kaynakları noktasında bugüne dek yapılan devletin ÇOB, THB, ETKB, SKB gibi bakanlıkların MTA, DİE, EİE, TKİ...veya il müdürlüklerince hazırlanan raporları, sivil toplum kurumlarınca (STK’lar: STM, DİKA, v.s.) yapılan araştırmalar göstermektedir ki, fosil yakıtlardan bolca bulunan kömürü işlah ederek, kül, su, kükürt oranını düşürmek, kalorifik (ısı) değeri yüksek hale getirecek işlemleri (yakıtın ısıl değerini artıracak, kirliliği en aza indirecek, gerekirse üst kaliteye haiz ithal kömürlerle paçal yaparak, iyileştirme, zenginleştirme, verimleştirme süreçleriyle) başta hava kirliliği, çevre kirlenmesi ve katı atık risklerini

en aza indirmek için doğrudan ısıtmada kullanılabilceği gibi, çevre dostu, yüksek teknolojiler seçilerek termik santraller aracılığıyla enerji üretimine yoğunlaştırılabilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından (YEK) Türkiye'nin Muğla'dan başlayıp Antalya, Konya, Adıyaman, Şırnak, v.d. Güney-Doğu illerimizi içine alan en fazla güneş ışınımına maruz kalan verimli solar=güneş enerji potansiyeli kuşağında olması Şırnak için bir fırsattır. Alternatif yenilenebilir enerji kaynaklardan güneş=solar enerji santralleri (GES), jeotermal enerji santralleri (JES), organik menşeli atık ya da materyallerin (sebze-meyve, park-bahçe, mezbaha atıkları, sakatat, tüm kanatlı ve küçük, büyük baş hayvanların gübreleri, miyadı (raf ömrü tamamlanmış, bayat) unlu ve süt ürünlerin anaerobik (havasız) ortamda metanizasyonu ile biyogaz tesislerinde (BİGES) "geri kazanım" çerçevesinde değerlendirip, meydana gelen metan gazını kojenerasyon sistemiyle yakarak iki kez enerji, gazı alınmış geriye kalan sulu posa ise %100 organik gübre olarak tarımda, park-bahçelerde kullanılabilen, sorunsuz, çevreci, temiz, alternatif, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla başlanabilir.

Ülkemizde güneş enerjisi verimliliği bölgeler bazında incelenir ise en öne çıkan bölgenin; Güneydoğu Anadolu Bölgesi olduğu görülmektedir. Tablo 4 ve Tablo 5 incelendiği zaman ise bu bölgede en verimli ilin Şırnak ve çevresi olarak öne çıktığı gözlenmektedir. Fakat, şu ana kadar Şırnak ili ve çevresinde güneş enerjisi ile ilgili özel teşebbüs yatırımı söz konusu değildir.

Şırnak ve çevresi rüzgar enerjisi ve jeotermal enerji yönünden ise güneş enerjisi kadar zengin değildir. REPA'nın yapmış olduğu çalışmalar neticesinde çıkarmış olduğu rüzgar atlasına bakıldığı zaman bu bölgenin rüzgar enerjisi için Türkiye ortalamasında bir bölge olduğu açık bir şekilde görülmektedir.

Jeotermal kaynak olarak ise Şırnak ili ve çevresindeki jeotermal kaynakların turizme açılması bölge için çok önem arz etmektedir. Şırnak ili ve civarının yaşanabilir cazibe merkezi ve sürdürülebilir olmasında alternatif yenilenebilir enerji kaynakları kullanımıyla yeşilkent/ekokent oluşumunda çevre-temiz enerji kültürünü ilköğretim, orta öğretim ve yüksek öğretimin tüm kademelerine, halka, sanayi, ticaret, resmi ve özel bütün kurum mensuplarına yazılı ve görsel basın aracılığıyla veya yerinde uzman eğitimcilerle bilgilendirme, konferans, seminerler verilerek toplumun her kesiminin bilinçlendirilmesi sağlanmalı, bu konuda yerel ve merkezi idareler destek olarak en yüksek düzeyde verim alınmalı. Tüketimi değil üretim temelli, ama üretimden önce verimliliği ve tasarrufu esas alan, milli yeraltı-yerüstü ve insan kaynaklarını çok iyi değerlendiren bir zihniyetle kişinin bireysel ihtiyaçlarını karşılamasından ülke genelinde farklı kesimlerin

gereksinimlerine mukabele ederken, tüketirken tükenmeden bir anlayışla çok iyi noktalara, seviyelere ulaşmak, her türlü kirlenmeden oldukça uzak olmak, temiz, sürekli enerji ile mümkündür.

5. KAYNAKLAR

- [1] Ak, N., "Çevreci Bakış: İ.B.B.Katı Atık Yönetimi", İşletme Dünyası, Aralık-Ocak sayı:12, sayfa:30-32, İstanbul, 2006 ve İ.B.B.Katı Atık Yönetimi, İstanbul- 2006, (İnternet), <http://www.istac.com.tr>, (Erişim:29.04.2009).
- [2] <http://tr.wikipedia.org/wiki/F%C3%BCzyon> (Erişim 17.04.2012)
- [3] Ak, N., "Organik Katı Atıkların Biyometanizasyonu ile Enerji ve Organik Gübre Eldesini Öncelemek", VII.Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu,UTES'2008", Harbiye, İstanbul, (17-19 Aralık 2008), 363-373
- [4] Ak, N., Biyogaz Tesislerinde Organik Katı Atıkların Enerji Ve Organik Gübre Eldesi İle Değerlendirilmesi Ve Üretim Teknolojilerine Genel Bir Bakış, Türkiye 2009, YTÜ Oditoryum ve Sergi Salonu, S.637-647, 15-17 Haziran 2009, Yıldız- Beşiktaş/İstanbul.
- [5] Ak, N., Türkiye ve Özellikle İstanbul'un Katı Atığının Yarısını Teşkil Eden Organik Maddelerin Geri Dönüşüm Kapsamında Biyometanizasyonu ile Enerji ve Organik Gübreye Dönüştüren Tesisleri Yaygınlaştırmak, İTÜ XII. EKK Sempozyumu, S.D. Kültür Merkezi, 16-18 Haziran 2010, S.635-640, İTÜ Ayazağa Kampüsü / İstanbul.
- [6] Ak, N., Özdemir, H., Demir, G., Küresel Isınma İle Su Tasarrufu Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi Ve Geleceğe Dönük Projeksiyon, Konya DSİ IV.Bölge Müdürlüğü, Konya Kapalı Havzası Yeralıtusuyu ve Kuraklık Konferansı (Konya KHYKK), S.143-148, 11-12 Eylül 2008, Konya.
- [7] WMO, 2006 ; Karaca, M. İklim Değişimi ve Şehirleşme: İstanbul Örneği: Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları'08 sempozyumu, 02-06 Kasım 2008, İstanbul ve Avrupa Birliği Katı Atık Düzenli Depolama Yönergesi (99/31/EC) Uyarısı.
- [8] Kadioğlu, M., Dünya Küresel Isınma Eşiğinde, VakıfRize, Kış 2011, Sayı:44, S.62-66.
- [9] Demirbaş, A., Ak, N., Alp, D., Şırnak İli Yenilenebilir Enerji Potansiyeli Ön Raporu, Şırnak Üniversitesi Müh. Fak., Kasım 2011.
- [10] Houghan R. A., J.L. Hackler 2001" Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes: 1850 to1990", ORNL/CDIAC-131, NDP-050/R1.
- [11] Batman, Siirt, Şırnak İlleri Enerji Forumu 2011 Bildiriler Kitabı.
- [12] http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/k%C3%BCresel_%C4%B1s%C4%B1nma (Erişim:05.03.2012)
- [13] <http://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123> (Erişim: 05.03.2012)
- [14] <http://rahmet.yetkin-forum.com/t324-kuresel-iklim-degisikligi-ve-sonuclar> (Erişim:05.03.2012)
- [15] http://tr.wikipedia.org/wiki/Sera_etikisi (Erişim:05.03.2012)
- [16] <http://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>(Erişim:05.03.2012)
- [17] Türkes, M., Sümer, U. M., Çetiner, G., 2000. 'Küresel iklimde ilişkileri ve olası etkileri, Çevre Bakanlığı., Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları, ÇKÖK Gn Md., Ankara. 7-24.
- [18] TÜİK., 2006. Ulusal SG Emisyonlar. Envanter Raporu, Ankara
- [19] Şırnak İl Çevre Durum Raporu, Şırnak Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2006