



**TÜRKİYE’DEKİ RÜZGÂR, BİYOKÜTLE VE DALGA-AKINTI-GELGİT
ENERJİSİ ALANINDA TESCİLLENMİŞ ULUSAL PATENT VE FAYDALI
MODELLERİN İNCELENMESİ**

Bekir KARATAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KASIM 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Bekir KARATAŞ

04/11/2022

TÜRKİYE’DEKİ RÜZGÂR, BİYOKÜTLE VE DALGA-AKINTI-GELGİT ENERJİSİ
ALANINDA TESCİLLENMİŞ ULUSAL PATENT VE FAYDALI MODELLERİN
İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Bekir KARATAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kasım 2022

ÖZET

Teknoloji ile sanayinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Bu ihtiyacı büyük oranda karşılayan fosil bazlı enerji kaynaklarının azalması ve doğaya olan olumsuz etkileri sebebiyle, yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önemde artış yaşanmaktadır. Çalışmada yaşadığımız çevreye karşı daha duyarlı olan ve enerji alanında ithal bağımlılığını azaltacak yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerjisi üzerinde durulmuştur. Rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerjisi alanında yaşanan teknolojik gelişmeleri tespit edebilmek amacıyla ülkemizde tescillenen patent ve faydalı modeller ile bilimsel yayınlar tezde incelenmiştir. Bu alanda çok sayıda patent ve faydalı modelin incelenmesi sonucunda görülmüştür ki teknolojinin gelişimi ve alınan her patent, çoğu zaman beraberinde, çözülmesi gereken yeni problemler ortaya çıkarmaktadır. Bu problemler ise yine, yeni patent ve faydalı model başvuruları ile çözülmektedir. Böylece teknolojik ilerleme, yeni buluşlar için fırsat oluşturmaktadır. Bu tez çalışması ile ülkemizde rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerjisi alanında tescillenmiş patent ve faydalı modellerin içeriklerinden ve istatistiklerinden yararlanarak en çok hangi problemlerin çözülmesi amacıyla teknik geliştirmelerin yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca en çok hangi konularda ARGE faaliyetlerine ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Böylece bu alanda fikri mülkiyet strateji ve politikalarının oluşturulması, geleceğe yönelik tahminlere ve piyasa araştırmalarına ışık tutulması hedeflenmektedir.

Bilim Kodu : 92806
Anahtar Kelimeler : Patent, faydalı model, rüzgâr, biyokütle, dalga, akıntı, gelgit, enerji
Sayfa Adedi : 101
Danışman : Doç. Dr. Ahmet AKTAŞ

INVESTIGATION OF REGISTERED NATIONAL PATENTS AND UTILITY
MODELS IN THE FIELD OF WIND, BIOMASS AND WAVE-FLOW-TIDE ENERGY
IN TURKEY

(M. Sc. Thesis)

Bekir KARATAŞ

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

November 2022

ABSTRACT

Due to the development of technology and industry and the increase in population, the need for energy is constantly increasing in our country as well as in the world. Due to the decrease in fossil-based energy sources that meet this need and their negative effects on nature, there is an increase in the importance given to renewable energy sources. In this study, wind, biomass and wave-flow-tidal energy, which are renewable energy sources that are more sensitive to the environment we live in and which will reduce import dependency in the field of energy, are emphasized. In order to determine the technological developments in the field of wind, biomass and wave-flow-tidal energy, patents and utility models granted in our country and scientific publications were examined in the thesis. As a result of the examination of many patents and utility models in this field, it has been seen that the development of technology and each patent obtained often bring new problems to be solved. These problems, on the other hand, are solved with new patent and utility model applications. Thus, technological progress creates opportunities for new inventions. With this thesis, it has been determined that technical developments are made in order to solve the problems in which areas the most, by using the contents and statistics of the patents and utility models granted in the field of wind, biomass and wave-flow-tidal energy in our country. In addition, it has been determined in which subjects R&D activities are most needed. Thus, it is aimed to establish intellectual property strategies and policies in this field, to shed light on future forecasts and market research.

Science Code : 92806

Key Words : Patent, utility model, wind, biomass, wave, flow, tide, energy

Page Number : 101

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKTAŞ

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasına imkân sağlayan Gazi Üniversitesi ile Türk Patent ve Marka Kurumu'na, tez çalışmasının yürütülmesinde bana yol gösteren değerli danışmanım Doç. Dr. Ahmet AKTAŞ'a teşekkür ederim.

Ayrıca bu süreçte benden desteğini esirgemeyen kıymetli eşim Seyran DEMİR KARATAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI.....	3
2.1. Sınai Mülkiyet Hakları.....	3
2.2. Patent.....	5
2.2.1. Patentlenebilirlik kriterleri	5
2.3. Faydalı Model	6
2.3.1. Patent ve faydalı model arasındaki farklar.....	7
2.4. Patent Sınıflandırma Sistemleri	7
2.4.1. Uluslararası patent sınıflandırma sistemi (IPC).....	7
2.4.2. Ortak patent sınıflandırma sistemi (CPC).....	8
2.5. Araştırma ve İnceleme Raporu ile İlgili Genel Bilgiler	8
2.6. Uluslararası ve Bölgesel Patent Başvuru Sistemleri	9
2.6.1. Patent işbirliği antlaşması (Patent cooperation treaty – PCT)	10
2.6.2. Avrupa patent sözleşmesi (European patent convention – EPC).....	10
3. RÜZGÂR ENERJİSİ.....	13
3.1. Rüzgâr Türbinleri.....	13
3.1.1. Rüzgâr türbinlerinin çalışma prensibi	14

	Sayfa
3.2. Rüzgâr Enerjisinin Dünyadaki Durumu.....	17
3.3. Rüzgâr Enerjisinin Ülkemizdeki Durumu	21
3.4. Rüzgâr Enerji Teknolojilerinin Patent Perspektifinden İncelenmesi	23
3.4.1. 2006/04057 başvuru numaralı patent.....	24
3.4.2. 2020/13692 başvuru numaralı patent.....	27
3.4.3. 2014/06219 başvuru numaralı patent.....	31
3.4.4. 2017/13332 başvuru numaralı patent.....	34
3.4.5. 2016/07818 başvuru numaralı patent.....	37
3.4.6. 2017/13888 başvuru numaralı patent.....	41
3.4.7. 2017/02290 başvuru numaralı faydalı model	44
3.4.8. 2016/03218 başvuru numaralı faydalı model	47
3.4.9. Rüzgâr enerjisi alanında incelenen patent ve faydalı modellerin getirdiği avantajların değerlendirilmesi.....	50
4. BİYOKÜTLE ENERJİSİ.....	53
4.1. Biyokütle Kaynakları	53
4.2. Biyokütleden Elde Edilen Enerji Çeşitleri ve Yöntemler	54
4.2.1. Fiziksel süreçler	54
4.2.2. Termokimyasal ve biyolojik süreçler.....	55
4.3. Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki Durumu	56
4.4. Biyokütle Enerjisinin Ülkemizdeki Durumu	58
4.5. Biyokütle Enerji Teknolojilerinin Patent Perspektifinden İncelenmesi.....	59
4.5.1. 2019/14385 başvuru numaralı patent.....	61
4.5.2. 2017/11546 başvuru numaralı patent.....	64
4.5.3. 2013/00597 başvuru numaralı patent.....	67
4.5.4. 2017/05809 başvuru numaralı patent.....	69
4.5.5. 2016/17748 başvuru numaralı faydalı model	72

Sayfa

4.5.6. Biyokütle enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin getirdiği avantajların değerlendirilmesi.....	74
5. DALGA, AKINTI VE GELGİT ENERJİSİ.....	77
5.1. Dünyada ve Ülkemizde Dalga, Akıntı ve Gelgit Enerjisi.....	78
5.2. Dalga, Akıntı ve Gelgit Enerjisi Teknolojisinin Patent Perspektifinden İncelenmesi	79
5.2.1. 2018/20357 başvuru numaralı patent.....	81
5.2.2. 2015/08815 başvuru numaralı patent.....	85
5.2.3. 2014/14473 başvuru numaralı faydalı model	88
5.2.4. Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin getirdiği avantajların değerlendirilmesi.....	90
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	93
KAYNAKLAR.....	97
ÖZGEÇMİŞ.....	101

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Patent ve faydalı model karşılaştırma tablosu	7
Çizelge 2.2. IPC sisteminin teknolojiyi ayırdığı ana bölümler ve bölümlerin açıklamaları	8
Çizelge 2.3. Araştırma raporunda kullanılan uluslararası değerlendirme kodları	9
Çizelge 3.1. Rüzgar enerjisi alanında incelenen patent ve faydalı modellerin sağladığı avantajlar	50
Çizelge 4.1. Biyokütle kaynakları, kullanılan çevrim teknikleri, bu teknikler kullanılarak elde edilen yakıtlar ve uygulama alanları	55
Çizelge 4.2. Ülkemizdeki biyokütle çeşitlerinin enerji eşdeğerleri	58
Çizelge 4.3. Biyokütle enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin sağladığı avantajlar.....	75
Çizelge 5.1. Dalga isimleri ve periyot süreleri	77
Çizelge 5.2. Dalga enerjisi yönünden zengin yerlerdeki dalga gücü	78
Çizelge 5.3. Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin sağladığı avantajlar	91

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Sınai mülkiyet hakları başvuru sayılarının yıllara göre dağılımı.....	4
Şekil 2.2. PCT süreçlerinin grafiksel gösterimi	10
Şekil 3.1. Dünya rüzgâr potansiyelinin dağılımı	18
Şekil 3.2. Dünyadaki toplam rüzgâr gücü kurulumları.....	19
Şekil 3.3. Dünyada 2020 yılında rüzgâr enerjisinde artış yaşayan ilk 10 ülke	20
Şekil 3.4. Dünyadaki açık deniz rüzgâr enerjisi kurulu gücü	21
Şekil 3.5. Ülkemizdeki rüzgâr enerjisi kurulu gücünün yıllara göre değişimi	22
Şekil 3.6. Rüzgâr enerjisinden üretilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı	22
Şekil 3.7. Rüzgâr enerjisi ile ilgili patent istatistikleri.....	23
Şekil 3.8. 2006/04057 numaralı patente ait görsel.....	26
Şekil 3.9. 2020/13692 numaralı patente ait görsel.....	30
Şekil 3.10. 2014/06219 numaralı patente ait görsel.....	34
Şekil 3.11. 2017/13332 numaralı patente ait görseller	36
Şekil 3.12. 2016/07818 numaralı patente ait görseller	40
Şekil 3.13. 2017/13888 numaralı patente ait görseller	44
Şekil 3.14. 2017/02290 numaralı faydalı modele ait görsel	46
Şekil 3.15. 2016/03218 numaralı faydalı modele ait görsel	49
Şekil 4.1. Dünyada biyoenerji kurulu gücünün yıllara göre değişimi	57
Şekil 4.2. Küresel biyoelektrik üretimi	57
Şekil 4.3. Ülkemizde biyoenerji kurulu gücünün yıllara göre değişimi	58
Şekil 4.4. Biyokütle enerjisinden üretilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı.....	59
Şekil 4.5. Biyokütle enerjisi ile ilgili patent istatistikleri.....	60
Şekil 4.6. 2019/14385 numaralı patente ait görsel.....	63

Şekil	Sayfa
Şekil 4.7. 2017/05809 numaralı faydalı modele ait bir görsel	71
Şekil 4.8. 2016/17748 numaralı faydalı modele ait bir görsel	74
Şekil 5.1. Dünyadaki dalga-akıntı-gelgit enerjisi kurulu gücü	79
Şekil 5.2. Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi ile ilgili patent istatistikleri.....	80
Şekil 5.3. 2018/20357 numaralı patente ait görsel.....	84
Şekil 5.4. 2015/08815 numaralı patente ait görsel.....	87
Şekil 5.5. 2014/14473 numaralı faydalı modele ait görsel	90



HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. EPC sisteminin uygulandığı ülkelerin harita üzerinde gösterimi	11
Harita 3.1. Ülkemizdeki yıllık ortalama rüzgâr hızı dağılımı.....	21



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

Açıklamalar

A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
ARGE	Araştırma ve Geliştirme
BAKKA	Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı
BEPA	Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası
BOREN	Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü
CAN	Controller Area Network
CPC	Ortak Patent Sınıflandırma Sistemi
DED	Dalga Enerjisi Dönüştürücüler
EPC	Avrupa Patent Sözleşmesi
EPO	Avrupa Patent Ofisi
HDPE	High Density Polyethylene
HRSG	Isı Geri Kazanımlı Buhar Jeneratörü
IPC	Uluslararası Patent Sınıflandırma Sistemi
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
MTEP	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
PCT	Patent İşbirliği Antlaşması
RES	Rüzgâr Enerji Santrali
TEMSAN	Türkiye Elektromekanik Sanayi
TÜRKPATENT	Türk Patent ve Marka Kurumu
VAWT	Dikey Eksenli Rüzgâr Türbini
WIPO	Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü
YEK	Yenilenebilir Enerji Kaynağı

1. GİRİŞ

Ticari rekabetin ve teknolojik yarışın hemen her alanda kıyasıya yaşandığı modern dünyada, devletler tarafından buluş sahiplerine önemli bir süre boyunca tanınan tekel hakkı olan patent ve faydalı modelin önemi, geçmiş ile karşılaştırıldığında çok daha büyüktür. Patent ve faydalı modeli de içine alan sınai mülkiyet haklarının Türkiye’de tescil işlemlerini yürüten Türk Patent ve Marka Kurumu, bugün, teknolojinin tüm alanlarında araştırma inceleme raporları düzenlemekte olan bir Kurum haline gelmiştir. Ayrıca yakın zamanda Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü tarafından, araştırma otoritesi ofisler arasına kabul edilen Kurum, uluslararası geçerliliği olan Patent İş birliği Antlaşması (PCT) kapsamındaki raporları da hazırlamaktadır.

Enerji üretim maliyetlerini düşürmek, ülkelerin ihtiyaç duyduğu enerjiyi sürdürülebilir şekilde temin edebilmek ve daha temiz bir çevre oluşturmak için yenilenebilir enerji üretiminin hızla arttırılması gerekmektedir. Türkiye ihtiyaç duyduğu enerjinin büyük bir kısmını fosil bazlı enerji kaynakları ile karşılamaktadır. Ancak Türkiye’de bulunan kömür, petrol ve doğalgaz rezervlerinin az olması, enerji talebinin karşılanmasında yurt dışına bağımlı olmasına sebep olmaktadır. Ülkemiz açısından sürekli artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin biçimde kullanılması sağlanmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yoğun kullanılması ile enerji ihtiyacı karşılanan sanayi kollarının ekonomik büyümeye katkı sağlaması, istihdamın artması, sosyal hayatta refahın artması gibi avantajlar da meydana gelecektir.

Dünya genelinde bakıldığında da fosil bazlı enerji kaynaklarının rezervlerinin sınırlı olması, sadece dünyanın belli yerlerinde yoğunlaşmış olması ve doğaya olan olumsuz etkileri sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgide artış yaşanmaktadır. Ülkeler rüzgârdan enerji üretimini verimli şekilde sağlamak amacı ile teknolojik ve kurumsal olarak gerekli yapıyı geliştirmeye çalışmaktadırlar. Son yıllarda ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi durumunda verilen teşviklerin artması ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte rüzgâr enerjisinin, elektrik enerjisi üretimindeki payı önemli bir seviyeye ulaşmıştır. 2020 verilerine baktığımızda, rüzgâr enerjisi ile elde edilen elektrik enerjisi, Türkiye’nin toplam elektrik ihtiyacının %8,09’ı karşılayabilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyokütle, dünya çapında en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Ayrıca elektrik enerjisi üretiminde rüzgârın ardından ikinci sırada yer almaktadır. İnsanoğlunun tarih boyunca ihtiyaç duyduğu pişirme, ısınma, taşıt yakıtı ve elektrik üretimi gibi enerji gereksinimlerinin birçoğu biyokütle kaynakları ile giderilmektedir. Kyoto Protokolü'ne 2009 yılında taraf olan ülkemiz enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir ve yerli enerji kaynaklarının kullanımını artırma politikalarını benimsemiştir. Bu doğrultuda biyokütle kaynaklarından enerji üretimini çoğaltma amaçları belirlemiştir. Türkiye'nin, dünyadaki en büyük yedinci tarım ülkesi olması, biyokütle kaynakları açısından zengin bir ülke olduğunun bir göstergesidir.

Son yıllarda dünyanın çoğu yerinde alternatif enerji kaynaklarından yararlanmak için çalışmalar yapılmaktadır. Dalga, akıntı ve gelgit enerjileri dönüştürücü makineler kullanılarak sahip oldukları enerjiyi elektrığe dönüştürülebilmesinden dolayı alternatif enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu enerji dönüşüm sistemleri hem kıyı hem de açık deniz alanlarında kurulum için geliştirilmiştir. Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olmasından dolayı dalgadan enerji üretimi için potansiyel vadedilmektedir. Büyük ölçüde kullanılmayan dalga-akıntı-gelgit enerji kaynağından yararlanacak teknolojiler, gelecekteki küresel enerjinin bir parçası olarak karbon emisyonun azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Buradan çıkışla bu tezde, patent ve faydalı model belgeleri kullanılarak rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerjisinden elektrik üretimine ilişkin olarak, alt sistemler düzeyinde, tekniğin bilinen durumunun görülmesi; bununla birlikte teknik alanın, tez konusunu teşkil eden sistemlerin çalışma ilkelerini ve yapılarını da kapsayacak şekilde çalışılarak en çok hangi konularda teknik geliştirmenin yapılması gerektiğinin tespit edilmesi esas olarak hedeflenmektedir. Tezde ayrıca patent başvuru ve tescil sayıları, çeşitli şekillerde işlenerek hazırlanan istatistiksel bilgiler sayesinde sektöre ilişkin birtakım tespitlerde ve geleceğe dair öngörülerde bulunulması amaçlanmıştır.

2. FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Kişilerin bilgi ve emek ile oluşturduğu düşünce ürünü eserler üzerinde sağlanan hukuki haklara fikri haklar denir[1]. Fikri mülkiyet hakları, sınai mülkiyet hakları ve telif hakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

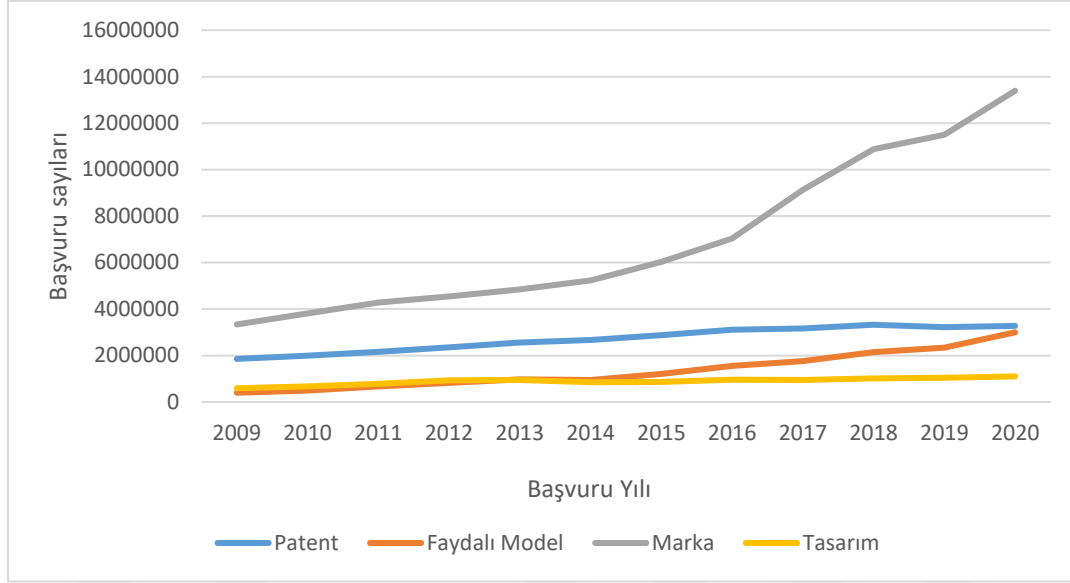
Telif hakları; edebi eserler (romanlar, şiirler, oyunlar vb.), filmler, müzikler, sanat eserleri (çizimler, resimler, fotoğraflar, heykeller vb.) ve mimari tasarımlar üzerindeki haklardır. Telif Haklarının tescil edilmesi gerekmemekte olup eserin üretilmesiyle birlikte bu haklar başlamaktadır. Koruma şartları, telif hakkı koruması talep edilen ülkenin mevzuatına göre belirlenmektedir [2].

2.1. Sınai Mülkiyet Hakları

Sınai kelimesi, “Sanayi ile ilgili, endüstriyel” anlamına gelmektedir [3]. Sınai mülkiyet hakları; patentler ve faydalı modeller, markalar, tasarımlar, coğrafi işaretler ve geleneksel ürün adları ve entegre devre topoğrafyalarından oluşmaktadır [4].

Sınai mülkiyet haklarının tescili ile ilgili işlemler, ülkemizde 10 Ocak 2017 tarihinde yürürlüğe giren 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu ile anılan Kanunun Uygulanmasına Dair Yönetmelik hükümleri uyarınca Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından yürütülmektedir.

Sınai mülkiyet haklarına duyulan ilgi her geçen yıl artmakta olup; tüm dünyada sınai mülkiyet hakkı elde edebilmek için yapılan başvuruların sayısı da sınai mülkiyet haklarına verilen önemi kanıtlar niteliktedir. 2009-2020 yılları arasında tüm dünyada sınai mülkiyet hakkı koruması elde etmek için yapılan başvuru sayılarının dağılımı aşağıda yer alan Şekil 2.1’de gösterilmiştir. Şekil 2.1’de görüldüğü gibi sınai mülkiyet hakkı başvuruları önceki yıllara göre önemli oranda artış göstermiştir. Şekil 2.1’de belirtilen sınai mülkiyet hakları dışında; bir diğer sınai mülkiyet hakkı olan coğrafi işaret ve geleneksel ürün adları ile ilgili 01.02.2019 tarihi itibarı ile tüm dünyada kayıtlı 59.500 adet coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı bulunmaktadır [5].



Şekil 2.1. Sınai mülkiyet hakları başvuru sayılarının yıllara göre dağılımı [5]

Patent ve faydalı model

Belirli bir yer ve süre için, üçüncü kişilerce buluşların izinsiz olarak üretilmesini-kullanılmasını (ticari amaçla), satılmasını veya ithal edilmesini engellemeyi sağlayan tekel hakkıdır [6].

Marka

Bir kurumun ya da firmanın her türlü mal ve hizmetlerinin diğer teşebbüslerin sahip olduğu mal ve hizmetlerden ayırt edilmesini sağlayan haklardır. Marka sahibine kişi adları da dâhil renkler, şekiller, harfler, sözcükler, sesler, sayılar, ambalajların ya da malların biçimi olmak üzere her türlü işaret üzerinde koruma hakkı sağlamaktadır [7].

Tasarım

Ürünün tümünün, bir kısmının veya üzerindeki süslemenin, şekil, renk, çizgi, yüzey dokusu ya da malzeme gibi özellikleri ile elde edilen görünümünün korunmasını sağlamaktadır [8].

Coğrafi işaret ve geleneksel ürün adları

Coğrafi işaretler; ünü, niteliği veya farklı özellikleri nedeniyle kökene sahip olduğu bir şehir, yöre veya ülke ile anılan bir ürünü ifade eden işaretlerdir. Geleneksel ürün adları ise, bir ürünü tarif etmek için en az otuz yıl boyunca kullanılan adlardır [9].

Entegre devre topoğrafyası

Entegre devreyi meydana getiren tabakaların üç boyutlu halini gösteren görüntüler dizisidir. Her görüntüler, entegre devrenin üretiminin herhangi bir aşamasındaki yüzeyinin görünümü olarak ifade edilmektedir [10].

2.2. Patent

Sınai mülkiyet haklarından biri olan patent hakları; kurumlar ve kişiler tarafından geliştirilen buluşlara, kanunen koruma sağlayan araçlardır. Patent ile koruma başvuru tarihi ile başlamakta olup koruma süresi 20 yıldır [11]. Buluşlara, yenilik ve buluş basamağı içermek ile sanayiye uygulanabilir olmak şartlarını sağladığı takdirde patent verilmektedir [12].

Patent verilemeyecek konular ve buluşlar ile ilgili olarak farklı ülkelerin patent sistemlerinde temel olarak benzer yaklaşımlar bulunmasına rağmen, bazı önemli farklar da bulunmaktadır. Bilgisayar programları ve iş faaliyetleri, bazı patent sistemlerinde, örneğin A.B.D’de, patentlenebilir buluşlar arasında yer almasına rağmen Türkiye’de patentlenebilir buluşlar arasında yer almamaktadır [12].

2.2.1. Patentlenebilirlik kriterleri

Buluşlara, patentlenebilirlik kriterlerine haiz olması durumunda patent verilir. Patentlenebilirlik kriterleri ise: yenilik, buluş basamağı ve sanayiye uygulanabilirliktir [13].

Yenilik

Yenilik, buluşun tüm dünyada yeni olması yani tekniğin bilinen durumuna dahil olmaması anlamına gelmektedir. Tekniğin bilinen durumu, başvuru tarihinden önce dünyada yazılı

veya sözlü olarak ifade edilmiş veya başka bir şekilde açıklanmış olan insanların erişilebildiği her şeyi kapsamaktadır [14].

Buluş basamağı

Yenilik şartı, buluşun daha önceden toplumun bilgisine sunulup sunulmadığına yanıt ararken, buluş basamağı şartı, buluşun yeni olmanın üzerinde birtakım niteliklere sahip olup olmadığını sorgulamaktadır [15].

İlgili alandaki bir uzmana göre aşikâr olmayan buluşların buluş basamağı içerdiği kabul edilmektedir. Uzmanın sadece buluşun ilgili olduğu teknik alanda bilgi sahibi olduğu, diğer teknik konuları ise bilmediği düşünülmemelidir. Uzman yalnız bir kişi değil, farklı konularda uzman birden çok kişi de olabilmektedir [16].

Sanayiye uygulanabilirlik

Buluşun, tarım da dahil olmak üzere sanayinin herhangi bir alanında üretilebilir, kullanılabilir veya uygulanabilir özellikte olması anlamına gelmektedir [6]. Buluş konusu ürün buluşun sanayiye uygulanması sonucunda elde ediliyorsa, buluş sanayiye uygulanabilir. Diğer taraftan, buluş konusu usul, sanayinin herhangi bir dalında kullanılabiliyorsa, buluş sanayiye uygulanabilir [17].

2.3. Faydalı Model

Önceden hiç kimse tarafından bilinmeyen bir ürünü meydana getiren, var olan bir üründe iyileştirme yaparak üretimde veya işleyişte yenilik sağlayarak icat yapan kişiye, icada konu ürünü belirli bir süre üçüncü kişilerin izinsiz bir şekilde ticari amaçla kullanmasını engelleme hakkı sağlayan belgeye faydalı model denir [18].

Önceden hiç kimse tarafından bilinmeyen bir ürünü meydana getiren, var olan bir üründe iyileştirme yaparak üretimde veya işleyişte yenilik sağlayarak icat yapan kişiye, icada konu ürünü belirli bir süre üçüncü kişilerin izinsiz bir şekilde ticari amaçla kullanmasını engelleme hakkı sağlayan belgeye faydalı model denir [18].

2.3.1. Patent ve faydalı model arasındaki farklar

Patent ve faydalı model arasındaki farklar Çizelge 2.1.'de özetlenmektedir:

Çizelge 2.1. Patent ve faydalı model karşılaştırma tablosu [6]

	Patent	Faydalı Model
Yenilik	✓ Bakılır	✓ Bakılır
Buluş Basamağı	✓ Bakılır	x Bakılmaz
Sanayiye Uygulanabilirlik	✓ Bakılır	✓ Bakılır
Usuller ve Usuller Sonucu Elde Edilen Ürünler	✓ Korunur	x Korunmaz
Eczacılıkla ilgili Maddeler	✓ Korunur	x Korunmaz
Biyoteknolojik Buluşlar	✓ Korunur	x Korunmaz
Kimyasal ve Biyolojik Maddeler	✓ Korunur	x Korunmaz
Araştırma Raporu	✓ Var	✓ Var
İnceleme Raporu	✓ Var	✓ Yok
Koruma Süresi	20 Yıl	10 Yıl

Faydalı model belgesi verilmesi işlemleri, patent verilmesine oranla, daha kısa sürede ve daha az maliyetle tamamlanmakta; bunun haricinde değerlendirme kriterlerinin farklı olmasına bağlı olarak başvurular, yine patent verilmesine kıyasla, daha yüksek oranda tescil edilebilmektedir. Bu sebeplerle faydalı modellerin “küçük buluşlar” için daha uygun olacağı söylenebilir [19].

2.4. Patent Sınıflandırma Sistemleri

Patent sınıflandırma sistemleri, önceki teknik araştırılırken eski tarihli patent dokümanların belirlenmesi için önemlidir. Bu sayede patent dokümanlarının teknik alanlara göre ayrılmış bir şekilde sunulmasıyla teknik bilgiye daha kolay ulaşılabilir. Türkiye'nin kullandığı patent sınıflandırma sistemleri IPC ve CPC'dir.

2.4.1. Uluslararası patent sınıflandırma sistemi (IPC)

Strasburg Antlaşması ile teknolojiyi yaklaşık olarak 70.000 alt bölümle birlikte 8 ana gruba ayıran IPC oluşturulmuştur. Uygun IPC sembolleri, her yıl 2 milyondan fazla yayınlanan patent başvurularında kullanılmaktadır. Antlaşmaya yalnızca 62 Ülke taraf olmakla birlikte, IPC 100'den fazla Ülkenin patent ofisleri, dört bölge ofisi ve WIPO tarafından PCT'nin

uygulanmasında kullanılmaktadır [20]. IPC sisteminin teknolojiyi ayırdığı 8 ana bölüm açıklamaları ile beraber aşağıda yer alan Çizelge 2.2’de görülmektedir.

Çizelge 2.2. IPC sisteminin teknolojiyi ayırdığı ana bölümler ve bölümlerin açıklamaları [21]

Bölümler	Bölümlerin Açıklamaları
A	İnsan İhtiyaçları
B	İşlemlerin Uygulanması; Taşıma
C	Kimya; Metalürji
D	Tekstil; Kağıt
E	Sabit Yapılar
F	Makine Mühendisliği; Aydınlatma; Isıtma; Silahlar; Tahrip
G	Fizik
H	Elektrik

IPC, teknolojik gelişmelere ve değişen koşullara uyumlu olması için sürekli güncellenmektedir. Söz konusu güncellemeler düzenli olarak yapılmaktadır ve her yıl 1 Ocak tarihinde yayınlanmaktadır. IPC’nin revize edilmesi, Strasburg Antlaşması kapsamında kurulan Uzmanlar Komitesi tarafından yapılmaktadır. Anılan Uzmanlar Komitesi, Strasburg Antlaşmasını imzalayan ülkelerin temsilcilerinden oluşmaktadır [21]. Güncel IPC sistemi (v2021.01) toplam 8 bölüm, 131 sınıf, 646 alt sınıf, 7523 grup ve 68899 alt gruptan oluşmaktadır [22]. Bu sayede teknolojinin herhangi bir alanındaki buluş, oldukça hassas bir şekilde sınıflandırılabilir.

2.4.2. Ortak patent sınıflandırma sistemi (CPC)

IPC sistemi haricinde, Amerikan Patent ve Marka Ofisi (USPTO) ve Avrupa Patent Ofisi (EPO) tarafından oluşturulmuş olup; kendi mevcut patent sınıflandırma sistemlerini uyumlu hale getirmek amacıyla bir iş birliği protokolü imzalanmıştır. Söz konusu iş birliği protokolü ile birlikte Ortak Patent Sınıflandırması sistemi geliştirilmiştir.

2.5. Araştırma ve İnceleme Raporu ile İlgili Genel Bilgiler

Araştırma raporunda, başvurunun yenilik ve buluş basamağı içerip içermediği belirtilir. Buluş konusu ile ilgili tekniğin bilinen durumundaki en yakın dokümanlar listelenerek, ilgili dokümanların özellikle hangi kısımlarının araştırması yapılan buluşla ilgili olduğu da

belirtilir [6]. Araştırma raporunda, patent başvurusunun tekniğin bilinen durumundaki en yakın dokümanlarla ilişkisi uluslararası kabul görmüş bazı kodlar kullanılarak açıklanır. Söz konusu değerlendirme kodları ve ilgili açıklamaları Çizelge 2.3'te yer almaktadır.

Çizelge 2.3. Araştırma raporunda kullanılan uluslararası değerlendirme kodları [23]

"X" : Buluşun yeni olmadığını veya buluş basamağı içermediğini tek başına gösteren doküman	"E" : Başvuru tarihinde veya başvuru tarihinden sonra yayımlanan doküman
"Y" : Buluşun buluş basamağı içermediğini başka bir dokümanla bir araya getirildiğinde gösteren doküman	"T" : Buluşun altında yatan ilke veya teoriyi anlamak için belirtilen doküman
"A" : Tekniğin bilinen durumunu belirten ama buluşla tam olarak ilgili olmayan doküman	"L" : Başka nedenlerle belirtilen doküman
"O" : Yazılı olmayan açıklama	"D" : Başvuruda belirtilen doküman
"P" : Başvuru tarihi ile rüçhan tarihi arasında yayımlanan doküman	"&" : Aynı patent ailesinin dokümanı

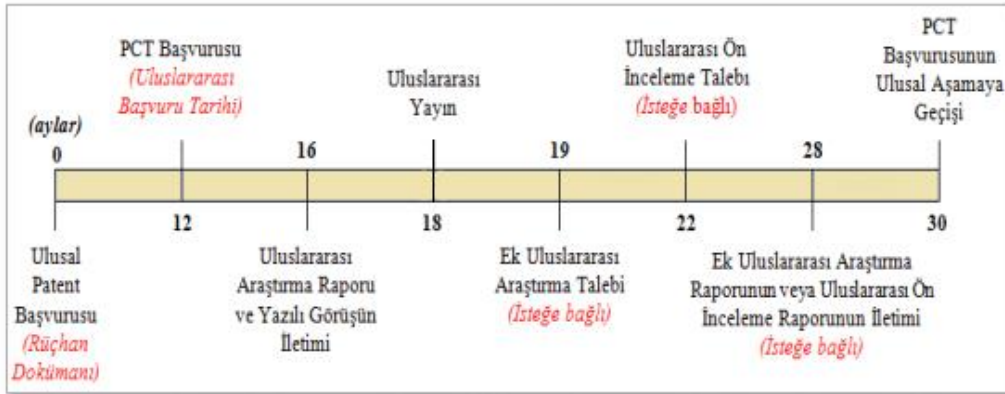
İnceleme raporları, başvuru konusu buluşun araştırma raporlarında listelenen tekniğin bilinen durumundaki en yakın dokümanlarla ile kıyaslanarak belge alıp alamayacağına karar verilen nihai raporlardır. İnceleme raporunda, araştırma raporunda kullanılan ve tekniğin bilinen durumunu gösterir dokümanlar ile yetinilebileceği gibi tekniğin bilinen duruma ait başka dokümanlar da kullanılabilir. İlâveten; inceleme raporunda, başvuruya ait bütün istemler ayrı ayrı patentlenebilirlik kriterlerini sağlayıp sağlamadıklarına göre değerlendirilmektedir.

2.6. Uluslararası ve Bölgesel Patent Başvuru Sistemleri

Patent ve faydalı modeller sadece başvuruda bulunulan ülkede koruma sağlamaktadır. Buluşun birden fazla ülkede korumak istenmesi halinde her bir ülke için ayrı ayrı başvuruda bulunulması zorunluluğunun, hem zaman hem de maliyet bakımından başvuru sahibini külfete sokacağı açıktır. Buradan yola çıkılarak prosedürleri kolaylaştırma amacıyla bölgesel ve uluslararası başvuru sistemleri oluşturulmuştur.

2.6.1. Patent işbirliği antlaşması (Patent cooperation treaty – PCT)

PCT, buluşların birden çok ülkede korunması istendiğinde, bunu daha kolay ve ekonomik hale getirmek amacıyla üye olan ülkelerin imzalamış olduğu bir antlaşmadır. Bu sistemde, başvuru yapmış olmak, her ülkede patent hakkı elde etmek anlamına gelmemekle birlikte, her ülkede başvuruda bulunma hakkı kazanılması anlamına gelmektedir. Bu sayede, her ülkede araştırma raporu ve istenirse inceleme raporu hazırlamak zorunda kalınmayacak, ekonomik olarak da ciddi tasarruf sağlanacaktır [24]. Türk Patent ve Marka Kurumu, 15 Mart 2016 tarihinde WIPO'ya yaptığı başvurunun neticesinde 6 Ekim 2016 tarihinde toplanan Genel Kurulda oybirliği ile uluslararası araştırma ve ön inceleme otoritelerinden biri olmuştur [25]. PCT sisteminin işleyiş süreçlerini, uluslararası aşama ve ulusal aşama olmak üzere iki kısma ayırabiliriz. PCT sisteminin süreçlerinin grafiksel gösterimi Şekil 2.2'de yer almaktadır.



Şekil 2.2. PCT süreçlerinin grafiksel gösterimi [23]

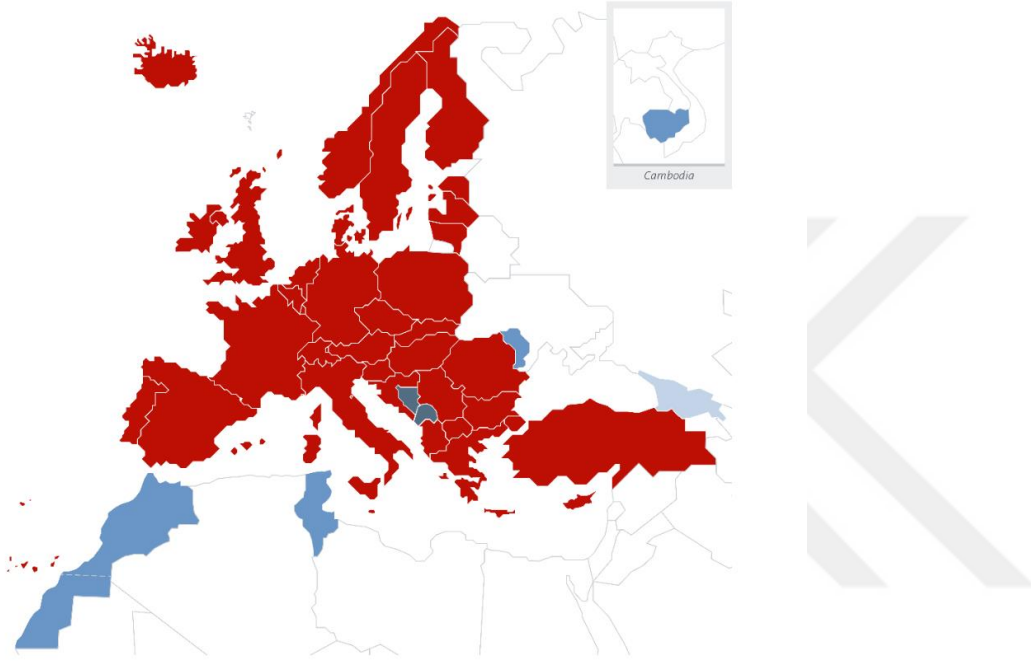
2.6.2. Avrupa patent sözleşmesi (European patent convention – EPC)

Buluşların korunması için Avrupa ülkeleri arasında iş birliği ve koordinasyonu sağlamak, patent verilmesi işlemini tek bir prosedürle yapmak amacıyla, üye ülkelerin imzalamış olduğu sözleşmedir. Avrupa patenti fasikülünün verildiğinin ilan dilmesinden sonra, ulusal ofislerin kabul ettiği dilde çevirilerin ilgili ofislere verilmesi ile patent korunması kazanılmış olmaktadır.

EPC'nin amacı; her üye ülkede, o ülkede verilen bir ulusal patentın sağladığı hakların aynısını tek bir Avrupa Patenti başvurusuyla patent sahibine sağlamaktır. Avrupa Patenti başvurusu yapılırken başvuru sahibi patentinin korunmasını istediği üye ülkeleri

belirtmelidir. Ayrıca EPC sistemi kullanılarak alınmış bir patentin koruma talep edilen üye ülkelerde geçerli olabilmesi için her bir ülkede ayrı ayrı Avrupa Patentinin geçerli hale getirilmesi (validation) şartı bulunmaktadır [26].

Haziran 2020 tarihi itibarıyla EPC' ye üye olan 38 ülke bulunmaktadır. Bu üye ülkeler aşağıdaki haritada Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Harita 2.1. EPC sisteminin uygulandığı ülkelerin harita üzerinde gösterimi [26]



3. RÜZGÂR ENERJİSİ

Rüzgâr enerjisi, güneşin yeryüzünü eşit oranda ısıtmamasından kaynaklı olarak oluşan sıcaklık farklarının oluşturduğu basınç farklarının atmosferde bulunan havayı yüksek basınç alanından alçak basınç alanına doğru hareket ettirmesi sonucu oluşmaktadır. Rüzgâr enerjisinin avantajlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz [27].

- Doğada bol miktarda bulunur ve ucuzdur.
- Temiz bir enerji kaynağıdır ve CO2 salımı yoktur.
- Dış bağımlılığı azaltır.
- Hızlı kurulabilir.
- Araziyi her iki yönlü kullanmaya olanak sağlar.

Rüzgâr enerjisi; çevre üzerinde olumsuz bir etkisi az olarak kabul edilebilecek bir yenilenebilir ve temiz enerji kaynağıdır. Konvansiyonel sistemlerle elektrik enerjisi üretmenin oluşturduğu çevresel sorunlar, rüzgâr enerjisinde meydana gelmemektedir. Yapılan çalışmalar, 500 kW'lık bir rüzgâr türbininin 57.000 ağacın yaptığı CO2 temizleme işine eşdeğer bir iş yaptığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, tüm dünya üzerindeki elektrik enerjisi ihtiyacının %10'luk kısmının 2025 yılına kadar rüzgâr enerjisinden sağlanabilmesi halinde karbondioksit emisyonunun yıllık bazda 1.41 Gton azalması öngörülmektedir [28].

Ülkemizdeki doğal kaynaklarımızı ve çevreyi koruma amacıyla rüzgâr enerjisi sektöründeki gelişmeler, enerji politikalarımız açısından bakıldığında büyük önem kazanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, çevre koruma politikalarıyla paralellik göstermesinin yanı sıra enerjide dışa bağımlılığı da azaltacağından, ülkemizin gelişim kapasitesini artırması açısından da büyük önem taşımaktadır [29]. Rüzgâr enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ticari açıdan en uygun olanıdır. Tamamen çevre ile uyumlu, doğaya zarar vermeyen ve tükenmez bir enerji kaynağıdır [30].

3.1. Rüzgâr Türbinleri

Rüzgâr türbinleri, rüzgâr yardımıyla hareket enerjisini önce mekanik enerjiye, daha sonra da elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Bir rüzgâr türbini genel olarak pervane, kule (yer seviyesi ile rotor başlığı arasındaki bağlantıyı sağlayan alan), dişli kutusu, elektronik elemanlar ve jeneratörden oluşur. Rüzgârdan elde edilen hareket (kinetik) enerjisi rotorda

mekanik enerjiye dönüştürülür. Rotor milinin devir hareketi arttırılarak gövdede yer alan jeneratöre iletilir. Jeneratörde biriken elektrik enerjisi aküler vasıtasıyla depolanır ya da bu elektrik enerjisi doğrudan alıcılara iletilir [31].

3.1.1. Rüzgâr türbinlerinin çalışma prensibi

Rüzgâr türbininde enerji üretimi kanatlar ile başlamaktadır. Akışkan olan havanın türbin ile birleştiği anda türbin kanatları dönmeye başlar. Kanatların harekete başlamasıyla birlikte şaft dönmeye başlar. Dişli kutular ile dönme hızı artırılarak ya da yavaşlatılarak şaft tarafından jeneratöre kinetik enerjiyi aktarılır. Jeneratörde, elektromanyetik indüksiyon ile enerji üretimi gerçekleştirilerek trafolar aracılığıyla istenilen şebekeye elektrik enerjisi iletilir [32].

Türbinin çıkış gücü rüzgârın hızına, türbinin kanat çapına, kullanılan kanatlara, jeneratöre, dişli kutusuna gibi parçalara bağlı olarak değişmektedir. Burada rüzgârın verimliliğini etkileyen değiştirilebilir ve değiştirilemez faktörler mevcuttur. Değiştirilemez faktörler rüzgâr hızı, rüzgâr yönü ve sürekliliği iken değiştirilebilir faktörlere pervanelerin rüzgârı alışı, sürtünmeler, depolanan enerjinin şebekelere verilmesinde yaşanan kayıplar örnek olarak verilebilir.

Türbinlerde rüzgârın hızının ölçümünü sağlayan cihaza anemometre denilmektedir. Genel olarak büyük rüzgâr türbinlerinde anemometredeki değer, 20 m/sn çıktığında güvenlik açısından fren sisteminin devreye girmesiyle kanatlar dönmeyi durdurur. Fren sistemi dışında açılı kontrolü, pasif yavaşlatıcı ve aktif yavaşlatıcı sistemler de bulunmaktadır [33]. Pasif yavaşlatıcı ise, kanatlar ve motor bloğu sabit bir açıyla yerleştirilmiştir. Rüzgârın hızının maksimum olduğu zamanlarda türbinin pervanelerinin devrilmesini önlemek, aerodinamik olarak rüzgârın tersi yönde pervanenin açılı değiştirip hızını azaltması amacıyla kurulmuş bir sistemdir. Aktif yavaşlatıcı da açılı kontrol sistemine benzerdir. Üretilen enerjinin fazla olduğu durumda, pervane ve motor bloğunun açısını değiştirebilen bir sistemdir.

Rüzgâr türbinleri, aşağıda belirtilen özelliklere göre sınıflanabilmektedir;

- Dönme eksenlerine göre rüzgâr türbinleri

- Kanat sayılarına göre rüzgâr türbinleri
- Rüzgârın geliş yönüne göre rüzgâr türbinleri
- Güç bakımından rüzgâr türbinleri
- Dişli özelliklerine göre rüzgâr türbinleri

Dönme eksenlerine göre rüzgâr türbinleri

Dönme eksenlerine göre rüzgâr türbinleri; dikey eksenli rüzgâr türbinleri, yatay eksenli rüzgâr türbinleri, eğik eksenli rüzgâr türbinleri olmak üzere üç ayrı gruba ayrılmaktadır. Yatay eksenli rüzgâr türbinlerinin dönme eksenini rüzgâr yönüne paralel olup kanatları rüzgârın yönüne dik konumdadır. Bu türbinlerde, rotorun daha hızlı dönebilmesinin şartı, kanat sayısını azaltmaktır. YERT türbinlerin verimi %45 civarındadır. Bu türbinler, genellikle zeminden 20 ile 30 metre yüksekte bulunmalıdır. Kanat uç hızı oranı, rüzgâr hızının rotorun kanadının uç hızına bölünmesi ile bulunur. Eğer; kanat uç hızı oranı 1–5 arasında çıkar ise, çok kanatlı rotor tercih edilmelidir. Uç kanat hızı oranı, 6 ile 8 arasında olursa üç kanatlı rotor, 9 ile 15 arasında olursa, iki kanatlı rotor ve bu oran 15’ten büyük olursa tek kanatlı rotor kullanılmalıdır [31].

Düşey eksenli rüzgâr türbinleri, mili düşey yapıya sahip olan bu türbin türleridir. Dolayısıyla yatay eksenli türbinlerdeki gibi pervane görünümüne sahip değildirler. Deney için üretilen bu türbinler ticari kullanımda tercih edilmezler. Yere yerleştirilebildikleri için kule ihtiyacı ve maliyetinin ortadan kalkmasıyla avantajlıdır. Dümen sistemine ihtiyaç duyulmayan bu türbinler, istenilen rüzgâr yönüne çevrilebilmektedir. Eğik Eksenli Rüzgâr Türbinleri, rüzgâr yönünde dönme eksenleri ile türbin kanatları arasında belirlenen sabit bir açığa sahip rüzgâr türbinleridir.

Kanat sayılarına göre rüzgâr türbinleri

Rüzgâr türbinleri, kanat sayıları bakımından tek kanatlı, iki kanatlı, üç kanatlı ve çok kanatlı olarak dörde ayrılmaktadırlar. Pervaneleri etkileyen yüksek rotasyonel hızın azaltılması için tek kanatlı rüzgâr türbinleri tercih edilir. Aerodinamik olarak pek dengeli olmayan bu tek kanatlı rüzgâr türbinleri fazla hareket etmesinden dolayı kaçınılmak istenen bazı yüklere neden olur. Bu fazla yüklerin bindirdiği ağırlığı kontrol edebilmek için, göbek kısmını

destekleyecek, destek yapılar yapılması gerekir. Aerodinamik gürültü seviyesinin fazla olması ise ayrı bir dezavantajdır.

Günümüzden 30 yıl öncesine kadar yaygın bir şekilde kullanılmış olan çift kanatlı rüzgâr türbinlerinin pervane çapları 10 ila 100 metre arasında değişiklik göstermekteydi. Bu çift kanatlı rüzgâr türbinleri daha çok Avrupa ve Amerika’da tercih edilmiştir. Üç kanatlı rüzgâr türbinine göre daha avantajlı ve daha ekonomik görünen iki kanatlı rüzgâr türbini, dinamik etkilenebilirlikten ötürü ek olarak destek ekipmanlara ihtiyaç duyar. Bu sebepten ötürü de üç kanatlı rüzgâr türbini ile eş maliyete denk gelmektedir.

Üç kanatlı rüzgâr türbinleri en çok tercih edilen, modern rüzgâr türbinleri arasında yer almaktadır. Çok tercih edilmesinin sebebi, üç kanatlı türbinin pervanesinin bütün hızlarda sabit bir atalet momentine sahip olmasıdır. Üç ve üçten daha fazla kanadı olan bütün pervaneler sabit bir atalet momentine sahiptir. Sabit atalet momentine sahip olması, rüzgâr türbinine ek bir yük yüklenmemesini sağlamaktadır.

Çok kanatlı rüzgâr türbinleri “rüzgâr güller” olarak da adlandırılmaktadır. Yani rüzgâr türbinlerinin gelişmemiş ilk örnekleri olan bu türbinler, yıllarca yalnızca su pompalamasında kullanılmıştır. Suyun pompalanması için gerekli olan moment ihtiyacının karşılanabilmesi için üretilmiştir. Türbin kanatlarının genişlikleri, pervanenin göbek kısmından uca doğru artar. Pervane mili, dişli kutusuna bağlanır. Dişli kutusuna bağlandıktan sonra jeneratör milinin devir sayısı artırılır [31].

Rüzgârın geliş yönüne göre rüzgâr türbinleri

Yatay eksenli türbinlerde pervane yüzü yani rotor yüzü rüzgâra yönelmiş ise bu türbinler önden rüzgârlı türbinlerdir. Önden rüzgârlı türbinlerin en önemli avantajı kulenin yapacağı gölgelemeden etkilenebilmesidir. Yıllarca yaygın bir şekilde rüzgârı önden alan bu türbinler kullanılmıştır. Buna rağmen gene de kule önünde, az bir şekilde de olsa bir rüzgâr gölgelemesi mevcuttur. Kısacası rüzgâr kuleye eğimli bir şekilde ulaşır. Kulenin şekli fark etmeksizin, kanadın her kule hizasından geçişinde, türbinin ürettiği gücü olumsuz yönde etkiler. Yani azaltır. Bu sebepten ötürü, rüzgâr çekilmesinden dolayı kanatların sert yapılmış olması beklenmektedir. Ayrıca kuleden de biraz uzağa yerleştirilmesine gerek

duyulmaktadır. Önden rüzgârlı türbinler, pervaneyi rüzgâra karşı döndürebilmek amacıyla sapma sürücüsü sistemiyle (yaw drive) donatılmıştır.

Rüzgârı arkadan alan türbinlerin en büyük avantajı ise rüzgârı önden alan türbinler gibi sapma sürücüsü mekanizmasına ihtiyaç duymamalarıdır. Eğer makine bölümü (nacelle) ile rotor uygun tasarlanmış olursa, makine bölümü rüzgârı pasif olarak takip eder. Bu türbinlerdeki bu durum üstünlük olmadığı gibi, rotor, çalışmaz durumda iken, belirli periyotlarda her yöne dönebildiği için, bu türbinlerde yer alan pervanelerden aşağı doğru inen kabloların dolanabilme ihtimali vardır. Bu dolanma problemi yaw drive ile ortadan kaldırılabilir. Kanatlarının esnek özelliğe sahip olması bu türbinlerin en büyük avantajıdır. Kanatlarının esnek olması, kule yükünü azaltır [31].

Güç bakımından rüzgâr türbinleri

Güç bakımından küçük güçlü türbinler, orta güçlü türbinler ve büyük güçlü türbinler olarak üçe ayrılır ve güçleri ise şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Küçük güçlü türbinlerin güçleri 30 kW'tan azdır.
- Orta güçlü türbinlerin güçleri 30-100 kW arasındadır.
- Büyük güçlü türbinlerin güçleri 100 kW-1.000 kW arasındadır.
- Çok büyük güçlü türbinlerin ise güçleri 1 MW veya daha fazladır.

Dişli özelliklerine göre rüzgâr türbinleri

Klasik bir rüzgâr enerji sistemi, bir rüzgâr türbini, bağlantı ekipmanı (dişli kutusu), jeneratör ve kontrol sistemi bulundurmaktır zorundadır. Rüzgâr türbinleri sürücü sistemleri yönünden incelendiğinde dişli kutusu kullanılan ve dişli kutusu kullanılmayan olarak ikiye ayrılmaktadır.

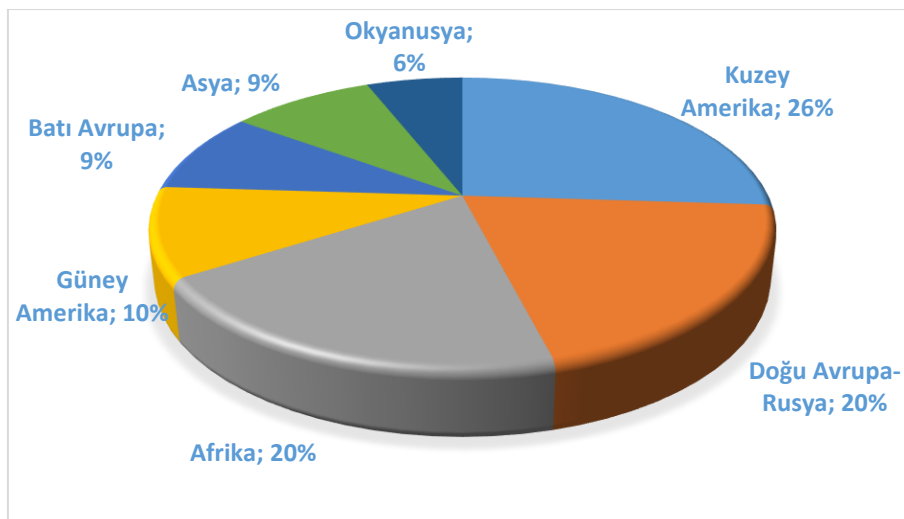
3.2. Rüzgâr Enerjisinin Dünyadaki Durumu

Dünya genelinde birçok ülkede rüzgâr enerji potansiyelinden faydalanmak için, yoğun çalışmalar yapılmakta ve bu alanda önemli teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır [34]. Bir enerji kaynağı olarak, eski tarihlerden günümüze kadar birçok medeniyette rüzgârdan yararlanılmıştır. Günümüzde modern rüzgâr türbinleri, rüzgârdaki kinetik enerjiyi elektrik

enerjisine dönüştürmekte ve rüzgâr çiftlikleri şeklindeki rüzgâr türbinlerinde ihtiyaca uygun olarak elektrik üretilmektedir. Dünya üzerinde hemen her bölgede elektrik üretimi artış göstermektedir. En hızlı büyüme gelişmekte olan ülkelerde yaşanmaktadır. Ancak çevresel sürdürülebilirliğin, enerji erişiminin ve ekonomik kalkınmanın dengelenmesi küresel olarak büyük bir zorluk olarak karşımızda durmaktadır.

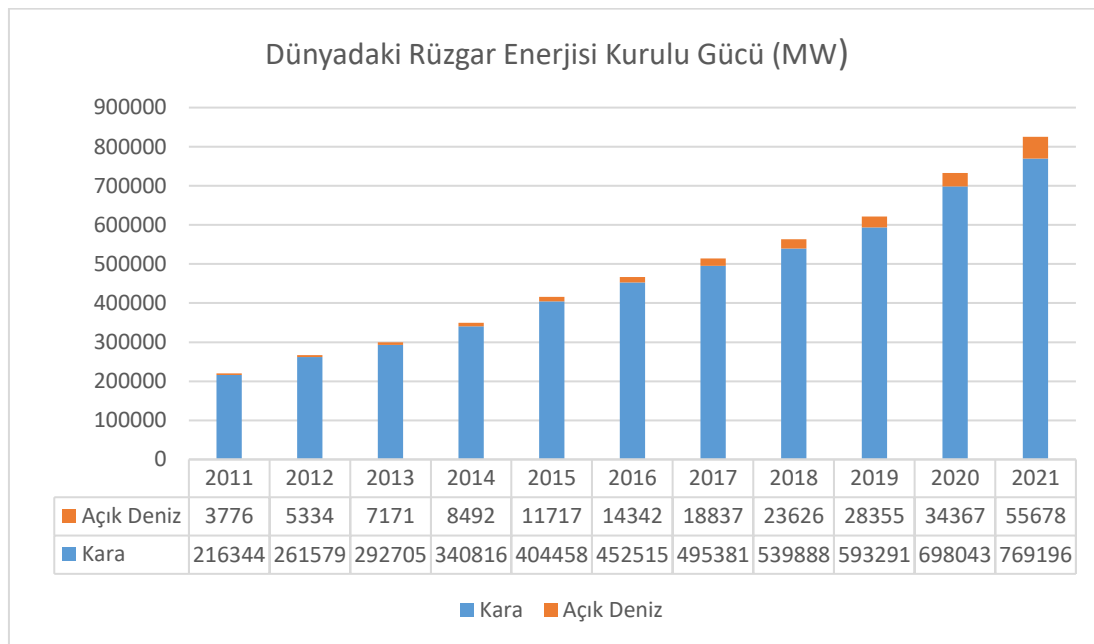
Dünyada elektrik taleplerini karşılamak için enerji kaynakları sınırlı olan bölgeler, aynı zamanda rüzgâr enerjisinden en fazla yararlandığı bölgelerdir. 2000 - 2013 yılları arasında 100 GW'dan fazla rüzgâr enerjisi sisteminin eklendiği Avrupa buna bir örnek olarak gösterilebilir. Avrupa'nın fosil yakıtlara olan ithalat bağımlılığı artmakta ve ithal edilen gazın 2030 yılına kadar toplam tüketimin %80'ini oluşturacağı tahmin edilmektedir. Benzer durumda, Amerika Birleşik Devletleri'nde harcanan enerjinin %80'inden fazlası petrolden, doğalgazdan veya kömürden üretilen enerjiden karşılanmaktadır [35]. Tüm dünyada 2018 yılında rüzgâr santralleri ile üretilen toplam elektrik enerjisi 340 TWh ile küresel elektrik üretiminin %2'sini aşmış durumdadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda dünyadaki teknik rüzgâr potansiyelinin yılda 53.000 TWh olduğu hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu bulunan 53.000 TWh'lık teknik potansiyelin %26'sı Kuzey Amerika'da, %20'si Doğu Avrupa ile Rusya'da, %20'si Afrika'da, %10'u Güney Amerika'da, %9'u Batı Avrupa'da, %9'u Asya'da, %6'sı ise Okyanusya'da yer almaktadır [36].



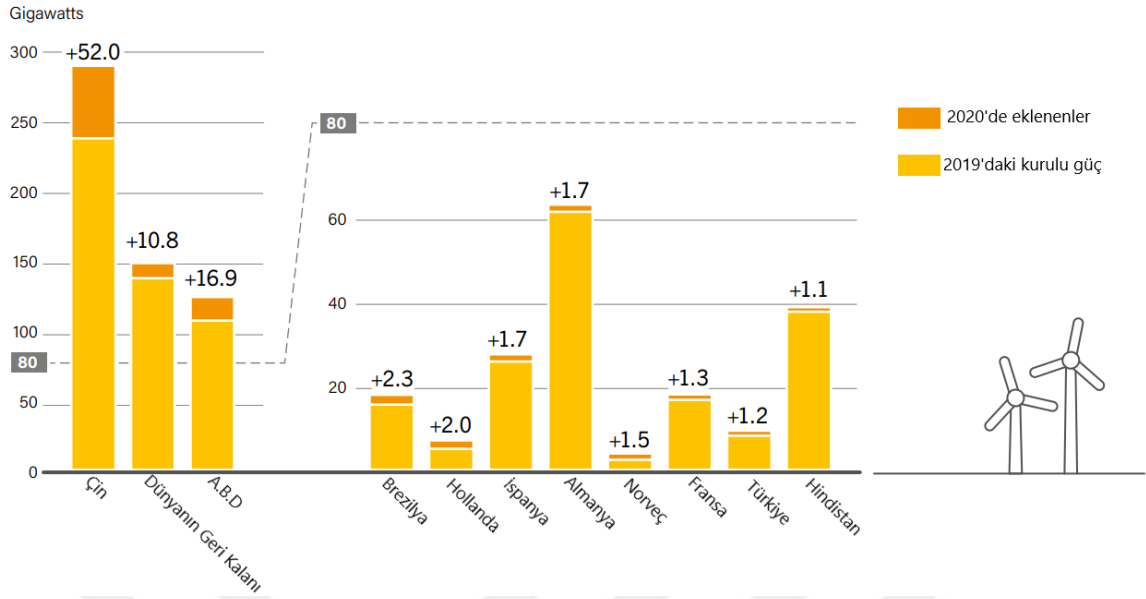
Şekil 3.1. Dünya rüzgâr potansiyelinin dağılımı [37]

Rüzgâr türbinleri, yüksek kurulum maliyetlerine sahip olmalarına rağmen konvansiyonel elektrik üretim tesislerinde olduğu gibi enerji üretimi için bir hammadde gereksinimi olmadığından işletme maliyetleri oldukça düşüktür. Teknolojik gelişmelerle birlikte rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi üretim maliyeti zamanla azalmaktadır. Maliyetteki bu azalma rüzgâr türbinlerini diğer enerji santralleriyle ekonomik anlamda rekabet edecek seviyeye getirmektedir. Kilovat saat bazında elektrik üretim maliyeti yaklaşık olarak 4,5-6 cent civarında olan rüzgâr türbinlerinde maliyetin süreç içerisinde daha fazla düşeceği düşünülmektedir. [37].



Şekil 3.2. Dünyadaki toplam rüzgâr gücü kurulumları [38]

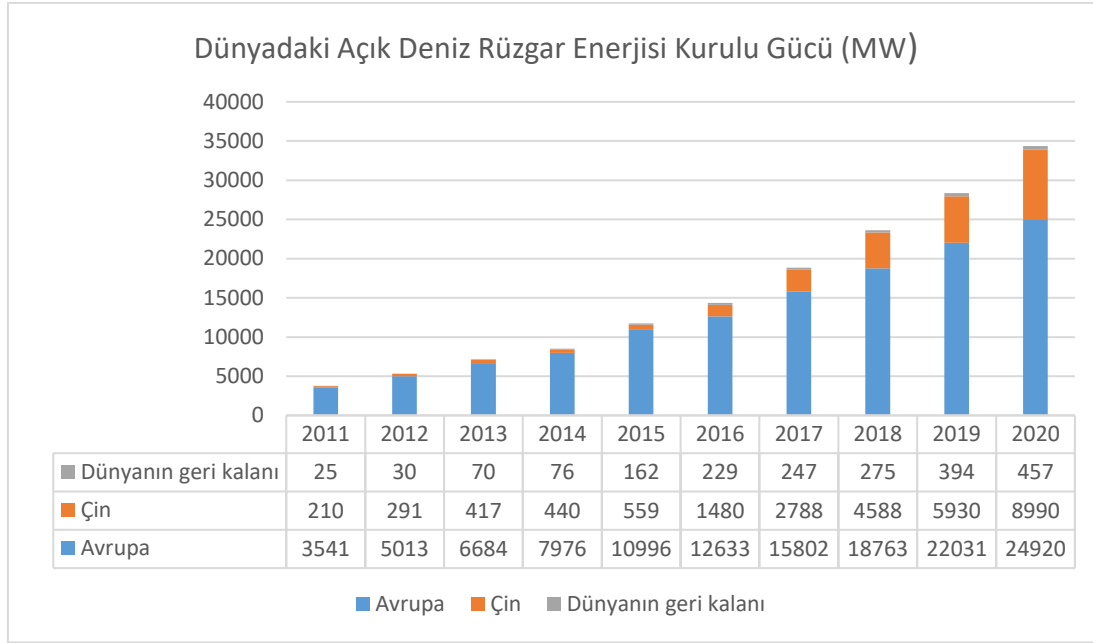
Şekil 3.2’de görüldüğü gibi dünya üzerinde kurulu rüzgâr kapasitesi her yıl artış göstermektedir. Rüzgâr türbinlerini karaya ve açık denizlere kurulmalarına göre iki kısma ayırabiliriz. Özellikle açık denizlere kurulan rüzgâr enerji sistemlerinin kapasitesi son yıllarda hızla artmaktadır. Toplam rüzgâr gücü kapasitesine ülkeler bazında bakıldığında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin rüzgâr kapasitelerini artırma eğiliminde oldukları görülmektedir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Çin Halk Cumhuriyeti ve Almanya gibi ülkelerin toplam rüzgâr gücü kapasitelerini önemli ölçüde arttırdığı bilinmektedir.



Şekil 3.3. Dünyada 2020 yılında rüzgâr enerjisinde artış yaşayan ilk 10 ülke [39]

2020 yılında Çin rüzgâr enerjisi kurulu gücünü yaklaşık 52 GW arttırmayı başarmıştır. Çin'in ardından ikinci sırada yer alan A.B.D kurulu gücünü yaklaşık 16.9 GW arttırmıştır. Türkiye ise 2020 yılındaki rüzgâr enerjisi kurulu güç artışında tüm dünyada yaklaşık 1.2 GW'lık artış ile dokuzuncu sırada yer almıştır.

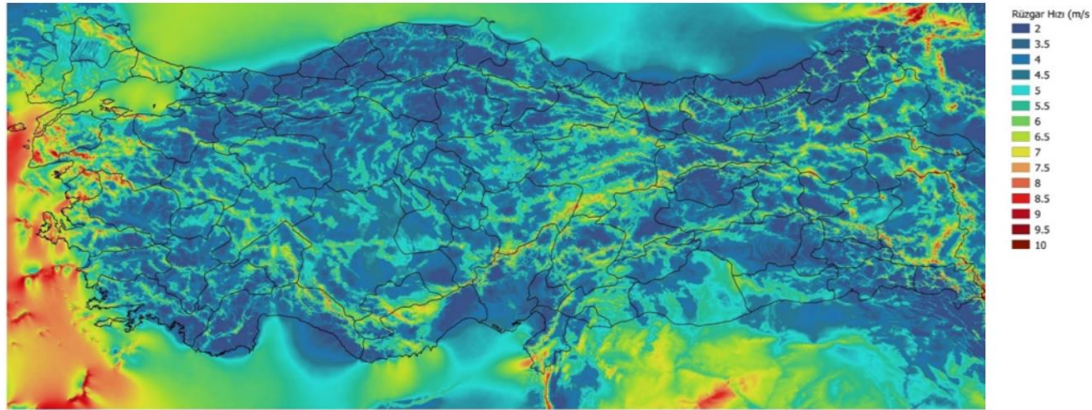
2020 yılının sonunda dünyada açık deniz kurulu rüzgâr gücünde Birleşik Krallık (10,4 GW) ilk sıradadır. Bu alanda sırasıyla Çin (10 GW) ve Almanya (7,7 GW) gelmektedir. Açık deniz rüzgâr kurulu gücünde Çin, Asya Bölgesi'nde açık ara lider durumdadır. Bu alanda Avrupa, dünyadaki kurulu gücün yarısından fazlasına sahiptir [39]. Şekil 3.3'te dünyadaki açık deniz rüzgâr enerjisi kurulu gücünün yıllara göre değişimi Avrupa, Çin ve dünyanın geri kalanı özelinde grafik halinde verilmiştir.



Şekil 3.4. Dünyadaki açık deniz rüzgâr enerjisi kurulu gücü [38]

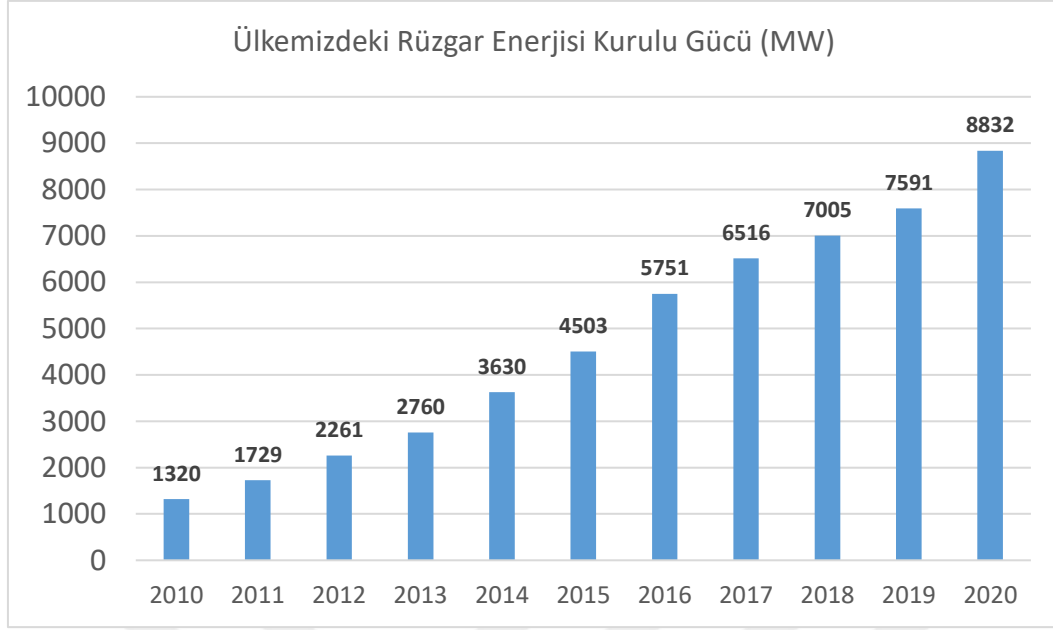
3.3. Rüzgâr Enerjisinin Ülkemizdeki Durumu

100 metrede ortalama yıllık rüzgâr hızı dağılımı Harita 3.1’de yer almaktadır [40].



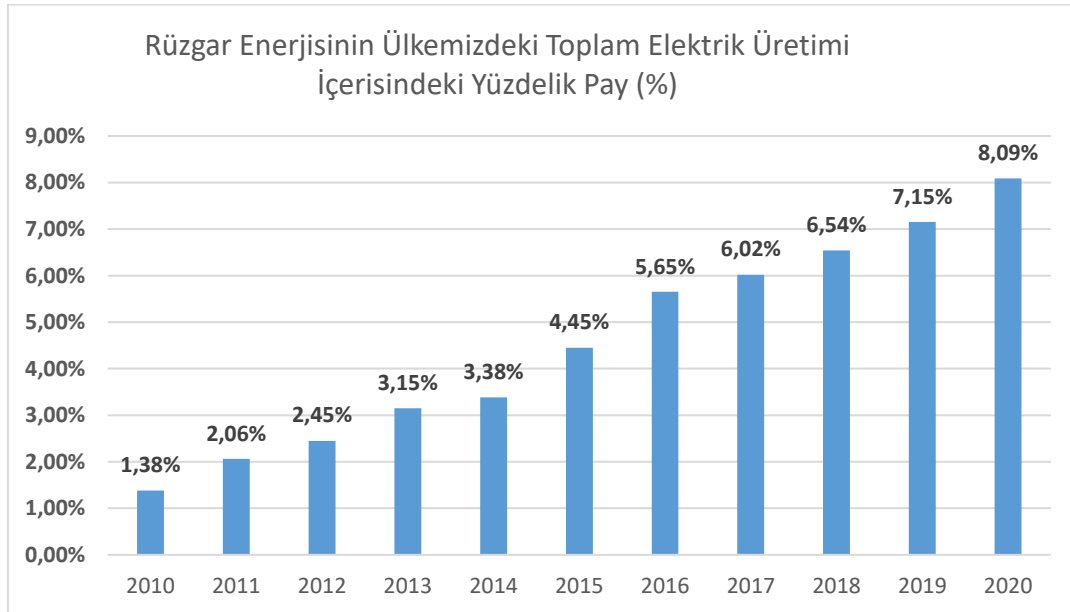
Harita 3.1. Ülkemizdeki yıllık ortalama rüzgâr hızı dağılımı [40]

2020 yılı sonu itibariyle rüzgâr enerjisine dayalı elektrik kurulu gücümüz 8.832 MW olmuştur. Yıllara göre kurulu güç değişimi Şekil 3.4’te verilmiştir.



Şekil 3.5. Ülkemizdeki rüzgâr enerjisi kurulu gücünün yıllara göre değişimi [40]

Ülkemizin 2010 yılında 1320 MW olan rüzgâr enerjisi kurulu gücü 2020 yılında 8832 MW olmuştur. Bu 10 yıllık süre içerisinde kurulu güç yaklaşık yedi katına ulaşmıştır. Ayrıca ülkemizde önümüzdeki yıllarda RES'lerin sayılarının hızla artmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Ülkemizde rüzgâr enerjisinden elde edilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı Şekil 3.5'te yer almaktadır.

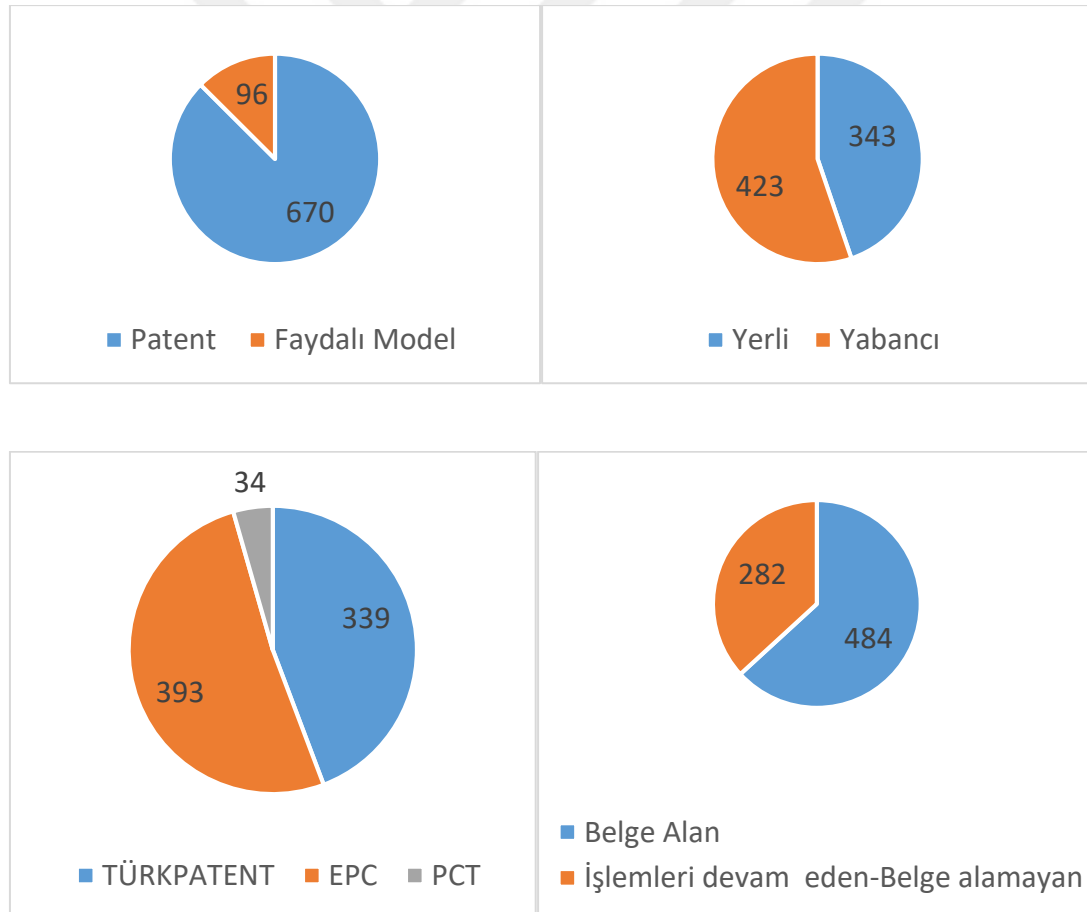


Şekil 3.6. Rüzgâr enerjisinden üretilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı [40]

2010 yılında ülkemizde rüzgâr enerjisinden üretilen elektrik miktarının toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %1,38 iken bu oran 2020 yılında %8,09'a ulaşmıştır. Geçen 10 yıllık süre içerisinde ülkemizde rüzgâr enerjisinin toplam elektrik üretimindeki payı önemli miktarda artmıştır.

3.4. Rüzgâr Enerji Teknolojilerinin Patent Perspektifinden İncelenmesi

Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan rüzgâr enerjisine ilgi tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artmaktadır. Rüzgâr enerjisi ile ilgili çalışmalar arttıkça bu alanda yapılan patent ve faydalı model başvuru sayıları da artmaktadır. Rüzgâr enerjisi alanında ülkemizde toplam 766 adet patent-faydalı model başvurusu yapılmıştır. Yapılan başvurularla ilgili detaylı istatistikler aşağıdaki grafiklerde yer almıştır.



Şekil 3.7. Rüzgâr enerjisi ile ilgili patent istatistikleri [41]

Ülkemizde toplam 670 adet patent başvurusu ve 96 adet faydalı model başvurusunda bulunulmuştur. Başvuru sahiplerinin büyük çoğunluğu başvurularının buluş basamağı kriterini de sağladığını düşünerek patent başvurusunda bulunmayı tercih etmişlerdir.

Patent ve faydalı model başvuru sahiplerinin yerli/yabancı sayılarına bakıldığında Türk Patent ve Marka Kurumu'na yerliler (Türkiye'de yerleşik şahıslar ve şirketler) tarafından 343 adet patent-faydalı model başvurusu yapılırken, yabancılar tarafından 423 adet başvuru yapılmıştır. Yabancı başvuru sahipleri yerlilere oranla biraz daha fazla durumdadır.

Ülkemizdeki rüzgâr enerjisi alanındaki patent ve faydalı model başvurularının yaklaşık yarısı (393 adet) EPC üzerinden ulusal aşamaya girmiştir. Direkt TÜRKPATENT'e yapılan patent ve faydalı model başvuru sayısı 339 adettir. PCT üzerinden ulusal aşamaya giren patent ve faydalı model başvuru sayısı ise 34 adettir. Ülkemizde yapılan 484 adet patent - faydalı ve model başvurusu tescil edilmiştir. 282 adet patent - faydalı model başvurusunun işlemleri devam etmekte ya da belge alamamış durumdadır. Aşağıdaki kısımda ülkemizde rüzgâr enerjisi alanında tescillenmiş patent ve faydalı model örneklerinin buluş konuları açıklanacaktır. Ayrıca bu örneklerin getirdikleri yeni teknik özelliklerin, tekniğin bilinen durumundaki problemleri nasıl çözdükleri incelenecektir.

3.4.1. 2006/04057 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Partikül Sensörüne Sahip Rüzgâr Enerjisi Tesisatı” olarak verilmiştir. Buluş; Buluş, sensöre çarpan partiküllerin sayısı ve/veya hızını ve/veya momentumunu algılayan sensör, bu sensör tarafından algılanan ölçme verilerini işleme koymak için bir veri işlemcisi ve bir kontrol cihazı içeren bir rüzgâr enerjisi tesisatı ile ilgilidir. Başvuru sahibi “ALOYS WOBEN” iken, patent başvuru tarihi ise 02/03/2001'dir.

Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 17/00: Rüzgâr motorlarının izlenmesi veya test edilmesi
- F03D 7/02: Rotor giren hava akışına büyük ölçüde paralel olan dönme eksenine sahip rüzgâr motorları
- F03D 80/00: Başka gruplarda bulunmayan rüzgâr motorlarının ayrıntılar, bileşenler veya aksesuarlar

- H02P9/00: İstenen çıktıyı elde etmek amacıyla elektrik jeneratörlerini kontrol etmeye yönelik düzenlemeler

Patente ait tarifname 4 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

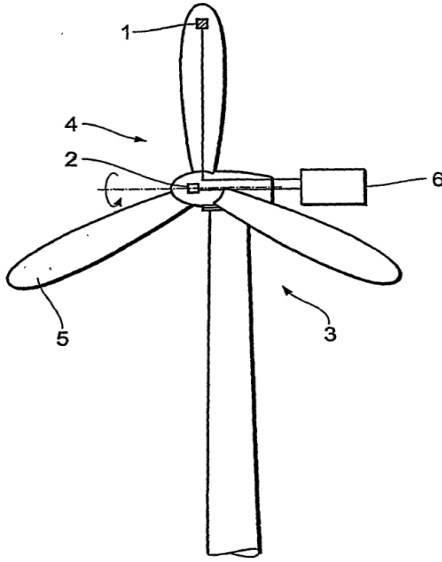
Önceki teknikte, rüzgâr enerjisi üretim tesisatlarının rotorları ve bunlara bağlı olan yelpazeleri yağmur, kar, dolu ve hatta haşarat gibi çevresel etkilere önemli ölçüde maruz kalmaktadır. Özellikle rotor yelpazelerinin kenarları en çok zarar gören ve aşınan bölgelerdir. Bu dışsal etkilere bağlı olarak, belli bir zaman sonra yelpazelerin ön kenarlarında tamiri oldukça masraflı olan hasarlar meydana gelir. Bundan dolayı yelpazelerin aerodinamik özelliklerini kaybetmelerine neden olmaktadır.

Bu buluş uyarınca bir ya da daha fazla sensörü olan, o anki hava şartlarını rüzgârdan bağımsız olarak algılayabilen ve uygun sinyalleri kontrol paneline aktaran, çevresel faktörlere maruz kaldığında örneğin şiddetli yağmur kanatlara çarpan yağmur damlası sayısına göre önceden belirlenmiş bir zaman zarfında (ör. bir dakika zarfında) rotor devrini otomatik olarak düşürebilen bir rüzgâr enerjisi tesisatı öne sürülmektedir.

Rüzgâr enerjisi tesisatlarında uygulanan işlemler doğrultusunda tesisatların hava koşullarına bağlı olarak maruz kaldığı aşınma hasarlarını asgariye indirmek hedeflenmektedir. Bu aynı zamanda oldukça masraflı olan rotor yelpazesi tamiratını da asgariye indirmektedir. Ayrıca rotor yelpazelerinin yüzeylerini korumak suretiyle rüzgâr enerjisi tesisatının değişmez bir etkinlik içinde sabit bir verimle çalışması sağlanmaktadır.

Şekil 3.7’de rotorunda üç tane yelpazesi olan bir rüzgâr enerjisi tesisatını göstermektedir. Rotor yelpazesi yatağının veya rotor yelpazelerinin uç kısımlarına rüzgâr etkisiyle gelen ve sensörlerin üzerine düşen nesnelerin sayımını ve ölçümünü yapan sensörler yerleştirilmiştir. Bu sensörler (bilgisayarlı) bir veri hazırlama ve işleme düzeneği ile rüzgâr enerjisi tesisatına bağlıdır ve ölçülen verileri değerlendirip zaman ve miktar bağlamında uygun ortalama değerler haline dönüştürmektedirler; yani, belli bir zaman diliminde rotor kanatlarına çarpan nesnelerin bağlı hesaplamasını gerçekleştirmektedirler. Eğer sensör camlarına belli bir zaman dilimi için öngörülenden (ör. Saniyede 5-10 yağmur damlası) daha fazla nesne (ör.

10 - 20 yağmur damlası) düşmesi halinde, sensör durumu otomatik olarak algılayacak ve veri hazırlama ve işleme sistemine kayıtlı programlardan uygun olanını seçerek rüzgâr enerjisi tesisatının çalışma devrini düşürecektir.



Şekil 3.8. 2006/04057 numaralı patente ait görsel

İlgili patent belgesi 9 adet isteme sahiptir. Patent belgesine ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

Bir rüzgâr enerjisi tesisatı işletim sistemi için gerçekleşen, çevresel etkiden dolayı hâsıl olan nesnelerin çarpma hızını ve/veya sayısının sensörler tarafından algılandığı ve veri işleme ve kontrol paneli düzeneği yardımıyla bu sensörlerin elde edilen verilerin ve ölçüm değerlerinin işlenmesi; bu sayede, yani veri işleme ve kontrol paneli düzeneği aracılığıyla, rüzgâr enerjisi tesisatının rotor devri otomatik olarak ya düşürülmekte ya da sensörlerin elde ettiği nesne miktarı ve zamanına ait ölçümden ortaya çıkan değerlerin önceden belirlenen norm değerleri aşması halinde, rüzgâr enerjisi tesisatının işlevi tümünden durdurulması ile karakterize edilen bir yöntemdir.

İlgili patentin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın 5 adet doküman kullanılmış ve tüm dokümanlar “A” kategorisinde belirtilmiştir. “A” kategorisi, “Tekniğin bilinen durumunu belirten ama buluşla ilgili olmayan doküman” olarak ifade edilmektedir. Yani ilgili buluş konusu, araştırma raporunda belirtilen 5 dokümana göre yenilik ve buluş

basamağı kriterini sağlamaktadır. Araştırma raporunda belirtilen 5 doküman aşağıda açıklanmıştır.

- WO9404820A1: Kanatlar, yüksek sıcaklıklarda maksimum performans için düzenlenirse, düşük sıcaklıkta durma-rüzgâr hızı koşullarında aşırı yük meydana gelir. Sonuç olarak, kanatlar normal olarak düşük sıcaklık koşullarına ayarlanır ve bunun karşılığında yüksek sıcaklıklarda maksimum verimden vazgeçmek gerekir. Buluş ile bağlantılı aktüatör vasıtasıyla kanat yapısını değiştirebilen bir hava sıcaklık sensörü sağlanmaktadır, böylece kanat azalan sıcaklıklarda genellikle daha az etkin hale gelir. Bu sayede rüzgâr türbininin verimini artırmak mümkündür, çünkü yüksek sıcaklıklarda yüksek rüzgâr hızından aşırı yük açısından düşük sıcaklıklarda herhangi bir sorun yaşamadan daha iyi yararlanabilecektir.
- US5900821A: Bir motorlu araç için bir yağmur sensör sisteminde, bir araç penceresinin yakınına takmak için ayrı bir parça olarak bir sensör elemanı sağlanır. Sensör elemanı, bir ön cam sileceğine sabitlenen veya bu silecek tarafından çalıştırılan ayrı bir silecek lastiği ile silinir. Sensör elemanı, tepesinde bulunan ıslaklık derecesinin bir fonksiyonu olarak, bir değerlendirme elektroniğine elektrik sinyalleri gönderir. Sinyallerin bir sınır değerinin üzerinde olması durumunda, değerlendirme elektroniği ön cam sileceğini bağlar.
- US5474261A: Bir uçak kanadı üzerinde kritik noktalarda dağıtılan ve bir mikro bilgisayara çoğullanan ince, esnek mikro şerit antenlerden oluşan bir ağ içeren bir buz algılama sistemidir. Her sensör anteni ve ilgili elektronik aksam, sensör üzerinde kanat yüzeyinde biriken bileşiklerin benzersiz elektriksel özelliklerini ölçer. Bir mikrobilgisayar bilgiyi işler ve buz, donmuş su, etilen-glikol veya sulu çamurun varlığını ayırt edebilir. Mikrobilgisayarda yürütülen bir program, her bir bileşiğin karakteristik sinyalini tanıyabilir ve bileşiklerin kalınlıklarını hesaplayabilir ve maddenin buzlanma koşullarına doğru ne kadar hızlı ilerlediğini tahmin edebilir. Pilotun veya yer ekibinin buz çözme prosedürlerinin gerekli olup olmadığı ve/veya ne kadar sürede buz çözmenin gerekli olabileceği konusunda bilgilendirilmesini sağlar.

3.4.2. 2020/13692 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Değiştirilebilir Enerji Dönüştürücü ile Yüzer Rüzgâr Enerjisi Toplama Cihazı” olarak verilmiştir. Buluş; açık deniz tesisine yönelik yüzer bir rüzgâr enerjisi

toplama cihazı ve yüzer rüzgar enerjisi toplama cihazına yönelik bir bakım yöntemi ile ilgilidir. Başvuru sahibi “SEATWIRL AB” iken, patent başvuru tarihi ise 27/06/2016’dır. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 13/25: Rüzgâr motorlarının montajı veya devreye alınması; Rüzgâr motoru bileşenlerinin taşınması için özel olarak uyarlanmış düzenlemeler
- F03D 3/06: Rotoru giren hava akışına büyük ölçüde dik dönme eksenine sahip rüzgâr motorları
- F03D 9/25: Elektrik jeneratörü olan aparatın belirli konumlarda kurulum için özel olarak uyarlanmış rüzgâr motorları
- H02K 7/18: Elektrik jeneratörlerinin mekanik tahrik motorları ile yapısal ilişkisi, örn. Türbinler

İlgili patente ait 13 adet istem bulunmaktadır. Tarifnamede, buluş konusu alanda tekniğin bilinen durumu ve buluşun teknik özellikleri şekillere atıf yapılarak açıklanmıştır.

Üretilen elektriğin çoğu karada konuşlu rüzgâr türbinlerinden gelir. Yeni rüzgâr türbinlerine yönelik karada bazen iyi konumlar bulmak zordur ve denizdeki rüzgârın kara üzerindeki rüzgârdan daha güçlü ve daha kalıcı olduğu bilinmektedir. Öte yandan, açık deniz rüzgâr türbinleri önemli ölçüde daha sert koşullara dayanabilmelidir. Rüzgâr enerjisi toplama cihazı aşağıdakileri içerir:

Uzunlamasına bir rüzgâr türbini gövde ekseni boyunca uzanan uzun bir rüzgâr türbini gövdesi, rüzgâr enerjisi toplama cihazı çalışırken bir su yüzeyinin altında olacak şekilde bir alt gövde kısmını ve rüzgâr enerjisi toplama cihazı çalışırken su yüzeyinin üzerinde olacak şekilde bir üst gövde kısmını içerir. Uzunlamasına rüzgâr türbini gövde ekseni etrafında rüzgâr enerjisini rüzgâr türbini gövdesinin dönüşüne yönelik üst gövde kısmına tutturulmuş kanat ve rüzgâr türbini gövdesinin dönüşünü elektrik enerjisine dönüştürmeye yönelik rüzgâr türbini gövdesine tutturulmuş bir enerji dönüştürücü, enerji dönüştürücü, rüzgâr türbini gövdesinin dönüşüne yanıt olarak dönmesi için türbin gövdesine bağlanmış bir birinci enerji dönüştürücü parçasını ve rüzgâr türbini gövdesine göre nispeten sabit tutulacak bir ikinci enerji dönüştürücü parçasını içerir, ikinci enerji dönüştürücü parçasına göre birinci enerji dönüştürücü parçasının sonuçta ortaya çıkan dönüşü, enerji dönüştürücü tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür, burada enerji dönüştürücü, birinci enerji dönüştürücü

parçası ile rüzgâr türbini gövdesinin alt gövde kısmı arasındaki bir birinci serbest bırakılabilir mekanik bağlantı ve birinci enerji dönüştürücü parçası ile rüzgâr türbini gövdesinin üst gövde kısmı arasındaki ikinci bir serbest bırakılabilir mekanik bağlantı aracılığıyla rüzgâr türbini gövdesine tutturulur.

Mevcut buluş, yüzer rüzgâr enerjisi toplama cihazının bakımının, cihazın geri kalanı yerinden nispeten kolayca sökülebilen ve çıkarılabilen modüler bir üniteye değiştirilmesi ve/veya bakıma ihtiyaç duyması muhtemel işlevsellikleri toplayarak daha kolay ve daha güvenli hale getirilebileceğinin farkına varılmasına dayanır. Mevcut buluş sahibi, bunun, bir alt gövde kısmı ve bir üst gövde kısmı sağlanarak ve üst ve alt gövde kısımlarını bir enerji dönüştürücü yoluyla ve özellikle alt ve üst rüzgâr türbini gövde kısımları ile birlikte dönen bir birinci enerji dönüştürücü parçası aracılığıyla serbest bırakılabilir şekilde mekanik olarak bağlanarak elde edilebileceğini fark etmiştir. Mevcut buluşun düzenlemeleri, özellikle rüzgâr enerjisi toplama cihazı çok büyük olduğunda, VAWT tipi yüzer bir rüzgâr enerjisi toplama cihazının daha basit ve daha güvenli bakımını sağlar. Bu da, yüzer rüzgâr enerjisi toplama cihazının ömrü boyunca üretilen birim başına düşen elektrik enerjisi maliyetini düşürür. Özet olarak, çeşitli düzenlemelere göre mevcut buluş, bir alt gövde kısmına ve bir üst gövde kısmına sahip bir rüzgâr türbini gövdesini, rüzgâr enerjisini rüzgâr türbini gövdesinin dönüşüne dönüştürmeye yönelik üst gövde kısmına tutturulmuş en az bir kanadı ve rüzgâr türbini gövdesinin dönüşünü elektrik enerjisine dönüştürmeye yönelik rüzgâr türbini gövdesine tutturulmuş bir enerji dönüştürücü içeren yüzer bir VAWT ile ilgilidir. Enerji dönüştürücü, bir birinci enerji dönüştürücü parçasını ve birinci enerji dönüştürücü parçasına göre nispeten sabit tutulacak bir ikinci enerji dönüştürücü parçasını içerir. Enerji dönüştürücü, birinci enerji dönüştürücü parçası ile rüzgâr türbini gövdesinin alt gövde kısmı arasındaki bir birinci serbest bırakılabilir mekanik bağlantı ve birinci enerji dönüştürücü parçası ile rüzgâr türbini gövdesinin üst gövde kısmı arasındaki ikinci bir serbest bırakılabilir mekanik bağlantı aracılığıyla rüzgâr türbini gövdesine tutturulur.

İlgili patent belgesi 13 adet isteme sahiptir. Patent belgesine ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

Açık deniz tesisatına yönelik yüzer bir rüzgâr enerjisi toplama cihazı olup, söz konusu rüzgâr enerjisi toplama cihazı aşağıdaki unsurları içerir:

İlgili patentin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın 8 adet doküman kullanılmış ve tüm dokümanlar “A” kategorisinde belirtilmiştir. Yani ilgili buluş konusu, araştırma raporunda belirtilen 8 dokümana göre yenilik ve buluş basamağı kriterini sağlamaktadır.

3.4.3. 2014/06219 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Değişken uzunlukta rüzgâr türbini kanadı” olarak verilmiştir. Buluş; kanat uzunluğunun değişken olduğu bir teleskopik kanat için bir rüzgâr türbini ile ilgilidir. Başvuru sahibi “FRONTIER WIND, LLC” iken, patent başvuru tarihi ise 04/06/2003’tür. Ayrıca başvuru 04/06/2002 tarihli A.B.D rüçhanına sahiptir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri ise aşağıda verilmiştir.

- F03D 7/02: Rotor giren hava akışına büyük ölçüde paralel olan dönme eksenine sahip rüzgâr motorları

Başvuru konusu buluşun kısa açıklaması aşağıdaki gibidir:

Rüzgâr türbinleri, kanatlarının tarama alanıyla orantılı güç üretir. Rüzgâr türbini kanatlarının uzunluğunun artırılması, tarama alanını artırıp daha fazla güç üretir. Bir rüzgâr türbininin jeneratörü, dişlileri, rulmanları ve destek yapısı, beklenen rüzgâr yükü ve güç üretimine göre tasarlanmalıdır. Düşük rüzgâr hızlarında mevcut rüzgârdan mümkün olduğunca çok güç elde etmek için çok uzun kanatlar istenmektedir. Yüksek rüzgâr hızlarında bir rüzgâr türbini, güç üretimine ve gelişen mekanik yüklere hâkim olmalıdır. En sonunda rüzgâr, bileşenlerin zarar görmesini önlemek için türbinin kapatılmasının gerekeceği kadar kuvvetli hale gelir, dolayısıyla kuvvetli rüzgârlarda türbinin güç üretmeyi sürdürmesi için kısa kanatlar istenmektedir. Zayıf rüzgâr dönemlerinde kanatlar, mümkün en büyük tarama alanını temin etmek için en uzun pozisyonlarına hareket ettirilir. Bu, güç üretimini maksimize eder. Rüzgâr hızı arttıkça türbin daha fazla güç üretecektir. Güç üretiminin seviyesi, rüzgâr türbininin maksimum kapasitesini aşmaya başladığında nihai tarama alanı ve güç üretimi türbinin güvenli limitleri içinde olana kadar kanat uzunluğu azaltılabilir. Bu, türbinin kuvvetli rüzgârlarda aşırı çalıştırılmasını önler.

Kanat aşamalı olarak ayarlanabildiğinden kanat uzunluğu, türbinin aktarma organları üzerine aşırı yüklerin binmesin önlerken rüzgâr hızlarının geniş bir aralığında güç üretimini

maksimumda tutmak üzere ayarlanabilir. Rüzgâr hızları kuvvetli rüzgâr durumuna göre azaldıkça güç çıktısı düşer ve kanat uzunluğu, aktarma organlarının ve diğer bileşenlerin nominal maksimum miktarda gücü üretmeye devam etmek için arttırılabilir. Düşük rüzgâr hızlarında kanatlar, mümkün maksimum gücü üretmek için yeniden en uzun pozisyonlarına ayarlanır. Zayıf rüzgârlarda değişken uzunlukta kanatların güç çıktısı, bir kısa geleneksel kanat ile üretilmekten daha fazla olacaktır. Çoğu yerde saatte 15 milden (24,14 km) az rüzgâr hızlarıyla geçen uzun sürelerden dolayı değişken uzunlukta kanat, yılda birkaç bin saat için en uzun pozisyonda kalacaktır. Bu durum yıllık üretimi arttırırken rüzgâr güçlü estiğinde kanatları kısaltma yeteneği, türbini, aksi durumda aşırı büyük geleneksel kanatların neden olacağı zarardan korur. Kanatların kısaltılması, rüzgârlar aşırı güçlü hale gelene kadar türbinin frenlenmesini ve kuvvetli rüzgârdan dolayı kapatmayı geciktirir, böylece güç üretilen toplam süreyi uzatır. Rüzgâr hızı, güç çıktısı, mekanik bileşenler üzerinde gerilme, sıcaklık, hava yoğunluğu ve kanat uzunluğu ile dengelenecek başka faktörlerin herhangi bir kombinasyonunu dengelemek için otomatik olarak ayarlanabilen bir değişken uzunlukta rüzgâr türbini kanadı temin edilmiştir. Uzunluğu değiştirilirken kanadın eğim açısını optimize etmek için kanadın hareketli kısmının uzatıldıkça döndürülebildiği bir değişken uzunlukta rüzgâr türbini kanadı temin edilmiştir. Optimize edilmiş eğim açıları, bir kanat profilinden maksimum güç üretir. Standart montaj donanımı kullandığından mevcut rüzgâr türbinlerinin çoğu ile uyumlu olan ve uç frenleri gibi özellikleri içermesi için uyarlanabilen bir değişken uzunlukta rüzgâr türbini kanadı temin edilmiştir. Dolayısıyla kanat, mevcut sabit eğimli, değişken eğimli ve değişken hızlı türbinler ile uyumludur, bunun yanı sıra yeni dizaynlara dahil edilmeye uygundur. Geri çekilmiş pozisyonunda kısa olan ve dolayısıyla taşınması, daha uzun bir tek parçalı kanattan daha kolay olan bir değişken uzunlukta rüzgâr türbini kanadı temin edilmiştir. Buluşun kanadı, geri çekilmiş pozisyonunda bütünüyle toplanabilir ve yerinde toplama gerektirmez.

Başvurunun 3 adet istemi bulunmaktadır. Bu istemler aşağıdaki gibidir:

1. Bir rüzgâr türbini olup, aşağıdakileri içerir:

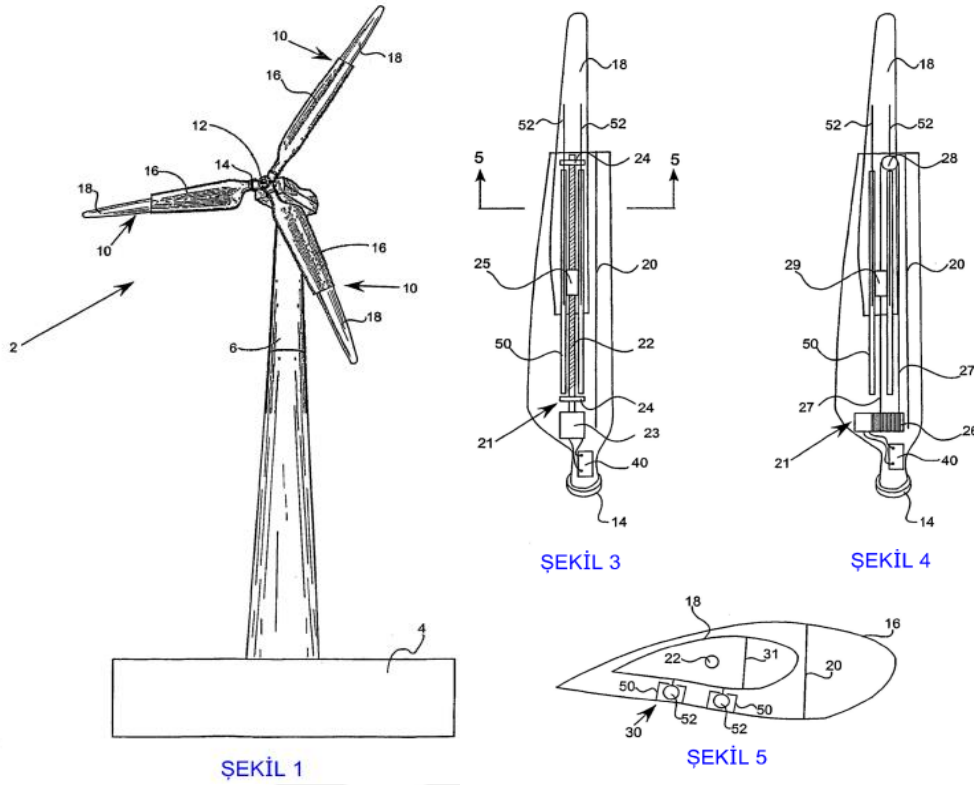
- Büyük ölçüde yatay bir eksen etrafında dönen çok sayıda kanada sahip bir rotor; burada sözü geçen rotor, sözü geçen kanatların taradığı alan ile tanımlanan bir çapa sahiptir.
- Kanatların uzunluğunun değiştirilmesi vasıtasıyla rotorun çapının değiştirilmesi için bir mekanizma ve rotorun çapını değiştiren mekanizmaya kumanda etmek için bir kumanda

birimi; burada sözü geçen kumanda birimi, sözü geçen rüzgâr türbininin güç çıktısını takip eder ve güç çıktısı bir birinci önceden belirlenmiş seviyeyi aştığında rotorun çapını azaltır ve güç çıktısı bir ikinci önceden belirlenmiş seviyeden az olduğundan sözü geçen rotorun çapını arttırır; kanat uzunluğunda karşılık gelen değişiklikler, değişken rüzgâr koşullarında değiştirme mekanizmasının aşırı çalışmasını önlemek için yeterince yavaştır.

2. İstem 1'e göre bir rüzgâr türbinine kumanda edilmesi için bir usul olup, aşağıdaki aşamaları içerir:

- Çok sayıda kanada ve bu kanatların taradığı alan ile tanımlanan bir çapa sahip bir rotorun temin edilmesi;
- Kanatların uzunluğunun değiştirilmesi vasıtasıyla rotorun çapını ayarlamaya yönelik bir mekanizmanın temin edilmesi;
- Rüzgâr türbini ile üretilen gücün ölçülmesi ve rotorun çapının, rüzgâr türbininin çalışması sırasında güç ölçümü bazında ayarlanması; kanat uzunluğunda karşılık gelen değişiklikler, türbülans ve fırtınaların, rotor çapını ayarlama mekanizmasının aşırı çalışmasına neden olmayacağı kadar yavaştır.

3. İstem 2'ye göre usul olup, burada rotorun çapının ayarlanması aşaması, üç işletme bölgesini içeren bir kumanda stratejisinin takip edilmesini içerir; burada birinci bölge, rüzgâr türbini ile üretilen gücün bir birinci önceden belirlenmiş seviyenin altında olmasıyla ve rotorun çapının maksimumda olmasıyla tanımlanır; ikinci bölge, rüzgâr türbini ile üretilen gücün birinci önceden belirlenmiş seviye ve bir ikinci önceden belirlenmiş seviye arasında olmasıyla ve rotorun çapının güç ölçümünün fonksiyonu olarak değiştirilmesiyle tanımlanır ve üçüncü bölge, rüzgâr türbini ile üretilen gücün, ikinci önceden belirlenmiş seviyenin üstünde olmasıyla ve rotorun çapının bir minimumda olmasıyla tanımlanır.



Şekil 3.10. 2014/06219 numaralı patente ait görsel

İlgili patentin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın 2 adet doküman kullanılmış ve istemlerin büyük çoğunluğu X kategorisinde belirtilmiştir. “X” kategorisi ise “Buluşun yeni olmadığını veya teknik özelliklerin buluş konusuna katkı sağlamadığını tek başına gösteren doküman” olarak belirtilmektedir. Ancak daha sonra başvuru sahibi karşı görüşünü sunmuştur ve istemlerde düzeltme yapmıştır. Bunun üzerine ilgili başvuru, 3 adet istem ile yenilik ve buluş basamağı kriterini sağladığı için tescillenmiştir.

3.4.4 2017/13332 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Girdap Üreteçleri İçeren Rüzgâr Türbini Kanadı” olarak verilmiştir. Buluş; girdap üreteçleri içeren bir rüzgâr türbini kanadına, özellikle rüzgâr türbini kanadının emme tarafı yüzeyine yerleştirilmiş girdap üreteçleri içeren bir rüzgâr türbini kanadına ilişkindir. Başvuru sahibi “LM WP PATENT HOLDING A/S” şirketi iken, patent başvuru tarihi ise 20.07.2012 olarak kaydedilmiştir.

Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 1/00: Rotor giren hava akışına büyük ölçüde paralel dönme eksenine sahip rüzgâr motorları
- F03D 7/022: Kanatların aerodinamik özelliklerinin ayarlanması

İlgili patente ait tarifname 17 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifnamede, buluş konusu ile ilgili önceki teknik, buluşun kısa açıklaması ve buluşun şekillere atıf yaparak ayrıntılı açıklaması yer almaktadır.

Rüzgâr türbini üreticileri yıllık enerji üretimini azami yapmak amacıyla rüzgâr türbinlerinin verimliliğini geliştirmek üzere sürekli çaba göstermektedir. Ayrıca, rüzgâr türbini üreticileri rüzgâr türbini modellerinin ömrünü uzatmakla ilgilenmektedir, zira yeni bir rüzgâr türbini modeli geliştirmek uzun süre ve birçok kaynak gerektirir. Rüzgâr türbininin verimliliğini geliştirmenin bariz bir yolu, rüzgâr türbini kanatlarının verimliliğini geliştirmektir. Buna göre bu buluşun bir amacı, daha yüksek enerji randımanını mümkün kılan gelişmiş aerodinamik özellikleri olan bir rüzgâr türbini kanadı oluşturmaktır.

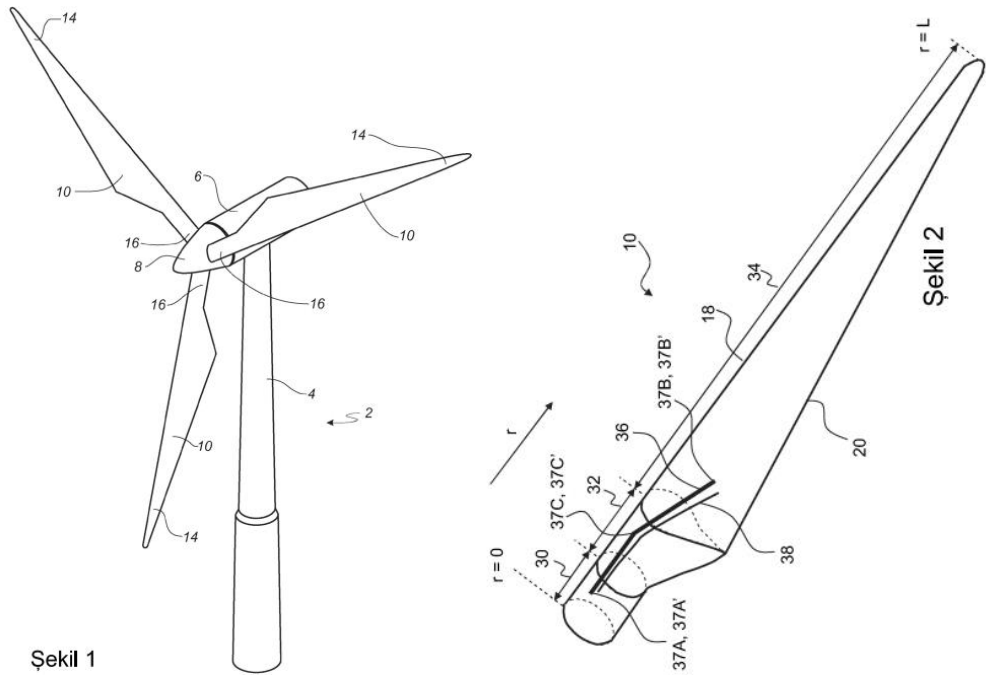
Esas itibarıyla yatay bir rotor ekseni olan bir rüzgâr türbininin rotoru için bir rüzgâr türbini kanadı sunulmuştur, rotor rüzgâr türbini kanadının göbeğe monte edildiğinde esas itibarıyla radyal yönde uzandığı bir göbek içerir, rüzgâr türbini kanadı yunuslama ekseni boyunca uzunlamasına yönde uzanır ve bir baş uç ve bir kök ucun yanı sıra, bir kanat boyu vardır, rüzgâr türbini kanadı ayrıca aralarında uzanan bir kord (kanat genişliği) boyuna sahip bir kordu olan bir basınç tarafı ve bir emme tarafının yanı sıra, bir ön kenar ve bir arka kenar içeren bir profilli kontur içerir, profilli kontur bir gelen hava akımı tarafından etkilenirken bir kaldırma kuvveti üretir, burada rüzgâr türbini kanadının emme tarafı kök ucun en yakınında bir yakın uç noktası ve başucun en yakınında bir uzak uç noktası olan bir montaj çizgisi boyunca konumlandırılmış çok sayıda girdap üreticiyle donatılmıştır.

Ayrıca, yunuslama ekseni boyunca uzunlamasına yönde uzanan ve bir baş uç ve bir kök ucun yanı sıra, bir kanat boyu olan bir rüzgâr türbini kanadını güçlendirmeye yönelik bir usul sunulmuştur, rüzgâr türbini kanadı ayrıca aralarında uzanan bir kord boyuna sahip bir kordu olan bir basınç tarafı ve bir emme tarafının yanı sıra, bir ön kenar ve bir arka kenar içeren bir profilli kontur içerir, profilli kontur bir gelen hava akımı tarafından etkilenirken bir kaldırma kuvveti üretir, usul kök ucun en yakınında bir yakın uç noktası ve baş ucun en yakınında bir uzak uç noktası olan bir montaj çizgisi boyunca çok sayıda girdap üretici monte etmeyi içerir.

İlgili patent belgesi 9 adet isteme sahiptir. Patent belgesine ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

1. Yatay bir rotor ekseni olan bir rüzgâr türbininin bir rotoru için bir rüzgâr türbini kanadı olup, rotor rüzgâr türbini kanadının göbeğe monte edildiğinde radyal yönde uzandığı bir göbek içerir, rüzgâr türbini kanadı bir yunuslama ekseni boyunca uzunlamasına yönde uzanır ve bir baş uç ve bir kök ucun yanı sıra, bir kanat boyuna sahiptir, rüzgâr türbini kanadı ayrıca aralarında uzanan bir kord boyuna sahip bir kordu olan bir basınç tarafı ve bir emme tarafının yanı sıra, bir ön kenar ve bir arka kenar içeren bir profilli kontur içerir, profilli kontur bir gelen hava akımı tarafından etkilediğinde bir kaldırma kuvveti üretir, burada rüzgâr türbini kanadının emme tarafı kök ucun en yakınında bir yakın uç noktaya ve baş ucun en yakınında bir uzak uç noktaya sahip bir montaj çizgisi boyunca konumlandırılmış çok sayıda girdap üreticiyle donatılmıştır, özelliği montaj çizgisinin rüzgâr türbini kanadının arka kenarından görülen bir iç bükey çizgi olmasıdır, burada yakın uç nokta kök uçtan $0L - 0,12L$ 'lik bir kanat boyu aralığında ve $\%2$ - $\%20$ 'lik bir ilişkin kordal konumda yerleşiktir ve burada uzak uç nokta kök uçtan $0,2L$ ila $0,5L$ 'lik bir kanat boyu aralığında ve $\%25$ - $\%75$ 'lik bir ilişkin kordal konumda yerleşiktir.

2014/06219 başvuru numaralı patente ait görseller aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.11. 2017/13332 numaralı patente ait görseller

Araştırma uzmanı tekniğin bilinen durumundaki buluş konusuna en yakın 4 adet dokümanı ilgili başvuru ile karşılaştırmıştır. Başvuruya ait 15 adet istem yenilik ve buluş basamağı kriterlerini sağlaması nedeniyle tescil edilmiştir. Buluş konusuna en yakın 4 adet doküman ise aşağıda belirtilmiştir.

- WO0116482A1: Bir rüzgâr türbini için kanat ve bu tip bir kanatla sağlanan rüzgâr türbinini açıklamaktadır. Çalışmayı optimize etmek, yani verimlilikte meydana gelen bir düşüşü önlemek için, kanadın serbest ucunun bitişiğinde türbülans üreten jeneratörler ile donatılması önerilmektedir. Bu jeneratörler, tercihen, kanadın en uzak akış yukarı kısmı ile kanat profilinin basınç tarafı arasındaki geçişte düzenlenir. Kanadın akış açısından optimize edilmiş bir profil içerdiği varsayılmaktadır. Serbest uç, yukarı yönde uzanan bir çıkıntı ile sağlanırsa daha fazla iyileştirme elde edilebilir.
- EP2141358A1: Buluş, kanadın basınç tarafında profilli bir kontura bağlı bir akış yönlendirme cihazı ile bir rüzgâr türbini kanadını açıklamaktadır. Akış yönlendirme cihazı, kanadın bir geçiş bölgesinin en azından uzunlamasına bir kısmı boyunca uzanır ve akış yönlendirme cihazının en azından bir merkezi uzunlamasına kısmı boyunca hava akışının basınçtan bir ayrılmasını oluşturacak şekilde düzenlenir. Kanat, gelen bir hava akışından etkilendiğinde, akış yönlendirme cihazı ile kanadın bir arka kenarı arasındaki bir noktada en azından merkezi uzunlamasına kısımda içeri akış yüzeyi, her enine kesit için, uç noktada içeri akış yüzeyine bir uç nokta teğeti profilli konturu kesecek şekilde oluşturulmuştur.
- WO0208600A1: Bir rüzgâr türbini kanadı sunulmaktadır. Bu kanat, türbin şaftına veya göbeğine bağlamak için bir kök bölümü ile donatılmıştır. Kanat ayrıca rüzgar akışı için optimize edilmiş rüzgar enerjisini emen bir profil içerir. Rüzgâr türbininin çıktısı, kök bölüme, söz konusu üye ve kök bölümden oluşan düzeneğin rüzgâr enerjisini emebileceği ve rüzgâr türbininin genel verimliliğini artıracak şekilde tasarlanmış bir üye sağlanarak arttırılır.

3.4.5. 2016/07818 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Bir Rüzgâr Türbininin Çalıştırılması İçin Güvenlik Zinciri Ve Yöntem” olarak verilmiştir. Buluş; bir rüzgâr türbininin denetlenmesine ve devre dışı bırakılmasına yönelik olan bir güvenlik (emniyet) zincirini, bunun için gerekli olan bir pale ayar tertibatını içeren bir rüzgâr türbini ve bir rüzgâr türbininin denetlenmesine ve devre dışı bırakılmasına yönelik bir yöntem ile ilgilidir. Başvuru sahibi “AE ROTOR HOLDING B.V.” iken, başvuru

tarihi ise 06.07.2012'dir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 7/02: Rotoru giren hava akışına büyük ölçüde paralel olan dönme eksenine sahip rüzgâr motorları
- F03D 7/04: Otomatik kontrol; Düzenleme

İlgili patente ait tarifname 19 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alanda daha önceden yapılan çalışmalara değinmekte ve ilgili buluşun tekniğin bilinen durumuna getirdiği yenilikler açıklanmaktadır.

Rüzgâr türbini bir kuleyi, kule üzerine monte edilebilen bir makine bölmesini, makine bölmesi içine monte edilebilen bir jeneratörü ve bir tahrik mili üzerinden jeneratör ile bağlanabilen bir rotoru içermektedir. Rotor bir göbeği, rotor kanadını, rotor kanadı ile göbek arasına yerleştirilebilen bir yatağı ve bir ayar tertibatını içermektedir. Yatak bir iç bileziği ve bir dış bileziği içermekte olup bunlar da birbirine göre dönebilir şekilde yerleştirilmektedir. Rotor kanadı böylelikle büyük ölçüde kendi uzun eksen çevresinde dönebilir şekilde göbeğe yerleştirilmektedir. Ayar tertibatı sayesinde rotor kanadı farklı eğim konumlarına ayarlanabilmekte ve durdurulabilmektedir. Ayar tertibatı, rotor kanadı ile bağlı olan bir dişliyi çalıştıran en az bir elektrikli ayar motorunu, bir elektrik ağına bağlanan ve ayar motorunu kontrol eden bir konvertörü ve konvertörün ayarlanmasına ve kanat ayar tertibatının bileşenlerinin denetlenmesine yönelik bir kontrol birimini içermektedir. Rüzgâr türbininin bir sistem hatasında dönmeye devam etmemesini sağlamak için rüzgâr türbini bir sistem emniyet zincirine sahip olup bu da kablo olarak oluşturulmuştur ve rüzgâr türbininin örn. rotor kanatları gibi çeşitli bileşenlerini ve merkezi bir türbin kontrolünü bağlamaktadır. Bileşenlerden birinde bir hatanın tespit edilmesi halinde sistem güvenlik zincirinin açılmasıyla rotor kanatlarının bir emniyet hareketi başlatılır.

Dahili emniyet zincirinde kanat ayar tertibatının kontrol birimi ayrıca, kanat ayar tertibatının bileşenlerinin emniyet bakımından önemli olan, örn. konvertör, ayar motoru, fren, çözücü, son konum şalteri ve/veya gerilim kaynağı ve türbin kontrolü gibi tüm işlevleri ve işletim parametrelerini denetlemek için oluşturulmuştur. Denetlenebilen işletim parametreleri ayrıca sıcaklık, konum, gerilim, titreşim ve/veya devir sayısı olabilir. Kanat ayar tertibatının kontrol birimi bir türbin kontrolü, örn. bir CAN-veri yolu üzerinden bağlıdır ve kontrol

birimi ile bu bağlantı üzerinden veri alışverişi yapabilmektedir. Hem kanat ayar tertibatının kontrol birimi hem de türbin kontrolü bir şalter üzerinden fiziksel bir sistem emniyet zinciri ile bağlanmaktadır ve bu sistem emniyet zinciri şalter üzerinden açılabilen ve/veya kapanabilmektedir. Sistem emniyet zinciri kanat ayar tertibatlarının kontrol birimi içinde sinyal girişleri ile bağlıdır, öyle ki, açık bir sistem emniyet zinciri kanat ayar tertibatlarının bir emniyet çalışmasını başlatmakta veya bayrak konumunun terk edilmesini önlemektedir. Sistem emniyet zincirinin açılmasıyla aynı zamanda kanat ayar tertibatlarının tüm sinyal girişlerindeki sinyal değişmektedir. Böylelikle en az iki rotor kanadı tarafından uygulanabilen, büyük ölçüde eş zamanlı olan bir emniyet çalışması elde edilmektedir.

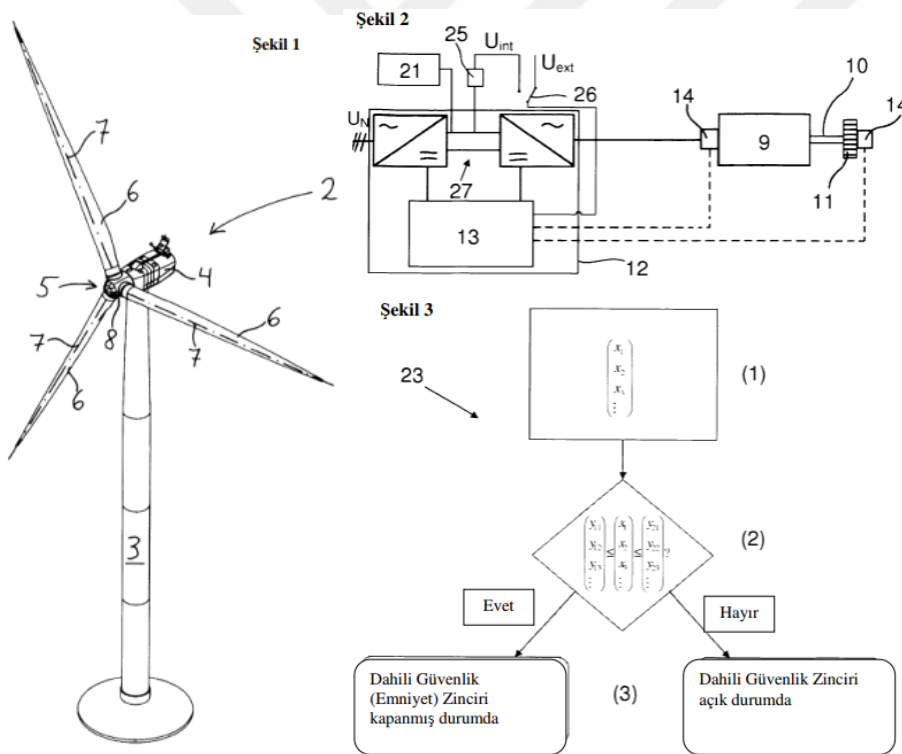
Rüzgâr türbininin başlatılmasından önce sistemin bir fonksiyon denetiminin yapılması düşünülebilir. Bu bağlamda kanat ayarının bileşenlerinin denetlenen işletim parametreleri sinyal girişleri üzerinden kontrol biriminde okunmaktadır. Kontrol birimi bundan sonra ise okunan değerleri bir bellek modülüne kaydedilen eşik değerler ile karşılaştırır. Denetlenen değerler bu eşik değerler ile sınırlanan, izin verilen bir alan dahilinde bulunuyor ise o zaman kontrol birimi, kanat ayarının bileşenlerinin fonksiyonlarının ve işletim parametrelerinin düzgün olduğunu belirtir. Buna göre dahili emniyet zinciri şaltire ve türbin kontrolü sistem emniyet zincirinin kapanmasına yönelik bir sinyal iletir. Türbin kontrolünde bir hata olmadığı takdirde türbin kontrolü sistem emniyet zincirinin kapatılması için şaltire bir sinyal gönderir. Sistem emniyet zincirinin kapanmasıyla sistem güvenlik zincirinin sinyal girişlerindeki sinyal değişmektedir.

İlgili patent belgesi 12 adet isteme sahiptir. Patent belgesine ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

- Rotorun bir göbeği, rotor kanadının bir uzun eksen çevresinde dönebilir şekilde göbeğe yerleştirildiği durumda en az bir rotor kanadını içerdiği ve rotorun dönebilir şekilde rüzgâr türbininin bir makine bölmesine yerleştirildiği,
- Rotor kanadının ayar tertibatı üzerinden dönebilir şekilde ve farklı eğim konumlarında tutulabildiği,
- Rüzgâr türbininin, bu rüzgâr türbini içindeki bileşenlerinin denetlenmesine ve kontrol edilmesine yönelik merkezi bir türbin kontrolüne, ayrıca kanat ayar tertibatına sahip olduğu,

- Kanat ayar tertibatının rotor kanadının çalıştırılmasına veya sabitlenmesine yönelik bir ayar motorunu, ayar motorunun kontrol edilmesine yönelik bir konvertörü, konvertörün kontrol edilmesine yönelik bir kontrol birimini ve kanat ayar tertibatının acil durum beslenmesine yönelik bir bataryayı içerdği,
- Kanat ayar tertibatının bir sistem güvenlik zincirine ve ayar tertibatının kontrol birimi içine entegre edilmiş olan bir dahili güvenlik zincirine sahip olduğu, konvertörün ağ geriliminden dahili bir kontrol geriliminin üretilmesine yönelik olan bir güç kaynağını içermesiyle karakterize edilen, güç kaynağının, konvertörün bir doğru akım gerilimi ara devresi içine yerleştirildiği, bir rüzgâr türbininin bir rotorunun bir rotor kanadı için kanat ayar tertibatı içermesidir.

2016/07818 numaralı başvuruya ait görseller aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.12. 2016/07818 numaralı patente ait görseller

İlgili patentin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın iki adet doküman kullanılmış ve tüm dokümanlar “A” kategorisinde belirtilmiştir. “A” kategorisi “Tekniğin bilinen durumunu belirten ama buluşla ilgili olmayan doküman” olarak ifade edilmektedir. Yani ilgili buluş konusu, tekniğin bilinen durumuna göre yenilik ve buluş basamağı kriterlerini sağlamaktadır.

3.4.6. 2017/13888 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Bir Yıldırımdan Korunma Sistemi Olan Rüzgâr Türbini Kanadı ve Yerleştirme Usulü” olarak verilmiştir. Buluş; bir yıldırımdan korunma sistemi olan bir rüzgâr türbini kanadına ilişkindir, burada kanat bir kompozit malzemeden yapılmış bir kabuk gövde içerir ve bir kök ucu ve bir baş ucu olan bir uzunlamasına yön içerir. Kanat ayrıca aralarında uzanan bir kord boyuna sahip bir kordu olan, bir basınç tarafı ve bir emme tarafının yanı sıra, bir ön kenar ve bir izleyen kenar içeren bir profilli kontur içerir, profilli kontur bir gelen hava akımından etkilenirken bir kaldırma kuvveti üretir. Yıldırımdan korunma sistemi kabuk gövdenin yüzeyinin içine veya dışına serbestçe erişilebilir biçimde yerleştirilmiş en az bir yıldırım alıcı içerir. Yıldırımdan korunma sistemi ayrıca elektriksel biçimde iletken bir malzemeden yapılmış ve kabuk gövdenin içinde yıldırım alıcıdan kanadın kök ucuna uzanan bir yıldırım çekme iletkeni içerir. Yıldırım alıcı ve yıldırım çekme iletkeni elektriksel biçimde bağlıdır. Başvuru sahibi “LM WIND POWER A/S” iken, başvuru tarihi ise 08.03.2010 olarak kayıtlara geçmiştir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 1/06 Rotor giren hava akışına büyük ölçüde paralel dönme eksenine sahip rüzgâr motorları – rotorlar
- F03D 80/30 Yıldırımdan korunma

İlgili patente ait tarifname 19 sayfadan meydana gelmektedir. Burada buluş konusu, şekiller kullanılarak ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Buluşun amacı, önceki tekniğin dezavantajlarını azaltıp veya iyileştirip, faydalı bir alternatif sunan yeni bir rüzgâr türbini kanadı elde etmektir. Bu amaca yıldırım çekme iletkeninin en az bir uzunlamasına bölümü boyunca enlemesine mesafede uzanan en az bir birinci iletken tabaka içeren kabuk gövde vasıtasıyla ulaşılır, burada birinci iletken tabaka yıldırım çekme iletkeninden ve/veya yıldırım alıcıdan elektriksel biçimde yalıtılmıştır ve burada birinci iletken tabakanın beher karede 1 – 5 Mega Ohm aralığında bir sac direnci vardır. Yıldırım alıcı, yıldırım çekme iletkeni ve iletken tabaka düzeneği akıtcıların ve/veya yönlendiricilerin birikmesini önlemeye yardım eder. Kanadı iletken tabakayla donatma bir parazit iletkeni gibi çalışarak bir yıldırım çarpması sırasında yıldırım çekme iletkeninin ve yıldırım alıcının etrafındaki elektriksel alanı azaltır. Bu, özellikle pozitif yıldırım

çarpmalarıyla bağlantılı mevcut olan, çarpmaların yaklaşık %10'una neden olan dikey akıttıcılar problemini en aza indirir. Bu tür akıttıcılar ve yönlendiriciler yıldırım çarpmalarının ön aşamalarıdır, dolayısıyla birikmelerinin önlenmesi yıldırım çarpmalarını da önler. Eğer iletken tabakanın sac direnci çok azsa, iletken tabaka bir yıldırım alıcı gibi çalışabilir ve bir şimşegin yıldırım çekme iletkeninin ve rüzgâr türbini kanadının yalıtımına potansiyel biçimde zarar verme riskini artırır. Diğer taraftan, eğer sac direnci çok fazlaysa, tabakanın yıldırım çekme iletkeninin etrafındaki elektrik alanı üzerindeki etkisi gereken korumayı sağlamaya yetersizdir. Pozitif yıldırım çarpmalarına karşılık gelen yüksek negatif gerilimlerde temsili yıldırım çarpmalarıyla mevcut kanatlardaki testler yeni yıldırım koruma sistemiyle donatılmış kanatların kanada zarar vermediğini, dolayısıyla IEC61400-24 CDV standardındaki koşulları karşıladığını göstermiştir. Dolayısıyla, nispeten düşük iletkenliği olan birinci iletken tabakaların ilave edilmesinin pozitif yıldırım çarpmalarına karşı konvansiyonel yıldırım koruma sistemlerine kıyasla çok gelişmiş, verimli bir koruma sağladığı şaşırtıcı biçimde görülmüştür.

Kök ucunda, yıldırım çekme iletkeni tercihen rotor göbeği vasıtasıyla toprağa bağlıdır, bu sayede bir yıldırım çarpmasından akım yıldırım alıcıdan yıldırım çekme iletkenine ve son olarak toprağa güvenli biçimde iletilir. Ancak, yıldırım çekme iletkeni ve rotor göbeği arasındaki bir kıvılcım aralığı ile yeterli olabilir. Buluşun belirli bir düzenlemesine göre, yıldırım çekme iletkeni ve/veya yıldırım alıcı en azından kanadın kabuk gövdesine kadar ve tercihen kısmen kabuk gövdenin içinden elektriksel biçimde yalıtılmıştır. Dolayısıyla, yıldırım çarpmaları veya ani alevlenmelerin kanadın başucunda zarar verme riski daha da azaltılmıştır.

Buluşa göre yıldırım koruma sisteminin avantajlı bir düzenlemesine göre, yıldırım çekme iletkeni bakır veya alüminyum gibi elektriksel biçimde iletken malzemeden yapılmış bir iç iletken ve polietilenden yapılmış bir döşeme yalıtımı içerir. Bu terkinin kanadın yüzeyinin içinden yıldırım çarpmalarına veya ani alevlenmelere özellikle dirençli olduğu görülmüştür.

Yıldırım çekme iletkeni dış ucunda söz konusu iletkeni yıldırım alıcıdaki karşılık gelen bir araca bağlamak üzere bir bağlantı aracı, örneğin bir dış ile donatılmıştır. Yıldırım alıcı, örneğin bir iç dış içermek üzere uyarlanabilir, bu sayede yıldırım alıcı ve yıldırım çekme iletkeni birbirine vidalanabilir. Başka bir uygun düzenlemeye göre, yıldırım alıcı bir dış dışı olan bir bağlantı parçasıyla donatılmıştır, yıldırım çekme iletkeni ise, örneğin HDPE'den yapılmış yalıtım kılıfının içine açılmış bir iç dış içerir.

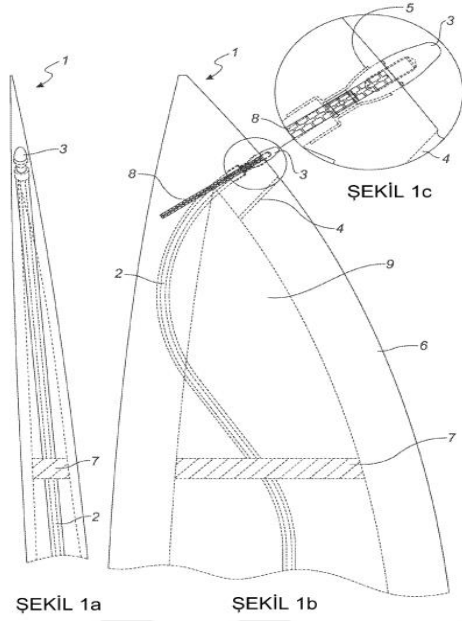
Yıldırım alıcı kanadın izleyen kenarına konumlandırılmıştır. Dolayısıyla, kanattan gürültü emisyonları azaltılabilir. Kanadın yüzeyini bir saptırıcıyla donatmak avantajlı olabilir, bu sayede kanadın ön kenarına çarpan yıldırım alıcıya iletilir. İlaveten kanadın başına veya hemen yakınına en az bir tahliye deliği yerleştirilmiştir ve isteğe bağlı olarak, esas itibarıyla tahliye deliğinin yeri ve yıldırım alıcının yeri arasında uzanan bir saptırıcı kanadın yüzeyine konumlandırılmıştır. Tahliye deliği kanadın içinde su birikmelerinin oluşmamasını temin eder, bu yıldırım çekme iletkeninden söz konusu su birikmelerine ani alevlenme riskini artırır. Saptırıcı bir tahliye deliğine çarpan bir yıldırımın saptırıcı vasıtasıyla yıldırım alıcıya ve son olarak yıldırım çekme iletkeni vasıtasıyla toprağa iletilmesini temin eder. İlaveten, parçacıkların toplanması için bir filtre kanadın iç tarafına avantajlı biçimde yerleştirilmiştir, bu sayede söz konusu parçacıklar tahliye deliğini tıkamaz.

İlgili patent belgesi 15 adet isteme sahiptir. Patent belgesine ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

Bir yıldırımdan korunma sistemi olan bir rüzgâr türbini kanadı olup, burada kanat bir kompozit malzemeden yapılmış bir kabuk gövde içerir ve bir kök ucu ve bir baş ucu olan bir uzunlamasına yöne sahiptir, kanat ayrıca aralarında uzanan bir kord boyuna sahip bir kordu olan, bir basınç tarafı ve bir emme tarafının yanı sıra, bir ön kenar ve bir izleyen kenar içeren bir profilli kontur içerir, profilli kontur bir gelen hava akımından etkilenirken bir kaldırma kuvveti üretir ve burada yıldırımdan korunma sistemi aşağıdakileri içerir:

- Kabuk gövde yüzeyinin içine veya üzerine serbestçe erişilebilir biçimde yerleştirilmiş en az bir yıldırım alıcı ve elektriksel biçimde iletken bir malzemeden yapılmış veya o malzemeyi içeren ve
- Kabuk gövdenin içinde yıldırım alıcıdan kanadın kök ucuna uzanan bir yıldırım çekme iletkeni ve burada
- Yıldırım alıcı ve yıldırım çekme iletkeni elektriksel biçimde bağlıdır, özelliği

Kabuk gövdenin bir enlemesine mesafede yıldırım çekme iletkeninin uzunlamasına bölümü boyunca uzanan birinci iletken tabaka içermesidir. Burada birinci iletken tabaka yıldırım çekme iletkeninden ve yıldırım alıcıdan elektriksel biçimde yalıtılmıştır ve burada birinci iletken tabakanın beher karede 1 ila 5 Mega Ohm aralığında sac direnci vardır.



Şekil 3.13. 2017/13888 numaralı patente ait görseller

İlgili patentin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın 7 adet doküman kullanılmış ve tüm dokümanlar “A” kategorisinde belirtilmiştir. Yani ilgili buluş konusu, araştırma raporunda belirtilen 7 dokümana göre yenilik ve buluş basamağı kriterini sağlamaktadır.

3.4.7. 2017/02290 başvuru numaralı faydalı model

Başvurunun başlığı “Küçük Rüzgâr Enerjisi Santralleri İçin Bir Devirme Tertibatı” olarak verilmiştir. Buluş; küçük rüzgâr enerjisi santralleri için fırtınaya karşı koruma sağlayan, bir devirme tertibatı ile ilgilidir. Başvuru sahibi “Altinel Enerji Dış Ticaret Elektrik Elektronik San. Ltd. Şti.” iken, başvuru tarihi ise 16.02.2017 olarak kayıtlara geçmiştir. Faydalı modele ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 7/00: Rüzgâr motorlarını kontrol etme
- F03D 7/02: Rotor giren hava akışına büyük ölçüde paralel olan dönme eksenine sahip rüzgâr motorları

İlgili faydalı modele ait tarifname 4 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifnamede; buluşun ilgili olduğu alanda tekniğin bilinen durumu, buluşun amaçları ve buluşun ayrıntılı açıklaması bulunmaktadır.

Tüm rüzgâr enerji santralleri yaklaşık 12 m/saniye rüzgâr hızında bir fırtına emniyeti gerektirmektedir. Tekniğin bilinen durumunda fırtına emniyetinin yaygın yapı türlerinden biri eş zamanlı inen rüzgâr bayrağı ile birlikte helikopter pozisyonudur. Bu türün dezavantajı eşzamanlı inen rüzgâr bayrağı ile rüzgâr beslemesinin kaybıdır. Bu kayıp nedeni ile türbinin rüzgâr dışına dönmesi söz konusu olmakta ve buna dayalı oluşan devir güçleri, yatak hasarına ve jeneratör milinde mil kırılmasına sebebiyet vermektedir. Tekniğin bilinen durumundaki başka bir yaygın yapı türü de, geri alma yaylı devirme tertibatıdır. Türbin yay gücü ile orijinal konumuna geri çekilmektedir. Geri alma yaylı devirme tertibatı ile temiz ve güvenli bir fırtına koruması sağlamamakta ve en az yılda bir defa yay kırılması yaşanması söz konusu olmaktadır.

Tekniğin bilinen durumundan yola çıkarak buluşun ana amacı, devirme tertibatı ile rüzgâr enerjisi santraline uzun süreli kullanılabilen ve tamamen fizikî esaslara dayanan bir fırtına emniyeti sağlanmasıdır.

Buluşta, devirme tertibatı genel yapı itibarı ile rüzgâr enerjisi santral direği üzerine direk montaj plakası ile irtibatlı olan sabit tertibat, sabit tertibatın üzerine arka ucundan yukarıya doğru hareket ederek geriye devrilecek şekilde bağlantı elemanları vasıtası ile irtibatlı olan hareketli tertibat ve sabit tertibatın kuyruk montaj plakasına irtibatlı kuyruk tertibatından (rüzgâr bayrağı) meydana gelmektedir. Hareketli tertibat; santral montaj plakası, feder ve ağırlık olmak üzere birbirine yekpare üç unsurdan meydana gelmektedir. Ağırlıklar, santral montaj plakasının kenarlarından aşağıya doğru inen yapıdaki federlerin her iki ucuna irtibatlıdır. Hareketli tertibat, bağlantı elemanları vasıtası ile sabit tertibat gövdesi üzerine arka ucundan yukarıya doğru hareket ederek geriye devrilecek şekilde irtibatlıdır. Santral montaj plakası üzerine türbine sahip rüzgâr enerjisi santralinin montajı yapılmaktadır. Sabit tertibat; boru şeklindeki gövde, kuyruk montaj plakası ve direk montaj plakası olmak üzere birbirine yekpare üç unsurdan meydana gelmektedir. Sabit tertibat, direk montaj plakası vasıtası ile rüzgâr enerjisi santral direği üzerine irtibatlıdır. Kuyruk tertibatı (rüzgâr bayrağı); sabit tertibatın kuyruk montaj plakasına irtibatlıdır.

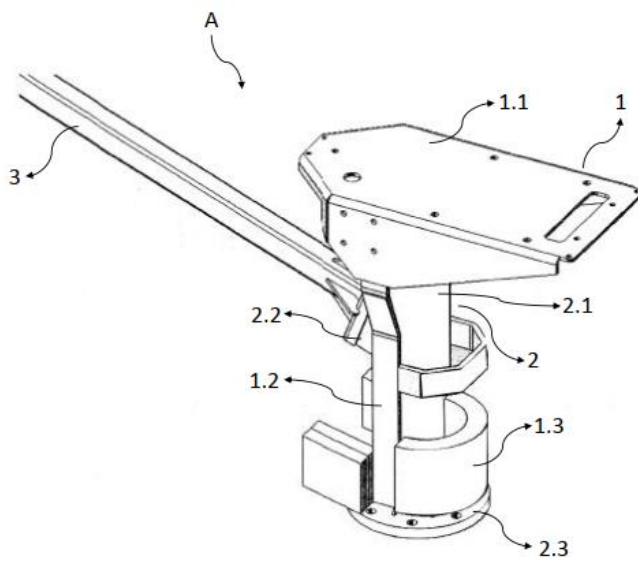
Devirme tertibatının çalışması şu şekilde gerçekleşmektedir; türbine sahip rüzgâr enerjisi santralinin çalışması esnasında gelen rüzgâr basıncı ile üzerine rüzgâr enerjisi santrali irtibatlı hareketli tertibat yukarıya doğru hareket ederek geriye devrilir. Rüzgâr hızının azalması sonrasında, hareketli tertibatın alt ucundaki ağırlık vasıtası ile hareketli tertibatın

aşağıya doğru hareket ederek eski konumunu alması sağlanır. Hareketli tertibatın ilgili bir şekilde uyarlanmış ağırlık sayesinde türbinin ilgili bir nominal performans ile helikopter pozisyonunda çalışması ve azalan rüzgar hızı ile birlikte rüzgar enerjisi santralının yeniden orijinal konumuna geri dönmesi güvenceye alınmaktadır. Kuyruk tertibatı (rüzgâr bayrağı) orijinal konumunda kalmakta olup, rüzgâr enerjisi santrali türbini ile helikopter prensibinde çalışmaktadır. Devirme tertibatı sayesinde, rüzgâr enerjisi santraline uzun süreli kullanılabilen ve tamamen fizikî esaslara dayanan bir fırtına emniyeti sağlanmıştır. İlgili faydalı modelin 4 adet istemi bulunmaktadır. 1 nolu istem ise aşağıdaki gibidir:

1- Buluş, küçük rüzgâr enerjisi santralleri için fırtınaya karşı koruma sağlayan, bir devirme tertibatı ile ilgili olup, özelliği;

- Rüzgâr enerjisi santral direği üzerine direk montaj plakası ile irtibatlı olan sabit tertibat,
- Söz konusu sabit tertibatın gövdesi üzerine arka ucundan yukarıya doğru hareket ederek geriye devrilecek şekilde bağlantı elemanları vasıtası ile irtibatlı olan ağırlığa sahip hareketli tertibat ve
- Sabit tertibatın kuyruk montaj plakasına irtibatlı kuyruk tertibatı (rüzgâr bayrağı) ihtiva etmesidir.

2017/02290 numaralı faydalı modele ait bir görsel aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.14. 2017/02290 numaralı faydalı modele ait görsel

İlgili faydalı modelin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın 3 adet doküman kullanılmış ve tüm dokümanlar “A” kategorisinde belirtilmiştir. Yani faydalı modelin buluş konusu, araştırma raporunda belirtilen 3 dokümana göre yenilik kriterini sağlamaktadır. Araştırma raporunda belirtilen 3 doküman aşağıda açıklanmıştır.

- WO2013093124A1: Üç kanatlı rüzgâr türbini, yakalanan gücü kontrol etmek için bir sistemle rüzgâr yönüne bakacak şekilde tasarlanmıştır. Çarpanının her iki tarafında bulunan düşük ve yüksek frenlerin kombinasyonu vasıtası ile rotorun dönme hızının kontrol edilmesi yoluyla mevcut rüzgâr türbinlerinden daha geniş bir rüzgâr hızı aralığında çalışmasını sağlamaktadır. Eğim derecesini kontrol etmek için bir sistem ve bunu sağlamak için uyarlanabilen bir göbek ile rotor alanının boyutları değiştirilmektedir.
- US2017022973A1: Rüzgâr türbini şunları içerir: bir dönüş ekseninde dönebilecek şekilde sağlanan bir göbek; göbek ile birlikte dönecek şekilde yapılandırılmış çok sayıda kanat; göbeği ve kanatları, kanatların dönme ekseninde etrafındaki bir dönme düzlemine göre eğilebilir olacak şekilde birleştirmek üzere yapılandırılan bir devirme mekanizması; kanatların durduğu bir durma konumu ile kanatların eğildiği bir eğik durum arasında geçiş yapmak üzere devirme mekanizmasını tahrik etmek üzere yapılandırılmış bir tahrik cihazı ve devirme mekanizmasından ve tahrik cihazından bağımsız olarak sağlanan ve durma durumundaki kanatların eğilmesinin önlendiği bir kilitli durum ile kanatların eğilmesine izin verildiği kilitsiz bir durum arasında değiştirilmek üzere yapılandırılan bir sabitleme/destek mekanizması.

3.4.8. 2016/03218 başvuru numaralı faydalı model

Başvurunun başlığı “Bir Rüzgâr Ve Hidrokinetik Türbin Kanadı” olarak verilmiştir. Buluş; rüzgâr ve hidrokinetik enerji türbinlerinde düşük rüzgâr ve akıntı hızlarında enerji üretebilen bir rüzgâr ve hidrokinetik türbin kanadı ile ilgilidir. Başvuru sahibi “Başkent Üniversitesi” iken, başvuru tarihi ise 11.03.2016’dır.

Faydalı modele ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03D 1/06: Rotora giren hava akışına büyük ölçüde paralel dönme eksenine sahip rüzgâr motorları – Rotorlar

İlgili faydalı modele ait tarifname 4 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili faydalı modelin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Elektrik enerjisi elde etmek üzere rüzgâr türbinleri ve hidrokinetik türbinlerde kullanılan standart kanatlar yalnızca rüzgâr hızı yüksek olduğu zaman türbinin rotorunun dönmeye ve enerji üretimine başlamaktadır. Ayrıca yüksek hızlarda türbin performansı belirli bir seviyede kalmaktadır. Standart kanatlar arasında performansı en yüksek olan kanatta bile türbinler belirli rüzgâr ya da akıntı hızları altında çalışmamaktadır.

Buluş konusu türbin kanadında ek kanat, tercihen ana kanadın uzun kenarı boyunca yer almakta olup yekparedir. Buluşun örnek bir uygulamasında söz konusu ek kanadın üst yüzeyi eğimli, alt yüzeyi ise üst yüzeyine göre daha düzdür. Böylelikle ek kanadın üstü ve altı arasında basınç farkı oluşmaktadır. Buluş konusu türbin kanadında ek kanat, ana kanada bağlantı elemanı vasıtasıyla sabitlenmektedir.

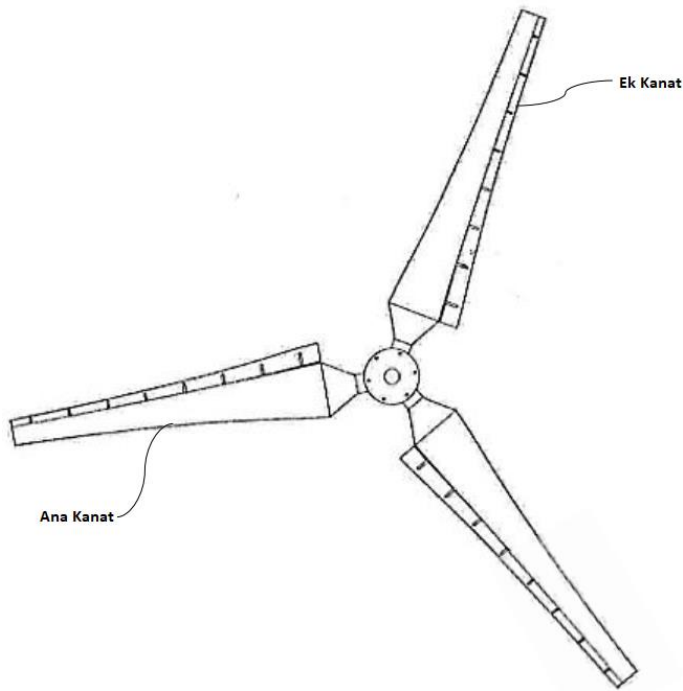
Buluş konusu türbin kanadında ek kanat, türbin kanadından beklenen güç değerinin maksimum değerde olması için ana kanat ile arasında belirli bir mesafe olacak şekilde konumlandırılmaktadır. Buluşun tercih edilen bir uygulamasında, ana kanat uzunluğunun, ek kanat uzunluğuna olan oranı 0.34 değerindedir. Buluşun söz konusu uygulamasında ana kanadın uç noktası ile ek kanadın uzunluğunun orta noktası referans alındığı zaman arada kalan mesafenin, ana kanat uzunluğuna olan oranı ise 0.26 değerindedir. Buluşun tercih edilen uygulamasında ana kanat ile zemin arasındaki açı 10.5° , ek kanat ile zemin arasındaki açı 23.5° , ana kanadın uç noktası ile ek kanadın uzunluğunun orta noktası referans alındığı zaman arada kalan mesafe ile ana kanadın uzunluğunun doğrultusu arasındaki açı 52.5° değerindedir.

Buluş konusu türbin kanadında ana kanatta yer alan ek kanat vasıtasıyla rüzgâr ve hidrokinetik enerji üretiminde kullanılan türbinin performansı, enerji üretebilecek minimum rüzgâr ya da akıntı hızının düşürülmesi sayesinde arttırılmaktadır. Böylelikle rüzgâr enerjisi potansiyeli yükselerek yenilenebilir enerji üretimi arttırılabilecektir.

İlgili faydalı model belgesi 10 adet isteme sahiptir. Faydalı modele ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

Rüzgâr ve hidrokinetik türbinlerde düşük rüzgâr ve akıntı hızlarında enerji üretebilmesini sağlayan,

- Rüzgâr ya da akıntıyı yakalayan, yakaladığı rüzgâr ya da akıntı sayesinde hareket ederek kinetik enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesini sağlayan ana kanat içeren,
- Ana kanada bağlantı elemanı vasıtasıyla belirli bir konumda sabitlenen ve ana kanadın düşük rüzgâr ya da akıntı hızlarında hareket etmesini sağlayan ek kanat ile karakterize edilen bir türbin kanadı içermektedir.



Şekil 3.15. 2016/03218 numaralı faydalı modele ait görsel

İlgili buluş konusu, tekniğin bilinen durumuna göre yeni teknik özellikler içermesi nedeniyle faydalı model belgesi ile tescillenmiştir. Buluş konusu alanda daha önceden yapılan bir çalışma örneği aşağıda verilmiştir.

EP2647837A2: Rüzgâr türbini kanadının bir iç kısmı boyunca uzanan ve buna yakın aralıklı bir düz arka kenara sahip bir aerodinamik çıta içerir. Çıtanın en azından ön kenarı, bir dizi hava akışı açısı üzerinde genellikle rüzgâr türbini kanadının emme tarafına paralel olan bir hava akışı bölgesi içinde yer alabilir. Bir ayırıcı plaka girdap kesilmesini azaltmak ve çıtanın

etkin giriş uzunluğunu uzatmak için düz sırtlı kenardan arka tarafına uzanabilir. Girdap üreteçleri çıtaya takılabilir.

3.4.9. Rüzgâr enerjisi alanında incelenen patent ve faydalı modellerin getirdiği avantajların değerlendirilmesi

Ülkemizde rüzgâr enerjisi alanında tescillenmiş altı adet patent ve iki adet faydalı model incelenmiştir. Bu incelenen patent ve faydalı modeller, farklı alanlarda birçok yeni teknik avantajlar getirmişlerdir. Bu avantajlar Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Rüzgar enerjisi alanında incelenen patent ve faydalı modellerin sağladığı avantajlar

Patent ve FM Numarası	Güvenlik Artırma	Verim Artırma	Bakım Maliyeti Azaltma	Üretim ve Montaj Kolaylığı	Kullanım Kolaylığı Artırma
2006/04057	✓	✓	✓		✓
2020/13692	✓	✓	✓	✓	
2014/06219	✓	✓	✓	✓	
2017/13332		✓			
2016/07818	✓		✓		✓
2017/13888	✓		✓		
2017/02290	✓		✓		
2016/03218		✓			

Rüzgâr enerjisi alanında incelenen patent ve faydalı modellerin sağladığı avantajlara bakıldığında en fazla güvenlik alanında teknik geliştirmeler yapıldığı tespit edilmiştir. Rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminde kullanılan sistemlerin uzun süre bozulmadan ya da yıpranmadan çalışması kullanıcı için çok önemlidir. Böylece hem bakım maliyetleri azalmakta hem de enerji üretimi kesintiye uğramamaktadır.

Yapılan teknik geliştirmelere bakıldığında enerji üretiminin verimliliğinin artırılması güvenlikten sonra ikinci sıradadır. İncelenen sekiz adet patent ve faydalı modelin beş tanesinde enerji üretimi verimliliğinin artırılması için teknik geliştirme yapılmıştır. Böylece birim zamanda üretilen enerji miktarının artırılması amaçlanmaktadır.

İki adet patent belgesinde ise rüzgâr enerjisi alanında kullanılan sistemlerin daha kolay ve daha basit bir şekilde üretilip kullanıma hazır hale getirilmesi için çalışma yapılmıştır. Böylece üretim maliyelerinin azaltılması ve hızlı kurulum amaçlanmaktadır.

İncelemesi yapılan iki adet patent belgesinde ise kullanım kolaylığını artırmak için geliştirme yapıldığı tespit edilmiştir. Böylece daha az iş gücüne ihtiyaç duyan otonom rüzgâr enerjisi sistemlerinin kullanılması amaçlanmaktadır.





4. BİYOKÜTLE ENERJİSİ

Biyokütle enerjisi, biyolojik kökenli organizmaların güneş enerjisi sayesinde gerçekleştirdikleri fotosentez sonucu bünyelerinde depoladıkları organik maddelerin, doğrudan ya da dolaylı olarak oluşturduğu biyokütlelerin, fiziksel ya da kimyasal dönüşüm ile elde edilen biyoyakıtlardan ulaşım, ısınma ya da elektrik gibi ihtiyaçların karşılanması amacıyla kullanılan bir enerji türüdür [42]. Biyokütlenin birden fazla tanımı bulunmaktadır. Ülkemizde, 5346 sayılı Kanun'da; "Biyokütle; şehirsal atıkların yanında bitkisel yağ atıkları, tarımsal atıklar ile tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünler ile atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynakları ve sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları" olarak tanımlanmaktadır [43].

Biyokütleyle farklı dönüşüm süreçleri uygulanarak; biyogaz, biyodizel, biyoyağ, biyoalkol, gibi yakıtlar elde edilmektedir. Üretilen yakıtlar yanma sonucu atmosfere karbondioksit yayarlar. Ancak çıkan karbondioksit biyokütle maddeleri tarafından tekrar kullanılabilir. Bu nedenle biyokütle, yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer almaktadır [44].

4.1. Biyokütle Kaynakları

Biyokütle kaynağı olarak; mısır, buğday gibi yetiştirilen bitkiler, otlar, yosunlar, algler, gübreler, sanayi atıkları, evlerden atılan tüm organik maddeler kabul edilmektedir. Biyokütle kaynaklarını karada yetişen bitkiler, suda bulunan canlılar ve atıklar olarak sınıflandırabiliriz. Karada; çimenler, orman bitkileri, enerji bitkileri ve diğer bitki artıkları bulunurken, su yosunları ile algler suda yaşayan canlılar arasında yer almaktadır. Hayvan atıkları, kentsel atıklar, işletmelerden kaynaklı endüstriyel atıklar ise atık sınıfında yer almaktadır [45]. Biyokütle enerjisinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir.

- Biyokütle içerisinde, fosil yakıtlarda bulunan kanserojen madde ve kükürt olmadığından çevre kirliliğine neden olmaz.
- Çoğunlukla her yerde yetiştirilebilir ve depolanabilir.
- Sosyoekonomik gelişmelerde önemli rol oynar.
- Asit yağmurlarına yol açmaz, sera etkisi oluşturmaz.

- Yetiřmeleri için, dūřuk ışık yoğunluğu ve 5-35  C arasında sıcaklığa sahip ortam olması yeterlidir.
- Biyokütle, kömür ve petrolden sonra dünyanın üçüncü büyük birincil enerji kaynağıdır ve kömürle birlikte yakılması oldukça ekonomiktir.

4.2. Biyokütleden Elde Edilen Enerji eşitleri ve Yöntemler

Biyokütleden enerji üretiminde kullanılacak dönüşüm süreçlerinin belirlenmesinde, elde edilmek istenen yakıt türü, kullanılacak hammadde ve yapılacak yatırım gibi durumlar değerlendirilir. Genel olarak sınıflandırma yapıldığında biyokütleden, fiziksel ve kimyasal dönüşüm süreçleri ile yakıt elde edilmektedir. Biyokütlenin fiziksel süreçleri sayesinde yakıt kalitesi artmakta ve direkt kullanılabilecek hale gelmektedir [46].

4.2.1. Fiziksel süreçler

Kurutma

Biyokütle enerji içeriği, nem miktarıyla doğrudan ilgilidir. Biyokütlenin enerji verimi nem miktarı d ş ke artmaktadır. Bu nedenle kurutma, biyokütleye uygulanması gereken önemli bir ön işlem olarak değerlendirilmektedir [47].

Öğütme

Öğütme işleminde kuru biyokütlenin parçacık büyüklüğü istenilen boyuta getirilir. Kuru biyokütlenin parçacık büyüklüğü, yapılacak işlemlerden önce farklı öğütme teknikleri kullanılarak istenilen büyüklüğü ayarlanır [48].

Peletleme ve biriktirme

Odun peletleri, kalitesi arttırılmış odun yakıtları olarak ağaçlardan keresteye ve diğer odun ürünlerine kadar birçok işlemden meydana gelen yonga, planya talaşı, testere talaşı, kabuk gibi maddelerin kurutulması ve preslenmesi ile elde edilmektedir [49].

4.2.2. Termokimyasal ve biyolojik süreçler

Biyokütlenin üç ana bileşimi selüloz, hemiselüloz ve lignindir. Biyokimyasal dönüşüm, havasız çürüme ve fermantasyon olmak üzere iki ana süreçten oluşmaktadır. Biyokimyasal süreçte lignin parçalanmazken, hemiselüloz parçalanmaktadır. Lignin ise termokimyasal dönüşüm ile geri kazanılmaktadır [50]. Biyokütlenin en iyi şekilde kullanılabilmesi için bazı özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bunlar; karbon/azot oranı, kimyasal ve fiziksel özellikleri ile nem oranıdır.

Çizelge 4.1. Biyokütle kaynakları, kullanılan çevrim teknikleri, bu teknikler kullanılarak elde edilen yakıtlar ve uygulama alanları [51]

Biyokütle	Çevrim Yöntemi	Yakıtlar	Uygulama Alanları
Orman Atıkları	Havasız Çürütme	Biyogaz	Elektrik Üretimi, Isınma
Tarım Atıkları	Piroliz	Etanol	Isınma, Ulaşım Araçları
Enerji Bitkileri	Doğrudan Yakma	Hidrojen	Isınma
Hayvansal Atıklar	Fermantasyon,	Metan	Ulaşım Araçları, Isınma
Çöpler (Organik)	Gazlaştırma	Metanol	Uçaklar
Algler	Hidroliz		Sentetik Yağ, Roketler
Enerji Ormanları	Biyofotoliz	Motorin	Ürün Kurutma
Bitkisel ve Hayvansal Yağlar	Esterleşme Reaksiyonu	Motorin	Ulaşım Araçları, Isınma, Seracılık

Biyokütle kaynağının türüne göre en uygun yöntem seçilerek farklı alanlarda enerji üretilmektedir.

Doğrudan yakma

Bu alanda son zamanlarda verimi artırmak için yeni yakma yöntemleri ortaya konulmuştur. Özellikle biyokütle ile çalışan termik santral yapımında akışkan yataklı sistemler alışlagelmiş yakma sistemlerinin yerlerini almaktadır. Hemen her türlü biyokütle kaynağını doğrudan yakmak mümkün olmasına rağmen nem oranı yükseldikçe verim düşmektedir.

Gazlaştırma

Biyokütlenin gazlaştırılması; biyokütlenin yanabilir gaz karışımına 800-900 °C'de kısmi oksidasyonudur. Sınırlandırılmış buhar, hava, oksijen veya bunların kombinasyonları reaksiyonu başlatmaktadır.

Piroliz

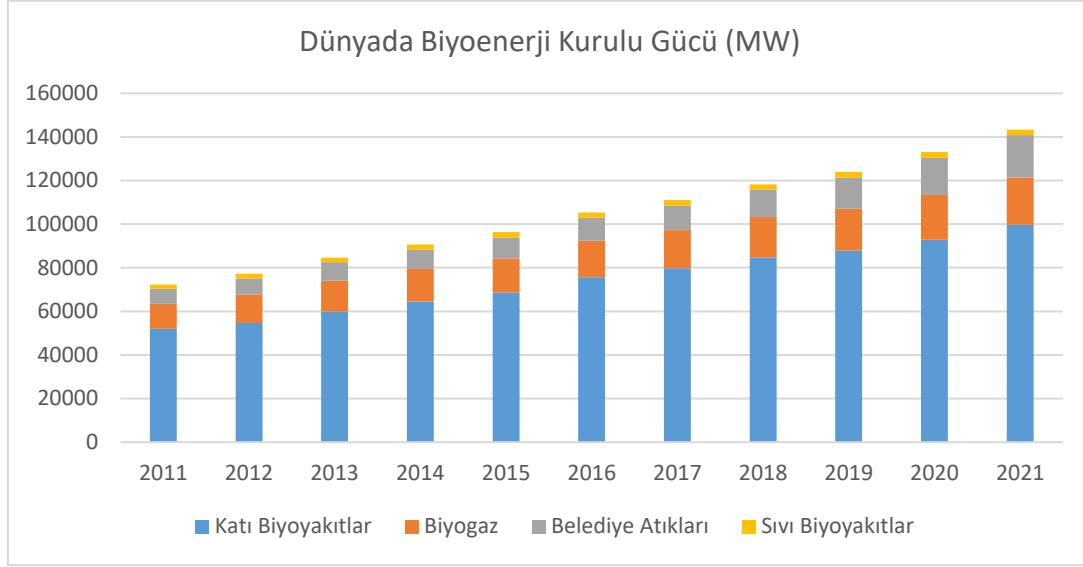
Katı yakıtların gazlaştırma ya da direk yakmaya öncü ana süreçtir. Basınç altında ve O₂ yokluğunda 350-550 °C sıcaklığında biyokütlenin termal olarak bozunmasıdır [50]. Biyokütleden, piroliz yöntemi ile fuel-oil, motorin ve türbin yakıtı alternatifli sıvı yakıtlar elde edilebilmektedir.

Havasız Çürütme

Havasız çürütme, mikroorganizmalar ile biyokütlenin oksijensiz ortam koşullarında fermentasyon geçirerek, birçok alanda kullanılabilecek yakıt ve gübreye dönüştürülmesinin sağlanmasıdır [52].

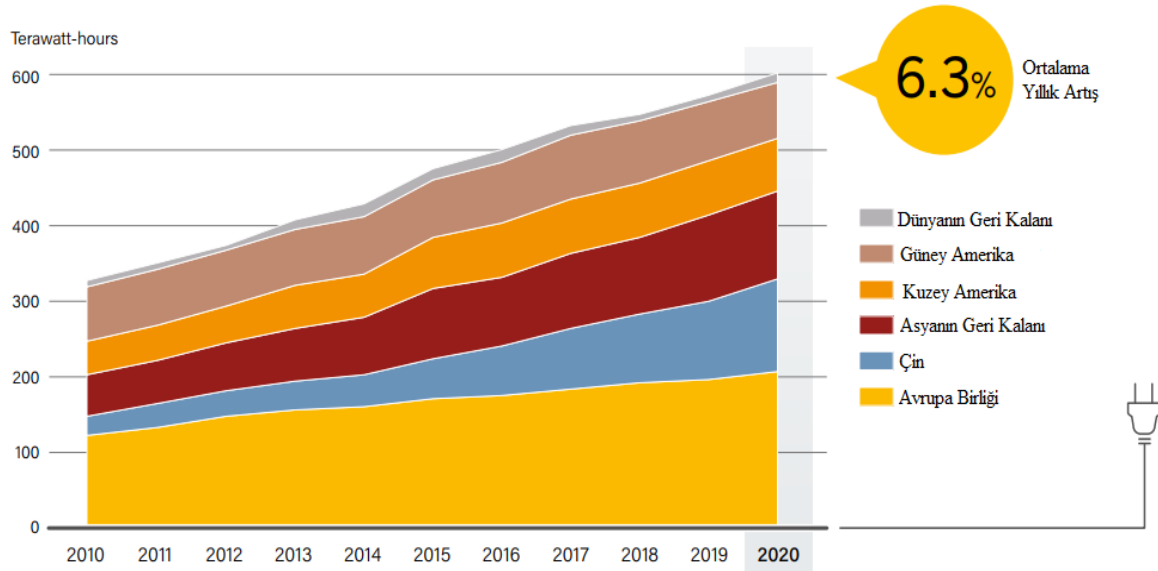
4.3. Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki Durumu

Dünyanın yenilenebilir enerji kullanımının yaklaşık dörtte üçü biyoenerjiyi içerir ve bunun yarıdan fazlası geleneksel biyokütle kullanımından oluşur. Biyoenerji, 2015 yılında toplam enerji tüketiminin yaklaşık %10'unu ve küresel elektrik üretiminin %1.9'unu karşılamıştır. Biyokütle, Brezilya, Hindistan ve Çin gibi yükselen enerji talebi olan kalabalık ülkelerde enerji üretimini artırmaya yardımcı olma konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Isıtma veya elektrik üretimi için direkt yakılabilir. Ayrıca istenirse gaz ya da petrole dönüştürülebilir. Benzinin yenilenebilir bir alternatifi olan sıvı biyoyakıtlar çoğunlukla ulaşım sektöründe kullanılmaktadır. Dünyada biyoenerji kurulu gücü her yıl düzenli bir şekilde artmaktadır. 2011 yılında dünyada biyoenerji kurulu gücü yaklaşık 72.000 MW seviyesinde iken, bu değer 2021 yılında 143.000 MW seviyesine ulaşmıştır. Dünyada biyoenerji üretiminde en fazla katı biyoyakıtlar kullanılmaktadır.



Şekil 4.1. Dünyada biyoenerji kurulu gücünün yıllara göre değişimi [38]

Dünyada toplam biyoelektrik üretimi, 2019'daki 566 terawatt saatten (TWh) 2020'de yaklaşık %6,4 artarak 602 (TWh)'e yükseldi. Çin, önde gelen biyoenerji üreticisi olmaya devam etti, onu ABD ve ardından Almanya, Brezilya, Hindistan, Birleşik Krallık ve Japonya izlemektedir [39].



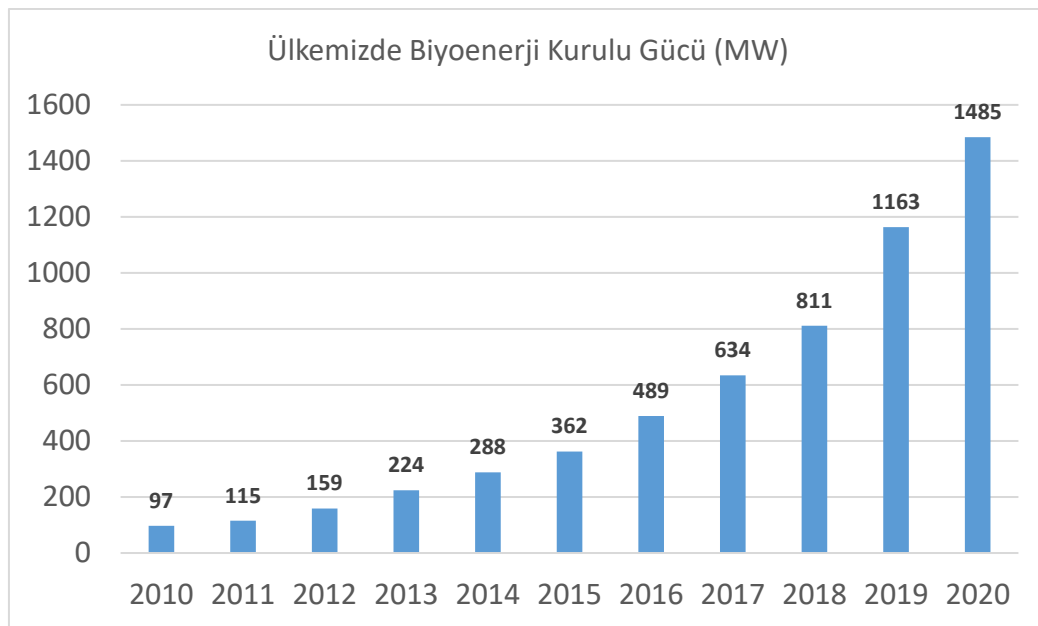
Şekil 4.2. Küresel biyoelektrik üretimi [39]

4.4. Biyokütle Enerjisinin Ülkemizdeki Durumu

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından biyokütle enerji potansiyelin belirlenmesi amacıyla hazırlanan Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası (BEPA) verilerine göre atıklarımızın toplam ekonomik enerji eşdeğeri 3,9 MTEP/yıl civarındadır. Her bir biyokütle çeşidinin enerji eşdeğeri aşağıdaki gibidir [53].

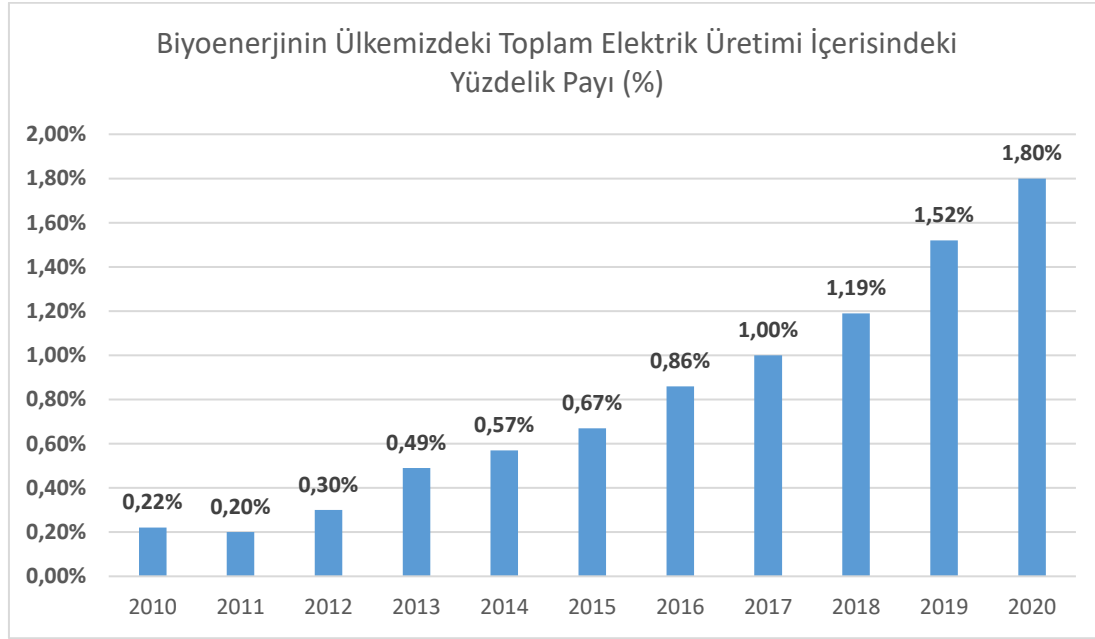
Çizelge 4.2. Ülkemizdeki biyokütle çeşitlerinin enerji eşdeğerleri [54]

Toplam Hayvan Sayısı	422.832.374 Adet
Hayvansal Atık Miktarı	193.878.079 ton/yıl
Hayvansal Atıkların Enerji Değeri (Teorik)	4.385.371 TEP/yıl
Hayvansal Atıkların Enerji Değeri (Ekonomik)	1.084.506 TEP/yıl
Bitkisel Üretim Miktarı	171.399.002 ton/yıl
Bitkisel Atık Miktarı	62.206.754 ton/yıl
Bitkisel Atıkların Enerji Eşdeğeri (Teorik)	25.384.268 TEP/yıl
Bitkisel Atıkların Enerji Eşdeğeri (Ekonomik)	1.462.159 TEP/yıl
Belediye Katı Atık Miktarı	32.170.975 ton/yıl
Belediye Atıklarının Enerji Değerleri (Teorik)	3.373.011 TEP/yıl
Belediye Atıklarının Enerji Değerleri (Ekonomik)	485.858 TEP/yıl
Orman Atıklarının Enerji Değeri (Ekonomik)	859.899 TEP/yıl
Atıkların Toplam Ekonomik Enerji Eşdeğeri:	3.892.422 TEP/yıl



Şekil 4.3. Ülkemizde biyoenerji kurulu gücünün yıllara göre değişimi [54]

2010 yılında ülkemizde biyoenerji kurulu gücü 97 MW iken bu değer 2020 yılında 1485 MW seviyesine ulaşmıştır. Geçen 10 yıllık süre içerisinde Biyoenerji kurulu gücü yaklaşık 15 katına ulaşmıştır. Ülkemizde biyoenerji kurulu gücünde yıllara göre yaşanan artış hızı küresel artış hızından oldukça fazladır.



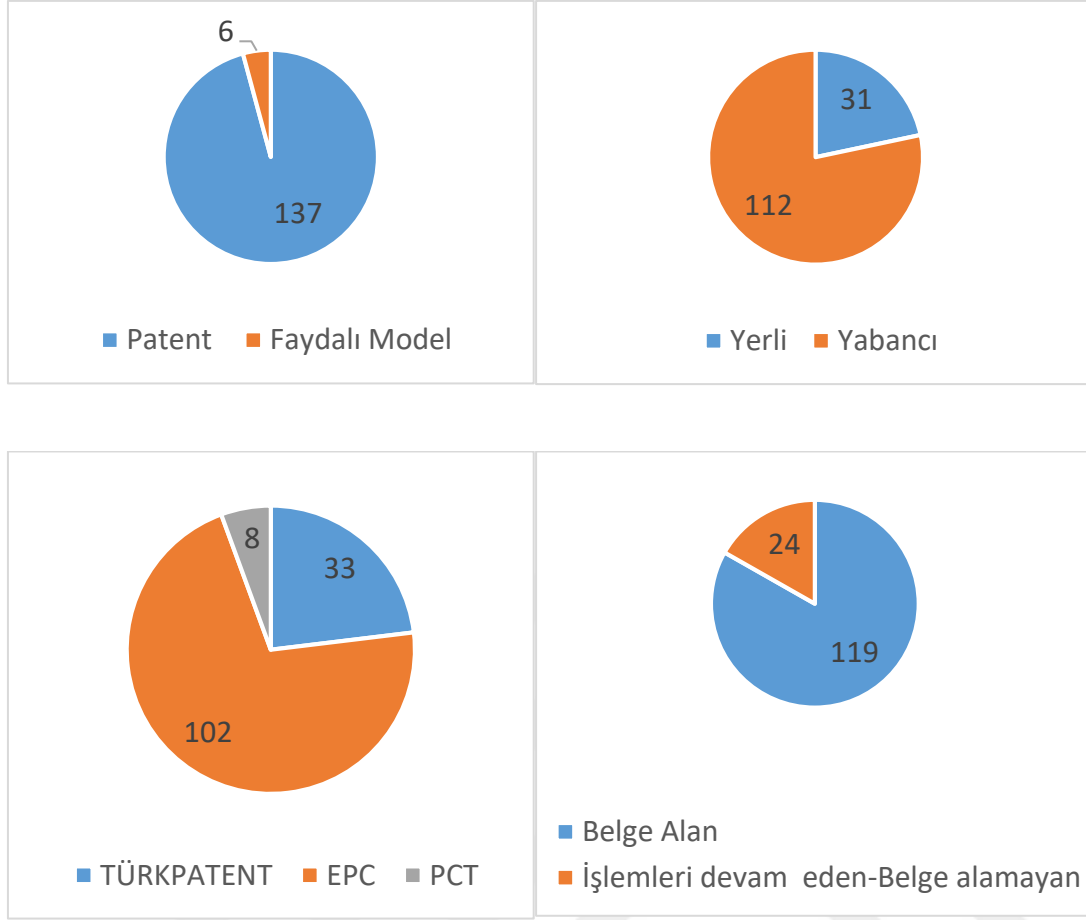
Şekil 4.4. Biyokütle enerjisinden üretilen elektriğin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı [54]

2010 yılında ülkemizde biyokütle enerjisinden üretilen elektrik miktarının toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %0,22 iken bu oran 2020 yılında %1,80'e ulaşmıştır. Geçen 10 yıllık süre içerisinde ülkemizde biyokütle enerjisinin toplam elektrik üretimindeki payı önemli miktarda artmıştır.

4.5. Biyokütle Enerji Teknolojilerinin Patent Perspektifinden İncelenmesi

Biyokütle enerjisi ile ilgili ARGE çalışmaları son yıllarda artış göstermiştir. Bu çalışmalara paralel olarak ülkemizdeki patent faydalı model başvurularında da artış yaşanmaktadır.

Biyokütle enerjisi alanında ülkemizde toplam 143 adet patent-faydalı model başvurusu yapılmıştır. Yapılan başvurularla ilgili detaylı istatistikler aşağıdaki grafiklerde yer almıştır.



Şekil 4.5. Biyokütle enerjisi ile ilgili patent istatistikleri [41]

Ülkemizde toplam 137 adet patent başvurusu ve 6 adet faydalı model başvurusunda bulunulmuştur. 2000 yılından sonra TÜRKPATENT'e yapılmış tüm ulusal başvuruların %49'u patent %51'i faydalı modelken tez konusu alanda patent oranı %96'dır. Bu durum, başvuru sahiplerinin buluşlarının tekniğin bilinen durumundan aşikâr şekilde çıkarılamayacağına (yani buluş basamağı kriterinin aşıldığına) dair inançlarının daha fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Türk Patent ve Marka Kurumu'na yerliler (Türkiye'de yerleşik şahıslar ve şirketler) tarafından sadece 31 adet patent-faydalı model başvurusu yapılırken, yabancılar tarafından 112 adet başvuru yapılmıştır. Biyokütle enerjisi alanında yabancılar tarafından çok daha fazla patent-faydalı model başvurusunda bulunulmuştur. Bu durumdan biyokütle enerjisi alanında dünyada ülkemizden daha fazla ARGE çalışması yapıldığı sonucu çıkarılabilir.

Ülkemizdeki biyokütle enerjisi alanındaki patent ve faydalı model başvurularının 102 adedi EPC üzerinden ulusal aşamaya girmiştir. 33 adet başvuru direkt TÜRKPATENT’e yapılmıştır. 8 adet başvuru ise PCT üzerinden ulusal aşamaya girmiştir. Bu alanda EPC üzerinden ulusal aşamaya giren başvuruların oranı çok yüksektir. Patent-faydalı model başvuruları EPC sistemi üzerinden belge aldıktan sonra ulusal aşamaya girmesi nedeniyle biyokütle enerjisi alanında ülkemizdeki tescil oranı yüksektir. 119 adet başvuru belge almış durumdadır. 24 adet başvurunun ise işlemleri devam etmekte ya da belge alamamış durumdadır.

Aşağıdaki kısımda ülkemizde biyokütle enerjisi alanında tescillenmiş patent ve faydalı model örneklerinin buluş konuları açıklanacaktır. Ayrıca bu örneklerin getirdikleri yeni teknik özelliklerin, tekniğin bilinen durumundaki problemleri nasıl çözdükleri incelenecektir.

4.5.1. 2019/14385 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Yaş biyokütlenin yüksek oktanlı yakıt peletlerine dönüştürülmesi için yöntem ve sistem” olarak verilmiştir. Buluş; Buluş, yaş odunsu biyokütlenin, bilhassa peyzaj bakımından (zemin koruma, vb) kaynaklı ahşap atıkların yüksek oktanlı yakıt peletlerine dönüştürülmesi için bir yöntem ve sistem ile ilgilidir. Başvuru sahibi “Demmer Patent B.V.” iken, başvuru tarihi ise 07.04.2016’dır. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- C10L 5/36: Şekillendirme yöntemleri (peletleme)
- C10L 5/44: Esas olarak mineral kökenli olmayan malzemelere dayalı - bitkisel maddeler üzerinde

İlgili patente ait tarifname 7 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır.

Bu buluş; yaş ya da nemli odunsu biyokütlenin, bilhassa peyzaj bakımı kaynaklı ahşap atığın, yüksek kaliteli bir yakıt olarak kullanılması amacıyla yüksek kaliteli yakıt peletlerine dönüştürülmesi için sırasıyla bir yöntem ve bir sistem (montaj) sağlamayı amaçlamaktadır.

Buluşa göre yöntem aşağıdaki adımları kapsar:

- Odunsu biyokütlenin katkı maddelerinin, örnek olarak 50 mm'lik bir maksimum boyuta sahip kaba talaşlar haline indirgenmesi;
- Gerektiği takdirde, kaba talaşların tercihen hava desteği yardımı ile temizlenmesi;
- Kaba talaşların örneğin bir pelet öğütücü, bir ağaç öğütücü, bilhassa bir kenar değirmen kırma/öğütme mekanizmalı bir değirmen vasıtasıyla ıslak ince talaşlar haline yaşı öğütülmesi;
- Islak ince talaşların örneğin bir tamburlu kurutucuda kuru ince talaşlar haline kurutulması;
- Kuru ince talaşların farklı fraksiyonlar haline, örneğin, bir sarsma eleği (döner elek) vasıtasıyla kuru ince talaş partiküllerinin 1 mm maksimum en kesite (partikül boyutu) sahip olan bir birinci atık fraksiyonu I, kuru ince talaş partiküllerinin 2-4 mm en kesite (partikül boyutu) sahip olan bir ikinci atık fraksiyonu II, kuru ince talaş partiküllerinin 1-2 mm en kesite (partikül boyutu) sahip olan bir üçüncü atık fraksiyonu III ve kuru ince talaş partiküllerinin 4 mm'den daha büyük bir en kesite (partikül boyutu) sahip olan bir dördüncü atık fraksiyonu IV haline bölünmesi;
- Örnek olarak ıslak ince talaşların yukarıda bahsedilen kurutulma amacı için bir yakma fırınında yakılması yoluyla birinci fraksiyon I'in kaldırılması (< 1 mm), ikinci fraksiyon II'nin (partikül boyutu 2 - 4 mm) saklanması, üçüncü fraksiyon III'ün (partikül boyutu 1 - 2 mm) bir (başka) ayırma cihazına beslenmesi ve dördüncü fraksiyon IV'ün (partikül boyutu > 4 mm) bir redüksiyon cihazına, örnek olarak bir çekiçli değirmene beslenmesi;
- Burada ayırma cihazı, örneğin bir elek masası, fraksiyon III'ü (partikül boyutu 1 - 2 mm), aşağıdakiler haline sıralar (ya da eler), hedef pelet malzemesinin yoğunluğundan daha düşük olan bir yoğunluğa sahip olan bir birinci alt fraksiyon IIIa, hedef pelet malzemesinin yoğunluğa (ya da sırasıyla 2-4 mm'lik bir partikül boyutuna sahip olan fraksiyon II'nin halihazırda saklanan kuru malzemesinin yoğunluğuna) karşılık gelen bir yoğunluğa sahip olan bir ikinci alt fraksiyon IIb,
- Hedef pelet malzemesinin yoğunluğundan daha yüksek olan bir yoğunluğa sahip olan bir üçüncü alt fraksiyon IIc,
- Burada birinci (çok hafif) alt fraksiyon IIIa ve üçüncü (çok ağır) alt fraksiyon IIc giderilir ve ikinci alt fraksiyon IIb, 2 – 4 mm partikül boyutuna sahip ince talaşların (halihazırda) saklanan ikinci fraksiyon II'ye ilave edilir;

- DE102013107983: Buluş, ısı üretmek için bir ısı üretme aparatı ve bir kurutma aparatı içeren, biyokütleden enerji üretmek için bir cihaz ve biyokütleden, özellikle lifli biyokütleden, tercihen ağaç liflerinden enerji üretmek için bir yöntem ile ilgilidir. Küçük parçalara, özellikle odun tozuna indirgenmiş biyokütle kalıntılarını yakarak ısı üretmek. Mevcut buluş ayrıca biyokütleden, özellikle ahşaptan liflerin materyal kullanımı için bir cihaz ve bir yöntemle ilgilidir.

4.5.2. 2017/11546 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Tekrar Isıtma Döngülü Hibrit Biyokütle Prosesi” olarak verilmiştir. Bu buluş, genel olarak bir biyokütle yakma sistemi ve doğal gaz gibi bir klasik enerji sistemi veya diğer fosil yakıt yakma sisteminin kombinasyonundan elektrik gücü üretimine yönelik yöntemler ve sistemler ile ilgilidir. Daha ayrıntılı olarak buluş, elektrik gücü üretmek üzere doğal gaz kombine döngü veya diğer fosil yakıtlı santralin buhar çıkışı ile bir biyokütle yakma döngüsünden buhar çıkışlarının kombinasyonuna yönelik yöntemler ve sistemler ile ilgilidir. Başvuru sahibi “Eıf Nte Hybrid Intellectual Property Holding Company, Llc” iken, başvuru tarihi ise 22.11.2011 olarak kayıtlara geçmiştir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F01K 23/00: Sistemin dışından güç sağlayan birden fazla motorla karakterize edilen sistemler, motorlar farklı akışkanlar tarafından çalıştırılır.
- F01K 7/22: Kademeler arası buhar ısıtmaya sahip türbinler
- F01K7/40: Seri olarak iki veya daha fazla besleme suyu ısıtıcısının kullanılması
- H02K7/18: Elektrik jeneratörlerinin mekanik tahrik motorlarıyla yapısal ilişkisi, örn. Türbinli

Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Biyokütlenin, elektrik gücü üretmek üzere araç olarak kullanımı, kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinde iyi şekilde oluşturulur. Biyokütle ayrıca bağımsız elektrik üretim santrallerinde kullanılmıştır. Buhar üretimine dayanılarak, bir yakıt olarak biyokütle kullanan güç üretim teknolojisinin zorluklarından biri, bunun bir doğal gaz veya diğer fosil yakıtlı santrale ilişkin güç üretim döngüsünün düşük etkinliğidir.

Biyokütle yakıt kaynaklarını kullanan güç üretimine yönelik bu düşük etkinlik, iki temel eksiklikten kaynaklanır. Birincisi, biyokütle yakıtının nem içeriğinin, genel olarak %40'ın üzerinde olmasıdır, bu kazanın yakma etkinliğini azaltır. İkincisi, biyokütle yakıtlı santralin boyutu, genel olarak 50 MW'den daha azdır, bu daha büyük bir doğal gaz veya fosil yakıt santralinden daha az etkili bir buhar döngüsüne neden olur. Alternatif düzenlemelerde, biyokütle kazanından çıkan buhar, katı yakıtlar kazanından buhar çıkışı ile kombine edilebilir. Geleneksel biyokütle santralinin yetersizliklerinin, bu kombinasyon aracılığıyla üstesinden gelinir.

İki kaynaktan buhar üretimine yönelik proses, ayrı tutulur. Biyokütle kaynağından çıkan buhar, doğal gaz, diğer fosil yakıt döngüsü veya katı yakıt döngüsünden çıkan buhar ile kombine edilir ve ortak bir buhar türbini jeneratörüne akar. Mevcut buluşun örnek niteliğindeki düzenlemeleri, bu noktada açıklanacaktır.

Bir birinci örnek niteliğindeki düzenlemede, ateşlenmemiş 3 tamburlu bir ısı geri kazanımlı buhar jeneratörü (HRSG) kullanılır. Kombine buhar akışları, buhar türbini jeneratörünün yüksek basınçlı bölümünden geçirilir. Santralin, fosil yakıtlı ve biyokütle yakıtlı kazanların her ikisi ile işlemde hibrit modda çalıştırılması durumunda, buhar türbini jeneratörünün yüksek basınçlı bölümünden çıkan kombine buhar akışı, buhar hatları boyunca iki varış noktasına yönlendirilir. Birincisi, buharın bir kısmı, HRSG'nin tekrar ısıtma bölümüne bir soğuk tekrar ısıtma buhar hattı boyunca yönlendirilir. Güç üretim döngüsünden çıkan buhar, HRSG'de tekrar ısıtılır. HRSG'nin tekrar ısıtma bölümünden çıkış üzerinde, bu tekrar ısıtılan buhar, HRSG'nin orta derece basınçlı tamburundan çıkan buhar ile kombine edilir. İkincisi, buhar türbininin yüksek basınçlı bölümünden çıkan buhar akışının bir kısmı, biyokütle kazanındaki tekrar ısıtma bölümünde tekrar ısıtılacak olan bir buhar hattı boyunca yönlendirilir. HRSG'nin tekrar ısıtma bölümünden çıktılar, HRSG'nin orta derece basınçlı tamburu ve biyokütle kazanı tekrar ısıtıcısı, akabinde kombine edilir ve buhar türbininin orta derece basınçlı bir bölümüne yönlendirilir ve akabinde elektrik gücü üretmek üzere buhar türbini jeneratörünün düşük basınçlı bölümüne yayılır.

Mevcut tarifnamenin ikinci bir örnek niteliğindeki düzenlemesinde, ateşlenmemiş iki tamburlu bir HRSG kullanılır. Bu HRSG, tekrar ısıtma kapasitesine sahip değildir. Doğal gaz döngüsü ve biyokütle kazanından kombine buhar akışı, bir buhar türbini jeneratörünün

yüksek basınçlı bir bölümüne yönlendirilir. Buhar türbininin yüksek basınçlı bölümünün buhar çıkışı akabinde, tekrar ısıtıldığı biyokütle kazanına yönlendirilir ve akabinde elektrik gücü üretmek üzere buhar türbini jeneratörünün düşük basınçlı bölümüne yönlendirilir. Buhar türbininin düşük basınçlı bölümünden çıkan buhar, sıvı bir besleme suyuna sıvılaştırıldığı bir kondensör üzerinden geçer. Besleme suyu, akabinde ısıtma ve buhar üretimine yönelik olarak HRSG ve biyokütleye yönlendirilebilir.

İlgili patent belgesi 15 adet isteme sahiptir. Patente ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

Birleştirilmiş bir jeneratör ile elektrik üretmek üzere bir birinci enerji kaynağı ve bir birinci egzoz yanmalı gaz ve ikinci bir buhar akışı üretmek üzere birinci enerji kaynağı ve birinci egzoz yanmalı gazdan ayrı olarak birinci enerji kaynağından farklı bir biyokütle yakıtı kaynağının işlenmesini içeren, elektrik gücü üretilmesine yönelik bir yöntemdir, burada yöntem aşağıdaki durumlar ile karakterize edilir:

- Birleştirilmiş bir ısı geri kazanımlı buhar jeneratörü ile bir birinci yan ürün buhar akışını ayrıca üreten birinci enerji kaynağının işlenmesi;
- Yan ürün birinci buhar akışı ile aynı sıradaki sıcaklık ve basınç koşullarında ikinci bir buhar akışını üreten biyokütle yakıtı kaynağının işlenmesi, burada ikinci buhar akışının sıcaklık ve basınç koşulları, yan ürün birinci buhar akışına yönelik sıcaklık ve basınç koşulları ile aynı sırada sürdürülür;
- Yan ürün birinci buhar akışı ve ikinci buhar akışının kombine edilmesi, burada buhar akışları, yan ürün birinci buhar akışı, ısı geri kazanımlı buhar jeneratöründen işlendikten sonra kombine edilir;
- Bir buhar türbini jeneratöründen kombine buhar akışının yönlendirilmesi;
- Biyokütle yakıtı kaynağını işlemek üzere konfigüre edilen bir biyokütle kazanında yeniden ısıtmaya yönelik buhar türbini jeneratörünün bir çıktısının bir birinci parçasının tekrar sirküle edilmesi;
- Bir birinci tekrar ısıtılmış buhar oluşturmak üzere biyokütle kazanındaki çıktının birinci parçasının tekrar ısıtılması; ve birinci tekrar ısıtılan buharın, buhar türbini jeneratörüne iletilmesidir.

İlgili patente ait araştırma raporunda ise araştırma uzmanı, 2 adet patent dokümanı kullanmış ve bu dokümanları “Y” kategorisinde belirtmiştir. “Y” kategorisi ise “Buluşun buluş basamağı içermediğini başka bir dokümanla bir araya getirildiğinde gösteren doküman” olarak belirtilmektedir. Ancak başvuru sahibinin tarifname takımında yaptığı değişiklikler ve sunduğu karşı görüş sayesinde inceleme raporu olumlu olarak hazırlanmıştır. Bu sayede ilgili buluş konusuna patent verilmesine karar verilmiştir. Araştırma raporunda belirtilen 2 doküman ise aşağıda açıklanmıştır.

- US3937024A: Bu buluş, modern merkezi istasyonlarda bulunanlar gibi büyük boyutlu elektrik enerjisi üretim birimleri için koordineli bir kontrol sistemi ile ilgilidir.
- US7640750B2: Kızdırıcılara sahip bir su/buhar sirkülasyon sistemi, yüksek basınçlı bir parça içeren bir buhar türbinine bağlı sirkülasyon sistemi ve baca gazları üretmek için kullanılmış likörü yakmak için bir fırın dahil olmak üzere kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinde kullanılmış bir likör geri kazanım kazanı ve aşağıdakileri içerir: içinden baca gazlarının aktığı bir üst kısım olup, burada geri kazanım kazanının buhar/su sirkülasyon sistemi, türbinin yüksek basınçlı kısmından gelen buharı yeniden ısıtmak için bir yeniden ısıtıcı ile donatılmıştır.

4.5.3. 2013/00597 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Su Buharı Kullanarak Biyokütlenin Dolaylı Gazlaştırılması İçin İşlem ve Araçlar” olarak verilmiştir. Buluş; yanıcı malzemeleri temiz ve yüksek verimli sentetik gaza dönüştüren bir teknoloji ile ilgilidir; daha spesifik olarak, su buharı kullanarak biyokütlenin dolaylı gazlaştırılması ile alakalı bir yöntem ve bir sistem ile ilgilidir. Başvuru sahibi “SUNSHINE KAIDI NEW ENERGY GROUP CO., LTD.” iken, başvuru tarihi ise 05.07.2011 olarak kayıtlara geçmiştir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- C10B 53/00: Belirli katı hammaddeler veya özel formdaki katı hammaddeler için özel olarak uyarlanmış yıkıcı damıtma
- C10J 3/00: Katı karbonlu yakıtlardan karbon monoksit içeren yanıcı gazların üretimi

İlgili patent belgesine ait tarifname 14 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Buluşun amacı, su buharı vasıtasıyla biyokütleyi dolaylı olarak gazlaştırmak için bir yöntem ve sistem sağlamaktır. Yöntem kolay kontrol, enerji tasarrufu ve düşük maliyet sağlar; üretilen sentetik gazın yüksek verimi ve yüksek sıcaklık değeri vardır ve katran veya alkali metal oksitleri üretmez.

Yukarıdaki hedefe ulaşmak için, su buharıyla biyokütleyi dolaylı olarak gazlaştıran bir yöntem sağlanmıştır. Yöntem, bir gazlaştırıcı içerisinde biyokütleyi işlenmemiş sentetik gaza dönüştürmek üzere oksidan ve enerji taşıyıcısı olarak yüksek basınçlı kızgın su buharı içerir, bir püskürtme kulesinde işlenmemiş sentetik gazı bastırır ve son olarak temiz sentetik gaz üretir. Yöntem aşağıdaki adımları içerir:

a) Biyokütleyi öğütme, biyokütleyi bir gazlaştırıcıya besleme, aynı zamanda yüksek sıcaklıkta kızgın su buharını gazlaştırıcı içerisine püskürtme, gazlaştırıcıyı 1200-1600°C işletme sıcaklığında kontrol etme, kurutmayı elde etmek için biyokütleyi tamamen yüksek sıcaklıkta kızgın su buharı ile temas ettirme, uçucu maddelerin ayrılması, piroliz ve gazlaştırma ve işlenmemiş sentetik gaz ve kül üretme gazlaştırıcının işletme ısısı, katran oluşturmak için gereken ısıdan yüksek olduğundan, piroliz sırasında üretilen katran ve kok kömürleri gazlaştırılır ve işlenmemiş sentetik gaz neredeyse hiç katran içermez kül, soğutulduktan ya da ısı iyileşmesinden sonra gazlaştırıcının bir kül çıkışından çıkarılır, kül kapsamlı bir kullanım için bir kül depolama ambarına taşınır. Öğütülmüş biyokütlenin tane boyutu 50 mm x 50 mm'den küçüktür ve su içeriği %40'tan azdır. Böyle bir tane boyutu ve su içeriğinin biyokütlesi yüksek sıcaklıkta süper ısıtılmış su buharı ile tam temas halindedir: böylece kurutma işlemi, uçucu maddelerin ayrılması, piroliz ve buharlaşma istikrarlı bir biçimde yürütülür ve gazlaştırıcının işlem sıcaklığı kolaylıkla kontrol edilir.

b) İşlenmemiş sentetik gazın bir püskürtme kulesine taşınması ve işlenmemiş sentetik gazın üzerine su püskürterek 650-800°C'ye kadar soğutulması işlemi gerçekleştirilir. Çünkü soğutmadan sonra işlenmemiş sentetik gazın sıcaklığı, K ve Na içeren alkali metal oksitlerin süblimleşme sıcaklıklarından daha düşüktür. Ayrıca alkali metal oksitlerin suda çözünmesi kolaydır, böylece işlenmemiş sentetik gazın içindeki cüruf ve küçük katran parçaları yoğunlaşır ve alkali metal oksitleri ve asit gazlarının bir kısmı püskürtme suyunun içine çözünür. Böylece hiç alkali metal oksit içermeyen veya çok az alkali metal oksit içeren ana sentetik gaz elde edilmiş olur. Bu yöntem ana sentetik gazın ısı enerjisinin mümkün

olduğunca tutulmasını sağlar, bu da sonraki soğutma işleminde ısı geri kazanımı açısından faydalıdır.

c) Ana sentetik gazı temiz sentetik gaza dönüştürmek için soğutma, tozdan arındırma, asitten arındırma ve kurutma işlemlerinin yürütülmesi işlemleri uygulanmaktadır. Soğutma işlemi, sadece sentetik gaz üretimi işleminin tamamında bir gereklilik değildir, aynı zamanda kapsamlı bir kullanım için büyük miktarda hassas ısı da kurtarılmasını da sağlar. Tozdan arındırma işlemi, tozu işlenmemiş sentetik gazdan ayırır ve gazın toz derişimini 50 mg/Nm³'ün altına düşürür. H₂S, COS, HCL, NH₃ ve HCN gibi zararlı gazlar asitten arındırma işlemi sırasında ayrılır. Kurutmadan sonra, ana sentetik gaz, temiz sentetik gaza dönüştürülür, bu da daha sonraki endüstriyel uygulamalar için saklanır.

c) adımımda ana sentetik gaz önce 260-320°C'ye soğutulur ve sonra da temizleme işlemi yürütülür. Püskürtme kulesindeki ana sentetik gaz çıkışının ısısı 750-800°C 'de halen yüksek olduğundan, soğutma işlemi sadece sonraki toz toplama, asitsizleştirme ve kurutma adımlarına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda ana sentetik gazın duyarlı ısını geri kazanmak için 430-540°C'lik bir sıcaklık farkından yararlanma konusunda da yardımcı olur, böylece atık ısı kapsamlı şekilde kullanılmış olur.

İlgili başvuru 6 adet istem ile patent belgesi almaya hak kazanmıştır. İlgili patente ait araştırma raporunda ise araştırma uzmanı, 5 adet patent dokümanı kullanmış ve bu dokümanlardan birini “X” kategorisinde belirtmiştir. Ancak başvuru sahibinin tarifname takımında yaptığı değişiklikler ve sunduğu karşı görüş sayesinde inceleme raporu olumlu olarak hazırlanmıştır. Bu sayede ilgili buluş konusuna patent verilmesine karar verilmiştir.

4.5.4. 2017/05809 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Biyokütle merkezli hava jeti brülörü” olarak verilmiştir. Buluş; güç üretimine yönelik yanma işlevlerini gerçekleştirmek için endüstriyel brülör aparatlarının sahası ile ilgilidir. Başvuru sahibi “THE BABCOCK & WILCOX COMPANY” iken, başvuru tarihi ise 29.04.2010 olarak kayıtlara geçmiştir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F23 C7/00: Hava beslemesi için düzenlemeler ile karakterize edilen yakma aparatı

- F23D 1/00: Toz halindeki yakıtın yanması için brülörler

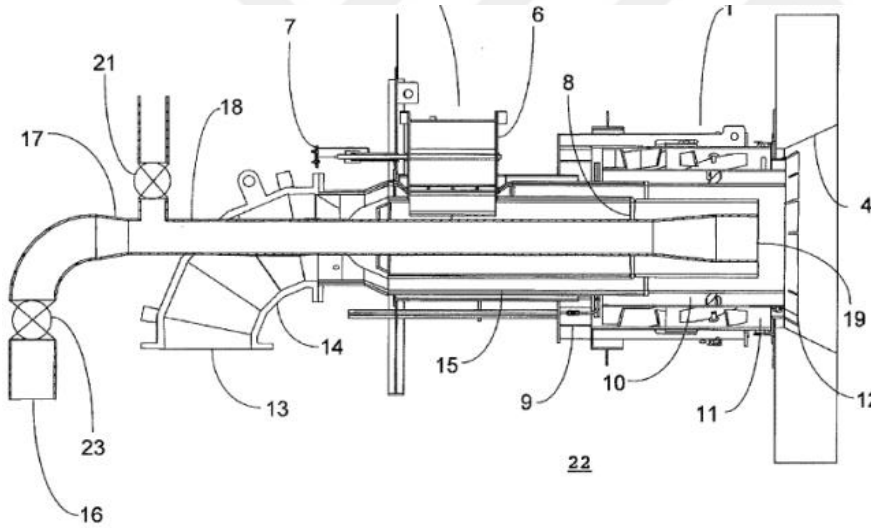
İlgili patent belgesine ait tarifname 9 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Pülverize kömür ateşleme, güç üretim endüstrisinde süspansiyon ateşlemenin birincil aracıdır. Bir birinci adımda kömür, mekanik olarak ince partiküllere pülverize edilir. Partiküller akabinde sonra, birincil bir hava buharı içinde süspansiyon vasıtasıyla brülöre taşınır, burada brülör, yanmaya yönelik bir ocak içindeki hava/yakıt karışımını çıkartır. Kalma süresi nominal olarak 1 ila 2 saniyedir, bu, uygun partikül boyutlandırması ile tam pülverize kömür yanmasına yönelik normal olarak yeterlidir. Pülverize kömür-yakmalı kazanlar içinde biyokütle ateşleme, sera gazlarını indirgemeye yönelik bir strateji olarak daha yaygın hale gelmiştir. Bu stratejiyi sağlamak amacıyla, süspansiyon ateşlemede biyokütle yakıtlarını verimli şekilde kullanabilen bir brülörü geliştirmeye yönelik bir ihtiyaç vardır.

Biyokütle yakıtlarını ateşleme, birçok teknik sorun ile karşılaşır. Taş kömürüne kıyasla biyokütle yakıtları, önemli ölçüde daha düşük ısı değerlere ve uçucu maddenin daha yüksek bir konsantrasyonuna sahiptir. Isıl değerleri, tipik bir taş kömürüne ait olan %25 ila %75 arasında bulunacağı üzere nem içeriğine ters orantılıdır. Biyokütle nemi, materyal işleme nedenlerine yönelik olarak ve proses verimliliğini ve kapasitesini geliştirmek üzere ateşlemeden önce sıklıkla azaltılacaktır. Buna rağmen kömür yerine biyokütleyi ateşleme, kıyaslanabilir bir ısı kapasitesi sağlamak üzere oldukça daha fazla yakıt kütlesi gerektirir. Ayrıca biyokütlenin son derece uçucu yapısı, yakıtı yakmak üzere doğal olarak daha kolay hale getirir, yüksek nem içeriği, tutuşmayı geciktirebilir. Geciktirilen tutuşma, süspansiyon ateşlemede spesifik olarak istenilmez.

İlgili buluş konusunda, merkez bir hava bölgesi ile eş merkezli olarak çevrelenen ve çekirdek hava bölgesinin uzunluğu boyunca eksenel olarak uzanan bir biyokütle nozülünü içeren bir brülör düzeneğini içeren, biyokütle yakıtını ateşleyebilen bir yanma aparatı sağlanabilir, brülör düzeneği, bir rüzgarlık içinde bulunur, rüzgarlık, bir kazanın bir ocağına bağlanır ve brülör düzeneği, aracılığıyla brülör düzeneğine beslenen havanın ve yakıtın ocak içine gönderildiği bir brülör boğazı ile ocağa bağlanır.

Aparat, havanın rüzgarlığa bir birinci beslemesini sağlayan yüksek emişli bir fanın, havanın birinci beslemesinin merkez bir kısmını almaya yönelik çekirdek hava bölgesini çevreleyen bir çekirdek hava kanalının bazısını veya tamamını içerebilir, çekirdek hava kanalı, çekirdek hava kanalına giren çekirdek kısmını düzenlemeye yönelik bir çekirdek sönümleyiciye, söz konusu çekirdek hava kanalından çekirdek kısmını almaya yönelik bir çekirdek nozüle, çekirdek nozülü, söz konusu çekirdek kısmını söz konusu brülör boğazına gönderir, pülverize kömürü ve bir ikinci hava beslemesini almaya yönelik bir brülör dirseğine sahiptir, pülverize kömür ve söz konusu ikinci hava beslemesi, çekirdek nozül ile kömür nozülü arasında oluşturulan bir dairesel halka şeklinde bir kömür nozülü içinden devam eder, çekirdek kısmı, kömür nozülünü bırakan bir kömür jetinin bir iç silindirine temas ederek pülverize kömürün tutuşmasını hızlandırmak üzere işlev görür, çekirdek kısım ayrıca yanmayı hızlandırmak üzere işlev görür. 2017/05809 numaralı patente ait bir görsel aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.7. 2017/05809 numaralı faydalı modele ait bir görsel

İlgili buluş konusu, tekniğin bilinen durumunun aşılması yani buluş basamağı içermesi nedeniyle patent belgesi ile tescillenmiştir. Buluş konusu alanda daha önceden yapılan bir çalışma örneği aşağıda verilmiştir.

- WO0125689A1: kömür, kahverengi kömür veya turba kömürü gibi bir çekirdek fosil yakıtı yakmaya yönelik olarak tasarlanan bir kazan içinde biyoyakıtın eş ateşlenmesinin bir yöntemini açıklar, yöntem, yakmaya yönelik çekirdek yakıtın ilk olarak öğütülmesi

akabinde taşıyıcı bir gazın yardımı ile çekirdek yakıtın en az bir brülöre beslenmesi ve kazan yanma odasında çekirdek yakıtın yakılması adımlarını içerir. Çekirdek yakıtın öğütülmesinden sonra biyoyakıt, yakıt karışımının yakma yalazına beslenmesinden önce pülverize çekirdek yakıtın akışı içine karıştırılır, bu şekilde biyokütle, aynı yalaz içinde çekirdek yakıt ile eş ateşlenir. Biyoyakıt, topluluk atığı veya diğer mevcut biyokütleden ayrılmış artık tahta, saman, yakıt olabilir.

4.5.5. 2016/17748 başvuru numaralı faydalı model

Başvurunun başlığı “Biyokütleden Gaz Elde Ederek Çalışan Jeneratör Makinesi” olarak verilmiştir. Buluş; odun ve diğer katı yakıtlardan gaz elde edilerek elektrik üreten jeneratör makinesi ile ilgilidir. Başvuru sahibi “Ali Osman Demirtaş Vakfı Ticari İşletmesi” iken, başvuru tarihi ise 05.12.2016 olarak kayıtlara geçmiştir. Faydalı modele ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- C10J 3/20: Katı karbonlu yakıtlardan karbon monoksit içeren yanıcı gazların üretimi için cihazlar ya da sistemler

İlgili faydalı modele ait tarifname 9 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Dünyada linyit-odun ve bütün yakıtlardan gaz üretme işlemini gerçekleştiren makine çeşitleri mevcuttur. Bunlar doldurma kapağından gövdenin iç kısmında bulunan yanma odasına buradan da gazlaştırma bölümüne iletilen yakıtın gazlaşma işlemini gerçekleştirmek üzere dış havanın hava besleme borusundan hava soğutma ceketine buradan da hava besleme yolu ile havanın gazlaşma haznesinde bulunan bilumum yakıt ile etkileşime girerek yakıtın gazlaşma işlemini gerçekleştiren, yakıt türüne göre hava besleme borusu değiştirilebilen gaz jeneratörü mevcuttur.

Bu buluşta temel olarak odun ve diğer katı yakıtlardan gaz elde edilerek elektrik üreten jeneratör makinesi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu yöntemde gövde içinde yakıt yükleme kapağı yanma odası, katı yakıt gazlaştırma haznesi yanma odasının alt kısmına monte edilmiştir. Gazlaştırma haznesi hava kollektörü ve yanma hücresine bir yerden hava beslemek sureti ile yapılmıştır. Bunlara erişim hava kollektöründe bulunan kapak aracılığı

ile sağlanmaktadır Gazlaştırma haznesi hava kolektörü ve yanma hücresine bir delikten hava besleyerek yapılmıştır. Hazne duvarlarına erişim hava kollektöründe bulunan özel kapaklar vasıtası ile sağlanmaktadır, Yanma esnasında yanıcı reçinelerin eritilmesi iyi bir yanmayı sağlamak amacı ile gazlaştırma haznesi iki adet kesik koni şeklinde yapılmıştır.

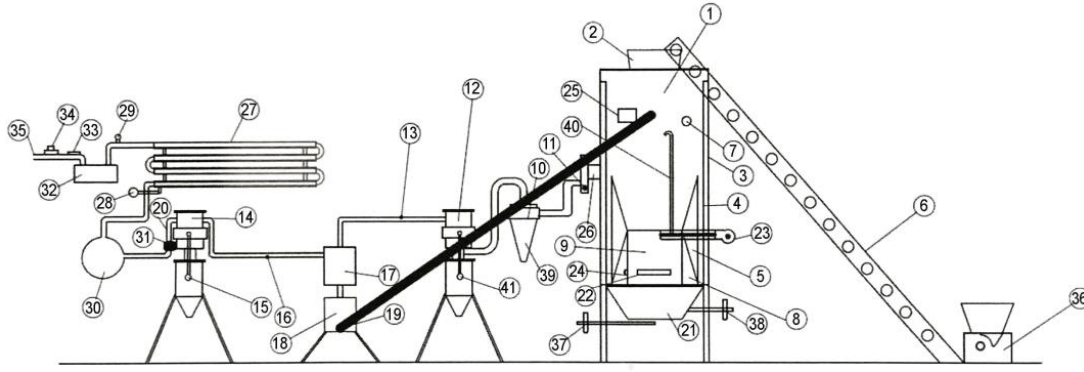
Yukarıdaki kısa bilgiler doğrultusunda katı kütlelerin yakılması ile elde edilecek gaz makine teknolojisi aşağıdaki temel gereksinimleri karşılamalıdır:

- Baca Gazlarının içinde çevreye salınmasının önlenmesi için, Amonyak, Hidrojen, Sülfür, Merkaptan gibi zararlı ve kötü kokulu gazların makine hücrelerinde dışarıya salım yapılmadan yakılarak yok edilmesi tasarlanmıştır.
- Katı yakıtların tam yakılma imkanının sağlanması.
- Makine, kazan agregasının cürufelanma ihtimalinin engellenmesi.
- Kütlelerin yakılması sırasında ayrılan zararlı gazların nötralizasyonu.
- Baca olmaması sebebi ile baca gazının olmaması (kapalı devre) çalışması.
- Zararlı nitrojen oksitlerin NOx oluşma ihtimalinin yok edilmesi.
- Yanma ve yanma tamlığının sağlanması.

İlgili faydalı model belgesi 42 adet isteme sahiptir. Faydalı modele ait 1 nolu bağımsız istem aşağıda ifade edilmiştir.

Bu buluş, odun ve diğer katı yakıtlardan gaz elde edilerek elektrik üreten jeneratör makinesi ile ilgili olup, özelliği; ana gövde, kazan yakıt dolum kapağı, dış gövde, orta gövde, iç gövde, yakıt yükleme konveyörü, hazne yakıt sayacı, giriş-çıkış borulu sıcak su deposu haznesi, yakma cehennemliği, toz yakalama siklonu, termometre-1, gaz filtre kazanı, termometre-2, seperatörlü gaz yıkama kazanı, gaz yıkama motoru, termometre-3, gaz katran siklonu, gaz katran stok deposu, katran geri dönüş pompası, termometre-4, kül haznesi, ızgara değişim kapakları, oksijen giriş fanları, ilk ateşleme kapağı, kütle yakıt vibrasyonu, gaz çıkış haznesi, gaz soğutma radyatörü, radyatör su pompası, termometre-5, gaz emiş blower'ı, vana, gaz sayacı, gaz regülatörü, gaz kelebeği, motora gaz bağlama aparatı, yakıt parçalama yonga makinesi, kül karıştırıcı, kül boşaltma, toz siklon haznesi, katran atığı geri dönüşüm pompası ve su devir daim pompasından meydana gelmesidir.

2016/17748 numaralı faydalı modele ait bir görsel aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.8. 2016/17748 numaralı faydalı modele ait bir görsel

İlgili buluş konusu, tekniğin bilinen durumuna göre yeni teknik özellikler içermesi nedeniyle faydalı model belgesi ile tescillenmiştir. Buluş konusu alanda daha önceden yapılan bir çalışma örneği aşağıda verilmiştir.

- RU2147601C1: Buluş odun atıkları, sebze artıkları, evsel ve endüstriyel atıkların çeşitli odaları, suyu ve havayı ısıtmak, ıslak malzemeleri, tahılları, yakıtları vb. kurutmak için tesislerde gazlaştırılmasıyla ilgilidir. Jeneratör, fırın kapılı astarlı kasa, şarj portlu yakıt hunisi, kül haznesi ve ayırıcıdan oluşur. Kül haznesinde kül boşaltma kapısı, hava besleme ve kontrol cihazı bulunmaktadır. Kasanın içine tonozlu ayırıcı monte edilmiştir. Altta, içinde baca borulu gaz tahliye deliği ve dikey olarak hareket edebilen yangın ızgarası bulunmaktadır. Baca borusu ikincil hava besleme ve kontrol cihazına sahiptir. Gaz jeneratörü, kasanın içine monte edilmiş ayarlanabilir kanatlarla sağlanır. Kanat pivot milleri, ayırıcıya paralel olarak yönlendirilir. İkincisi, üst kısmında dikey bir plaka ile donatılmıştır. Ayarlanabilir kanatlar, ayırıcı ve dikey plaka bağları ile donatılmıştır.

4.5.6. Biyokütle enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin getirdiği avantajların değerlendirilmesi

Ülkemizde biyokütle enerjisi alanında tescillenmiş iki adet patent ve bir adet faydalı model incelenmiştir. Bu incelenen patentler ve faydalı model, farklı alanlarda birçok yeni teknik avantajlar getirmişlerdir. Bu avantajlar Çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Biyokütle enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin sağladığı avantajlar

Patent ve FM Numarası	Güvenlik Artırma	Verim Artırma	Bakım Maliyeti Azaltma	Üretim ve Montaj Kolaylığı	Kullanım Kolaylığı Artırma
2019/14385		✓			
2017/11546		✓			
2013/00597		✓		✓	✓
2017/05809		✓		✓	
2016/17748	✓	✓	✓		

Biyokütle enerjisi alanında incelenen patentlerin ve faydalı modelin sağladığı avantajlara bakıldığında en fazla enerji üretimi verimliliğinin artırılması için teknik geliştirmeler yapıldığı tespit edilmiştir. İncelenen patentler ve faydalı modelin hepsinde enerji üretimi verimliliğinin artırılması için teknik geliştirmeler yapılmıştır. Böylece birim biyokütleden üretilen enerji miktarının artırılması amaçlanmaktadır.

İki adet patent belgesinde ise biyokütle enerjisi alanında kullanılan sistemlerin daha kolay ve daha basit bir şekilde üretilip kullanıma hazır hale getirilmesi için çalışma yapılmıştır. Böylece üretim maliyelerinin azaltılması ve hızlı kurulum amaçlanmaktadır.

2016/17748 numaralı faydalı modelde güvenlik alanında teknik geliştirmeler yapılmıştır. Biyokütleden enerji üretiminde kullanılan sistemlerin güvenli ve sorunsuz bir şekilde çalışması çok önemlidir. Kullanılan sistemler ne kadar çok güvenli olursa o kadar uzun süre bozulmadan ya da yıpranmadan çalışmaya devam edebilirler. Böylece hem bakım maliyetleri azalmakta hem de enerji üretimi kesintiye uğramamaktadır.

2013/00597 numaralı patent belgesinde ise kullanım kolaylığını artırmak için geliştirme yapıldığı tespit edilmiştir. Böylece daha az iş gücüne ihtiyaç duyan otomatik biyokütle enerji sistemlerinin kullanılması amaçlanmaktadır.



5. DALGA, AKINTI VE GELGİT ENERJİSİ

Deniz ve okyanusun; rüzgâr, depremler ile güneş ve ayın çekim kuvveti gibi etkenler sebebiyle durağan düzeni bozulur. Su yüzeyinin sakin konumuna tekrar gelebilmek için sergilediği hareketler dalgaya neden olur [55]. Dalgalar meydana gelme nedenlerine göre adlandırılır. Farklı dalgaların isimleri ve periyot süreleri Çizelge 5.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. Dalga isimleri ve periyot süreleri [56]

Dalga Tipi	Periyod	Sebebi
Rüzgâr dalgası	≤ 15 sn	Rüzgâr gerilmesi
Ölü deniz dalgası, soluğan (Swell)	≤ 30 sn	Rüzgâr dalgası
Surf salınımı	1-5 dak	Dalga grubu
Seiche	2-40 dak	Rüzgâr değişimi
Çalkantı	2-40 dak	Tsunami, surf salınımı
Tsunami	5-60 dak	Deprem
Gel-git	12-24 saat	Güneş ve ay çekimi
Fırtına kabarması	1-30 gün	Rüzgâr gerilmesi ve atmosfer basıncında azalma

Dalga enerjisinin birçok avantajı olduğu gibi uygulamada karşılaşılan birçok dezavantajı da bulunmaktadır [57].

Dalga enerjisinin avantajları;

- İşletme maliyetinin çok küçük olması ve bu nedenle sadece yatırım maliyetine ihtiyaç duyması
- Sonsuz ve yüksek güç potansiyeline sahip olması
- Çevreye zarar vermemesi
- Şebekenin olmadığı uzak alanlara elektrik iletimi ve özellikle deniz ortamında elektrik ihtiyacını karşılaması
- Bazı yerlerdeki dalga uygulamaları dalyan görevi görerek denizdeki ekolojiyi korumaktadır.

Dalga enerjisinin dezavantajları;

- Dalga özellikleri çevre şartlarına bağlı olarak değişebildiği için her dalga boyuna uygun geometri tasarlanamamaktadır. Diğer bir deyişle her dalga formuna uygun tasarım yapılarak dalganın sahip olduğu mekanik enerjinin en verimli şekilde emilmesi gerekmektedir.
- Dalganın bulunduğu çevre şartları gemilerin geçtiği alanlar, askeri olaylar, balık çiftlikleri dikkat edilmesi gereken noktalardır.

Dalga enerjisi dönüştürücüleri (DED) dalganın yatay ve dikey hareketlerindeki enerjiyi elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir. DED'ler ile ilgili yapılan ilk çalışmaların patent tarihi 1799 yılına uzanmaktadır [58].

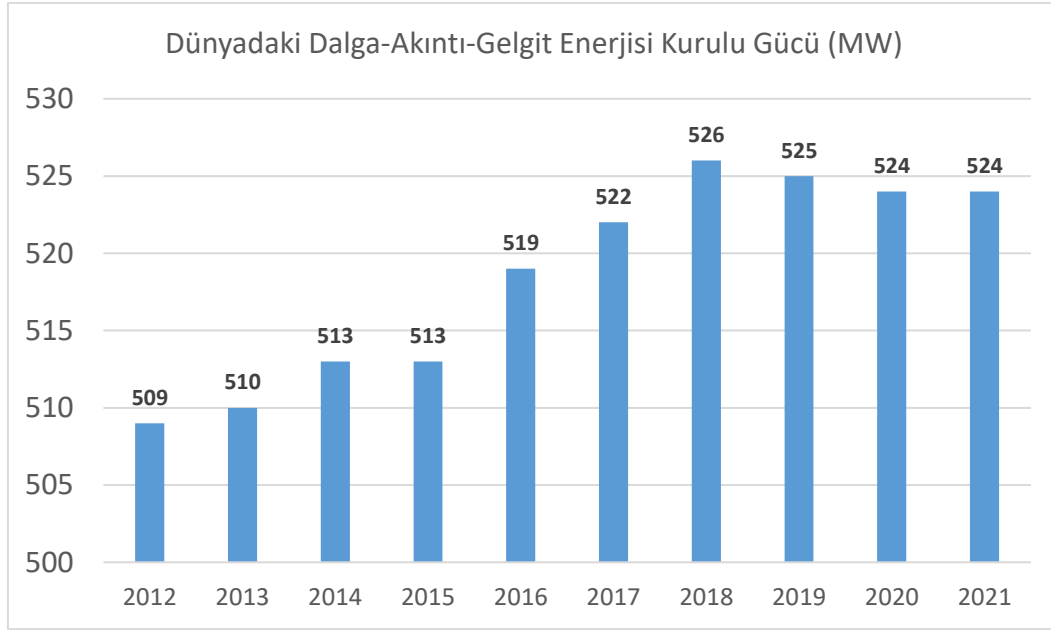
5.1. Dünyada ve Ülkemizde Dalga, Akıntı ve Gelgit Enerjisi

Dünyada dalga enerjisi yönünden en zengin yerler, Kuzey ve Güney yarım kürenin 40-60 enlemleri arasındaki alanlardır [59]. Dalga enerjisi yönünden zengin bazı yerlerdeki dalga gücü Çizelge 5.2'de verilmektedir.

Çizelge 5.2. Dalga enerjisi yönünden zengin yerlerdeki dalga gücü [60]

Bölge	$P_{net}(GW)$
Avustralya	574
Güney Amerika'nın batısı	324
Avrupa'nın kuzeyi ve batısı	286
Asya'nın güney doğusu	283
Kuzey Amerika'nın batısı	207
Güney Amerika'nın doğusu	202

Dünyada dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanındaki kurulu gücün yıllara göre artış hızı diğer yenilenebilir enerjilerin artış hızına göre nispeten daha düşük kalmıştır. Şekil 5.1'de bu alanda dünyadaki kurulu gücün yıllara göre değişimi grafik halinde verilmiştir.



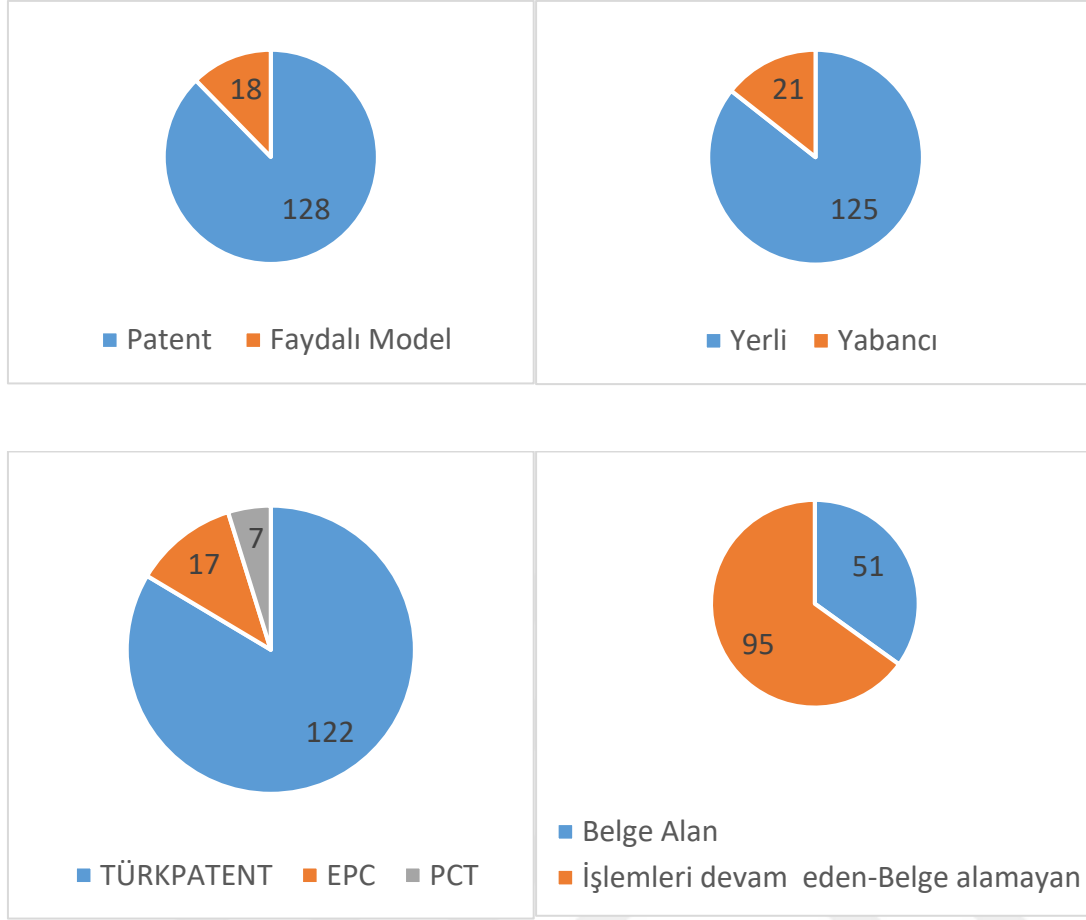
Şekil 5.1. Dünyadaki dalga-akıntı-gelgit enerjisi kurulu gücü [38]

Türkiye'nin kıyı uzunluğu yaklaşık 8210 km'dir. Fakat Türkiye, her kıyı yerinde dalga enerjisi sistemi kurmak için elverişli değildir. Türkiye'nin sahil uzunluğunun yaklaşık beşte birinde 18.5 TWsaat/yıl (yaklaşık 2.11GW) dalga enerjisi potansiyeli bulunmaktadır. Batı Karadeniz bölgesi, İstanbul Boğazı'nın kuzeyi ve Ege Denizi'nin güneybatı kıyıları dalga enerjisinden elektrik üretimi için en iyi alanlar olarak tavsiye edilmektedir [61].

Dalga enerjisi ile ilgili ülkemizde yapılan önemli girişimlerden bir tanesi, Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü (BOREN) ve Türkiye Elektromekanik Sanayi A.Ş. (TEMSAN) ortaklaşa çalışması ile Sakarya'nın Karasu ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Mobil olarak tasarlanan sistem 5 kW gücündedir ve şamandıra, 4 adet duba, ve generatörden oluşmaktadır [62].

5.2. Dalga, Akıntı ve Gelgit Enerjisi Teknolojisinin Patent Perspektifinden İncelenmesi

Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında ülkemizde toplam 146 adet patent-faydalı model başvurusu yapılmıştır. Yapılan başvurularla ilgili detaylı istatistikler aşağıdaki grafiklerde yer almıştır.



Şekil 5.2. Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi ile ilgili patent istatistikleri [41]

Ülkemizde Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında toplam 128 adet patent başvurusu ve 18 adet faydalı model başvurusunda bulunulmuştur. Bu alanda başvuru sahipleri çoğunlukla patent başvurusu yapmayı tercih etmişlerdir. Bu durum, başvuru sahiplerinin buluşlarının tekniğin bilinen durumundan aşikâr şekilde çıkarılamayacağına (yani buluş basamağı kriterinin aşıldığına) dair inançlarının daha fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu alanda yerli başvuru sahiplerinin sayısı, yabancı başvuru sahiplerinin sayısından çok daha fazladır. Türk Patent ve Marka Kurumu'na yerliler (Türkiye'de yerleşik şahıslar ve şirketler) tarafından 125 adet patent-faydalı model başvurusu yapılırken, yabancılar tarafından 21 adet başvuru yapılmıştır.

Ülkemizdeki dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanındaki patent ve faydalı model başvurularının büyük çoğunluğu (122 adet) direkt Türk Patent ve Marka Kurumu'na yapılmıştır. EPC üzerinden ulusal aşamaya giren patent ve faydalı model sayısı 17 adettir. PCT üzerinden ulusal aşamaya giren patent ve faydalı model başvuru sayısı ise 7 adettir.

Ülkemizde yapılan 51 adet patent - faydalı ve model başvurusu tescil edilmiştir. 95 adet patent - faydalı model başvurusunun işlemleri devam etmekte ya da belge alamamış durumdadır.

Aşağıdaki kısımda ülkemizde dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında tescillenmiş patent ve faydalı model örneklerinin buluş konuları açıklanacaktır. Ayrıca bu örneklerin getirdikleri yeni teknik özelliklerin, tekniğin bilinen durumundaki problemleri nasıl çözdükleri incelenecektir.

5.2.1. 2018/20357 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Dalgalanmaya Maruz Kalan Bir Yapı Üzerinde Enerji Üretimi” olarak verilmiştir. Buluş; bir birinci kenarın bir ikinci karşı kenar üzerinde en az bir alternatif eğim hareketine maruz kalacak şekilde adapte edilmiş bir yapı üzerinde enerji üretimine yönelik bir cihaz ile ilgilidir. Başvuru sahibi “GEPS TECHNO” iken, başvuru tarihi ise 04.09.2015 olarak kayıtlara geçmiştir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- B63B 39/03: Eğim, yuvarlanma veya benzeri istenmeyen gemi hareketlerini azaltmak için ekipman; Geminin durumunu gösteren aparat
- B63H19/02: Ortam suyunun hareketinden elde edilen enerjiyi kullanarak, örn. gemilerin yuvarlanmasından veya devrilmesinden
- F03B 13/22: Bir motoru veya türbini sürmek için dalga hareketlerinden kaynaklanan su akışını kullanmak

İlgili patente ait tarifname 13 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu ve ilgili patentin teknik alana getirmiş olduğu yenilikleri açıklamaktadır. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Bu sahada ve bir su üstü gemisinde, EP0059652’de aşağıdaki unsurları içeren bu tür bir cihaz hali hazırda sunulmuştur:

- Sırasıyla birinci ve ikinci kenarlara doğru düzenlenen en az bir birinci ve bir ikinci türbinler,
- Birinci ve ikinci türbinler arasında uzanan en az bir ara hazne,

- Her birinin birinci ve ikinci türbinlerden birini içerdği ve likit girişlerini ve çıkışlarını mümkün kılmaya yönelik ara hazne ile iletişim kuran birinci ve ikinci yan tanklar, yan tankların her biri bunları dış kısımdan sınırlandıran bir duvarı içerir ve ara haznenin iki ucuna doğru, sırasıyla tercih edildiği üzere birinci ve ikinci kenarlara doğru yerleştirilir.

Basınç kaybına, verime ve/veya nispeten karmaşık yapıya yönelik devam eden problemleri en azından kısmen aşmak amacıyla, burada aşağıdaki durumlar sunulur:

- Birinci ve ikinci türbinler, dikey eksenlere sahiptir, cihaz yatay olarak kabul edilir,
- Birinci ve ikinci yan tanklar ve birinci ve ikinci türbinler, likidin büyük ölçüde bu hizada alınacağı şekilde büyük ölçüde ara haznenin uzama doğrultusunun hizasında düzenlenir.

Böylelikle, birinci ve ikinci kenarlara doğru, büyük ölçüde ara haznenin uzama yönünün uzantısında likidi alan bir yapı içine türbinlerin bir düzeneği bulunacaktır, böylelikle bir bükülme veya türbinlerin bunu almasından hemen önce türbinlerin besleme akışkanının yönünde önemli bir değişim önlenir, bu durum, basınçta basınç kaybına neden olur.

Cihazın yatay olarak varsayılması ile yan tanklar ve türbinler büyük ölçüde ara haznenin uzama yönünde yatay uzantısında olacaktır.

Bir birinci düzenlemede, yeterli ölçüde verimli olarak kabul edilmeyen veya üzerine bir elektrik enerjisi üretim modülünün eklenmesi istenilen bir salınım amortisörü ile donatılı yapılar üzerine cihazın kurulmasının desteklenmesi tasarlanır. Böylelikle tercih edildiği üzere aşağıdaki durumlar sunulur:

- Ara hazne ile ayırmada, her bir yan tankın duvarı (dış sınırlandırma) bir ventüriye sahiptir,
- hatta, tercih edildiği üzere birinci ve ikinci türbinler özgün rotasyon doğrultusundadır ve söz konusu likidin akışına karşı, sırasıyla içbükey ve dışbükey olan karşıt yüzölçümlü bıçaklara sahiptir.

Ventüri, yan tankın içine girişte akışı hızlandıracaktır, bu, türbinin büyük ölçüde ventürinin dudakları arasında yerleştirilmesi halinde enerji üretimine yönelik daha kullanışlı olacaktır.

Uygulamada, bir salınım amortisörünün yanal şekilde mobil veya sabit kanatlar içermesi ile yukarıdaki çözüm kanatların ventüriler ile yer değiştirilmesine ve uygun olarak, türbinlere

ilişkin olarak, bunları makul yerlerine yerleştirmeye ve/veya iyi modelleri seçmeye olanak sağlayacaktır. Özellikle salınım amortisörü ile donatılı olmayan yapılar ile ilgili olarak, her bir yan tankın böylelikle aşağıdaki unsurları içerdiği bir diğer çözüm sunulabilecektir:

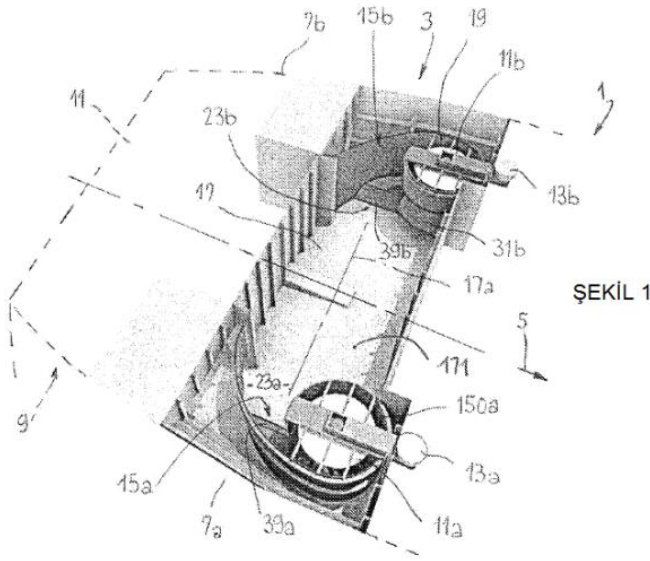
- Bir üst bölüm, burada, söz konusu üst bölümün, bunu besleyen ara haznenin uzama yönünde büyük ölçüde hizada likidi alacağı şekilde, birinci ve ikinci türbinlerden biri düzenlenecektir.
- Üst bölüm ile iletişim halinde olacak olan bir alt bölüm, üst ve alt bölümlerin her biri, likidin girişlerine ve çıkışlarına yönelik ara hazne(ler) ile iletişim halindedir.

Bazen rüzgar veya bir dalga durumu ile bozulan, söz konusu hareketin ritimlerine mümkün olduğunca az şekilde uğrayan verimli bir likit beslemeyi yeniden desteklemek amacıyla, ilaveten böylelikle türbinler arasında söz konusu likidin sirkülasyonuna yönelik bir birinci ve bir ikinci boruları ayıran, ara hazne içinde, birinci ve ikinci türbinler arasında (en az) bir dik bölmenin sağlanması sunulur, her bir yan tank iki kanal ile aşağıdaki durumlara yönelik iletişim kurar:

- Üst bölümü içinde, tank duvarı içinde bir birinci geçiş ile tank içine söz konusu likidin bir girişi ve
- Alt bölümü içinde, tank duvarı içinde bir ikinci geçiş ile tanktan söz konusu likidin çıkışıdır.

Türbinlere ilişkin olarak, dolayısıyla üst ve alt bölümlerde yan tankların bulunması halinde, eylemsiz yapıda, dikey bir eksene sahip paletli çarklar söz konusu olabilecektir. Burada motor likit çarkın çevresine gelir ve paletleri iter, motor likit akabinde türbinin altında bulunan sızıntı kanal tarafından akar.

Aynı zamanda türbinin verimini koşullandıran bu akmayı desteklemeye yönelik, her bir yan tankın alt bölümünün, büyük ölçüde boyun altında bulunan ve likidi, bu alt bölümden ara hazneye doğru likit çıkışına karşılık gelen iletişime doğru likidi yönlendiren eğri bir yayma aracını içermesi tavsiye edilir. Bu durum, likidin sirkülasyonunda/boşaltılmasında basınç kayıplarını ve zarar verici türbülansları sınırlandıracaktır.



Şekil 5.3. 2018/20357 numaralı patente ait görsel

İlgili patent belgesi 15 adet isteme sahiptir. İlgili patentin araştırma raporunda tekniğin bilinen durumuna en yakın 6 adet doküman kullanılmış ve tüm dokümanlar “A” kategorisinde belirtilmiştir. Yani ilgili buluş konusu, araştırma raporunda belirtilen 6 adet dokümana göre yenilik ve buluş basamağı kriterini sağlamaktadır. Araştırma raporunda belirtilen ilk 3 doküman ise aşağıda açıklanmıştır.

- US4009396A: Dalga ile çalışan bir enerji santrali sağlanır; burada, yüzer bir gemi, dalga hareketi ile okyanus yüzeyine demirlenir ve dalga hareketi, gövdedeki bir bölmede taşınan suyun yer değiştirmesine neden olur. Sallanma hareketi üzerine su, geminin bir tarafındaki borulardan yukarı doğru zorlanır. Su, şaftlar aracılığıyla elektrik jeneratörlerini döndüren ve elektrik üreten türbin kanatlarıyla temas eder. Gemi ters yönde hareket ettiğinde su hazneye geri döner ve çevrim yinelenen su ile geminin diğer tarafındaki borulardan yukarı itilir, elektrik üretimi için kullanılır ve daha sonra hazneye geri döndürülür. Hazneden yukarıya doğru zorlanan su, kanatlarla doğrudan temas edebilir veya kabın üst kısmındaki bir tankta depolanıp önceden belirlenmiş bir oranda serbest bırakılabilir.
- EP0059652A1: Söz konusu demirleme yerindeki dalganın olağan frekanslarını takip etmek için uygun özelliklere sahip olan ve mekanik araçlar sayesinde yalpalamak ve yuvarlanmamak için söz konusu şişmeye dönük olarak kendisini yönlendirmek üzere oluşturulmuş bir teknedir. Sıvının yoluna yerleştirilmiş, hareket ettiğinde enerjisini

yakalayabilen, en az bir döner mile mekanik enerji sağlayabilen türbinler her kapalı bölmenin uçlarına yerleştirilir.

- US2258464A: Bu buluş, iki rezervuarı birbirine bağlayan bir kanalda yer alan sıvıda salınan veya ileri geri hareketini ayarlamak ve bu salınım hareketini sürtünme veya sıvı dirençleri gibi karşıt kuvvetlere ve karşı koyma eğiliminde olan herhangi bir dış kuvvete karşı korumak için bir cihazla ilgilidir. Cihazın kullanımı, bir gemi stabilizasyon sistemi veya yuvarlanma önleyici kurulum ile bağlantılı olarak gösterilmektedir.

5.2.2. 2015/08815 başvuru numaralı patent

Başvurunun başlığı “Deniz Dalgalarından Elektrik Enerjisi Üretimi” olarak verilmiştir. Buluş; deniz dalgalarının kuvvetlerini kullanılarak elektrik enerjisi üretmeye yönelik bir yöntem ile ilgilidir. Deniz dalgaları tükenmez bir enerji kaynağı olmasına karşın, şimdiye kadar endüstriyel kullanıma uygun hem ekonomik hem pratik olarak uygulanabilir olan bir yöntem açıklanmamıştır. Buna yönelik çabalarda bulunulmuş, ancak uygulanan yöntemlerin çok karmaşık ve maliyetli olduğu, güvenli olmadığı ve kullanımının zor olduğu görülmüştür. İlgili ilkeler ve problemlere ilişkin olarak yapılan sistematik çalışma yeni bir yöntemin keşfi ile ilgilidir. Başvuru sahibi “CONSTANTINOS A. HATZILAKOS” iken, başvuru tarihi ise 26.04.2007 olarak kayıtlara geçmiştir. Patente ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03B 13/14: Dalga enerjisi kullanarak
- F03B 13/18: Deniz yatağına veya kıyıya göre en az bir noktada sabitlenmiş

İlgili patente ait tarifname 13 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifname, buluş konusu alandaki tekniğin bilinen durumunu belirtip ilgili buluşun getirdiğin yeni teknik özellikleri açıklamıştır.

Bulunan yeni yöntem WO99014489 (HATZILAKOS) ve US6269636 (HATZILAKOS) numaralı daha önceki buluşlara dayanmaktadır.

WO9914489 numaralı uluslararası patent başvurusu, deniz dalgalarının hareketinde bulunan enerjiden elektrik üretilmesi ile ilgilidir. Bu doküman, dalgaların hareketinin aktarılması için suda bir şamandıranın yanı sıra sözü edilen şamandıranın dairesel hareketini, dönme hareketi

elde etmek için kullanılan metal kirişin düşey hareketine dönüştürmeye yönelik bir biparalel (çift yönlü paralel) kaldıracın kullanımını öngörmektedir.

Yeni dönüştürücü tamamen farklı ve yeni teknik özelliklerin yanı sıra farklı işlevlere sahiptir ve yenilikler getirmektedir. Aşağıda önceki buluştan farklı olan bazı esas yönler verilmiştir:

Şamandıra bağlantısı düşey metal kiriş ile sıkı bağlantı yerine küresel bağlantı ile gerçekleştirilir. Bir başka küresel bağlantı ile düşey metal kirişin üst ucu ile yatay kirişin bağlantısı gerçekleştirilir.

Düşey metal kirişin iki küresel bağlantısı, aşağı yukarı hareket ederken kavisli bir yolu değil, düşey düz bir hattı takip edecek şekilde şamandıraya gereken esnekliği sağlar. Bu çok önemli bir avantajdır, çünkü kafesler eliptik bir şekle değil dairesel bir şekle sahiptir, kafesin yapısı çok karmaşık değildir ve sadece demiryollarında kullanılan raylar gibi dört düşey ray kullanılarak oluşturulmuştur. Bu da şamandıranın sabitlenmesini ve gereken sağlamlığı kazanmasını sağlar.

Bir başka önemli yenilik ise şamandıranın düşey hareketlerinin aktarımının, bi-paralel kaldıraç yerine buluş konusu metal dikdörtgenimsi üçgen yapının kullanılmasıyla doğrudan döner şekilde gerçekleştirilmesidir. Bu yenilik ile testerenin ağırlığıyla birime yüklenmeden zeminde raylar üzerinde ileri geri yönde düşey olarak değil yatay olarak hareket etmesi sağlanır.

Dişliler üzerine yerleştirilen kalkanlar yerine, zincirlerin birinci çifti daha iyi kavramasını sağlamak ve bağlantının kesilmesini önlemek amacıyla ikinci bir çift dişli eklenmiştir. Mekanizma ile jeneratör arasında devirlerin istenen seviyeye çıkarılması ve burada sabitlenmesini sağlamak için cihazlar bulunmaktadır. Yeni dönüştürücünün avantajları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

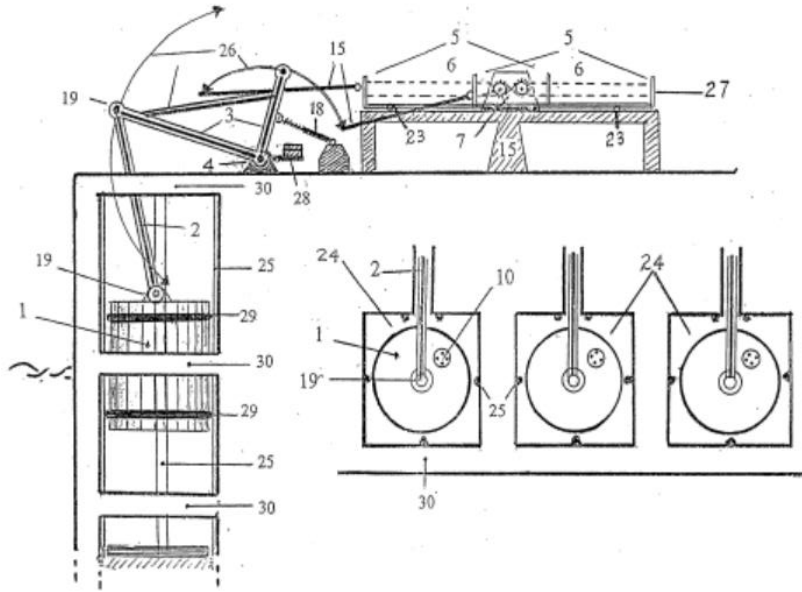
Maliyetin düşürülmesi:

- Metal parçaların sayısı 5'ten 4'e indirilmiştir.
- Düşey metal kirişin uzunluğu 3,9 m'den 2,5 m'ye indirilmiştir.
- Birimin yüksekliği 3 m'den 1,5 m'ye indirilmiştir.

- Çatı yapısının yüksekliği 3,40 m'den 1,7 m'ye indirilmiştir.
- Metal kirişlerin toplam uzunluğu 12,85 m'den 9,15 m'ye indirilmiştir.
- Testere için kuyuya ihtiyaç duyulmamaktadır.
- Bi-paralel tabanına ihtiyaç duyulmamaktadır.

Üretkenliğin artırılması:

- Şamandıranın maksimum hareketi 2,50 m'den 3 m'ye çıkarılmıştır.
- Yatay kademenin açısız hareketi 60°'den 105°'ye çıkarılmıştır.
- Birimlerin tüm hareketli parçalarının ağırlığı büyük ölçüde azaltılmıştır.



Şekil 5.4. 2015/08815 numaralı patente ait görsel

İlgili patent belgesi 5 adet isteme sahiptir. İlgili patente ait araştırma raporunda, tekniğin bilinen durumuna en yakın 4 adet doküman kullanılmış ve bu dokümanlardan iki tanesini “A” kategorisinde diğer iki tanesini ise “Y” kategorisinde belirtmiştir. “Y” kategorisi ise “Buluşun buluş basamağı içermediğini başka bir dokümanla bir araya getirildiğinde gösteren doküman” olarak belirtilmektedir. Ancak başvuru sahibinin tarifname takımı yaptığı değişiklikler ve sunduğu karşı görüş sayesinde inceleme raporu olumlu olarak hazırlanmıştır. Bu sayede ilgili buluş konusuna patent verilmesine karar verilmiştir. Araştırma raporunda “Y” kategorisi ile belirtilen dokümanlar ise aşağıda açıklanmıştır.

- WO9914489A1: Denizin dalgaları bir şamandırayı dikey olarak yukarı ve aşağı hareket ettirir. Bu hareket yatay bir eksen boyunca aktarılır ve dönme enerjisine dönüştürülür. Balast ile doldurulmuş boş bir plastik küre olan şamandıra, yarı daldırılmış yüzer, gelgit değişiklikleriyle başa çıkmak için uzunluğu artırılabilen veya azaltılabilen dikey metal kirişi hareket ettirir. Biparalel metal bir kolun uçlarına takılan kiriş, dikey hareketi diğer uca aktarır, dikey olarak hareket eden (biparalel kol nedeniyle) iki zincir iki dişliyi, her biri taban tabana zıt taraflarına döndürür. Böylece her harekette bir dişli hareket ederken diğeri serbest hareket eder. Dişliler üzerlerine takılan yatay mili döndürür ve yatay mil jeneratöre hareket verir. Böylece şamandıranın yukarı veya aşağı, küçük veya büyük her hareketi şaftı döndürür. Şamandıradan jeneratöre kadar bu cihaz bir birim oluşturur. Birçok ünite jeneratörü harekete geçiren aynı şaft üzerinde paralel olarak hareket eder. Şamandıralar, metal kafesler veya ayaklarda yerleşik girintiler içinde sınırlandırılmıştır.
- GB2325708A: Bir dalga enerjisi dönüştürücüsü, bir dalganın yükselişini izlemek için yüzer bir üst kısma ve bir dalganın düşüşünü izlemek için bir balastlı alt kısma sahip bir dalga takipçisini, dalga takipçisinden enerjiyi aktarmak için bir tahrik aktarım mekanizmasını içerir. Tahrik edilen bir cihaz, örneğin bir pompa veya jeneratör veya her ikisi ve dalga izleyicinin hareketini arttırmak için tahrik edilen cihaz tarafından oluşturulan yükü/direnci serbest bırakmak ve yeniden bağlamak için araç içerir. Artan hareket, sonraki yarım vuruşta dalgadan daha fazla enerjinin faydalı işe dönüştürülmesine izin verir. Cihaz ayrıca, cihazın ana gövdesini deniz tabanından sabit bir mesafede tutmak için reaksiyon plakalarına ve/veya çapaya sahiptir. Enerji, izleyiciden karşı ağırlık olan bir kol ile pompaya ve jeneratöre aktarılır.

5.2.3. 2014/14473 başvuru numaralı faydalı model

Başvurunun başlığı “Rüzgar ve su akıntısı ile çalışan enerji üretim sistemi” olarak verilmiştir. Buluş; rüzgâr ve her türlü su akıntısından enerji üretebilen enerji üretim sistemi ile ilgilidir. Buluş özellikle; yatay dönüş sistemine sahip olan, yatay dönüş sistemine ait her bir pervanenin 270 derecelik enerji üretebildiği, dönüşü engelleyen karşı kuvvetlerin minimize edildiği, düşük yatırım maliyetine sahip bir enerji üretim sistemi ile ilgilidir. Başvuru sahibi “Volkan EVREN” iken, başvuru tarihi ise 02.12.2014 olarak kayıtlara geçmiştir. Faydalı modele ait IPC (International Patent Classification) bilgileri aşağıda verilmiştir.

- F03B 13/14: Dalga enerjisi kullanarak
- F03D1/00: Rotoru giren hava akışına büyük ölçüde paralel dönme eksenine sahip rüzgar motorları

İlgili faydalı modele ait tarifname 6 sayfadan meydana gelmektedir. Tarifnamede, buluş konusu şekiller kullanılarak ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu buluş ile amaçlanan teknik geliştirmeler aşağıdaki gibidir.

- Mevcut teknikteki dezavantajları ortadan kaldırmak üzere rüzgâr ve her türlü su akıntısından enerji üretebilen bir enerji üretim sistemi geliştirmek,
- İmalatı için ileri teknoloji gerektirmeyen, az parçadan oluşan basit bir yapıya sahip olan, az yer kaplayan, düşük maliyetli bir enerji üretim sistemi geliştirmek,
- Dönüş yönünün karşı tarafındaki kanat tarafından oluşturulan ve dönüşü engelleyen karşı kuvvetlerin minimize edilmesidir. Dönüşü engelleyen karşı kuvvetin, yüzey sürtünmeleri dışında yok denecek kadar azaltılması,
- Hız arttıkça rüzgar etkisini sürüklenme etkisinden kaldırma kuvveti etkisine dönüştürerek yüksek devirlere çıkan enerji üretim sistemi elde etmek,
- Sarsıntısız şekilde dönebilen enerji üretim sistemi elde etmek,
- Çok yüksek hızlı rüzgar etkisinde aşırı devirlere ulaşarak zarar görmeyen enerji üretim sistemi elde etmektir.

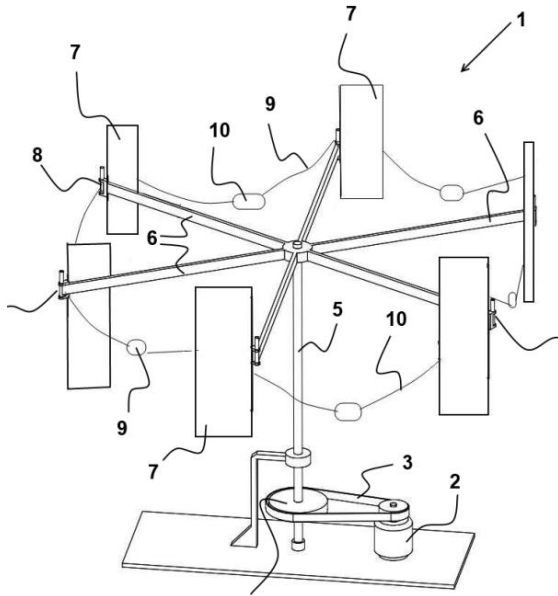
Bahsedilen amaçlara ulaşmak üzere; buluş,

- Rüzgâr ve her türlü su akıntısının etkisiyle dönebilen pervane kolları,
- Bahsedilen pervane kolları ile arasında maksimum 90 derecelik açı yapacak şekilde, pervane kolları üzerine mafsallar vasıtasıyla hareket edebilir şekilde irtibatlanmış, pervane kollarına dönüş hareketini ileten pervane kanatları,
- Bahsedilen pervane kollarından hareket alan bir şaft,
- Bahsedilen şaft ile irtibatlı olarak dönme hareketi yapan döner çark,
- Döner çarktan bir hareket iletim elemanı vasıtasıyla hareketin aktarıldığı bir jeneratör

vasıtasıyla elektrik enerjisi üreten bir enerji üretim sistemi olup, özelliği; pervane kanatlarının dönme esnasında, enerji üretim sisteminin rüzgardan maksimum şekilde faydalanmasını sağlamak üzere,

- Pervane kanatlarını mafsallı ile pervane koluna irtibatlı olmayan ucu ile bir sonraki pervane kolunu irtibatlandıran ve pervane kanatlarının 90 dereceden fazla açılmasını engelleyen bağlantı halatları,
- Bahsedilen bağlantı halatlarının ortasında konumlandırılmış ve pervane kanatlarına aşağı doğru kuvvet uygulayan, devir arttıkça merkezkaç kuvvetinin etkisiyle pervane kanatlarının hareketini 90 dereceye yakın açılarda tutarak, dönüş hızının artmasını sağlayan ve sarsıntıyı engelleyen ağırlıklar içermektedir.

Pervane kanatları üçgen formuna sahip olabilmektedir. Pervane kanadının pervane koluna göre 0 ile 90 derece arasında açı yapmasına izin veren mafsallar bulunmaktadır.



Şekil 5.5. 2014/14473 numaralı faydalı modele ait görsel

İlgili buluş konusu, tekniğin bilinen durumuna göre yeni teknik özellikler içermesi nedeniyle faydalı model belgesi ile tescillenmiştir.

5.2.4. Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin getirdiği avantajların değerlendirilmesi

Ülkemizde dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında tescillenmiş iki adet patent ve bir adet faydalı model incelenmiştir. Bu incelenen patentler ve faydalı model, farklı alanlarda birçok yeni teknik avantajlar getirmişlerdir. Bu avantajlar Çizelge 5.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.3. Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin sağladığı avantajlar

Patent ve FM Numarası	Güvenlik Artırma	Verim Artırma	Bakım Maliyeti Azaltma	Üretim ve Montaj Kolaylığı	Kullanım Kolaylığı Artırma
2018/20357	✓	✓	✓	✓	
2015/08815		✓		✓	✓
2014/14473		✓		✓	

Dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında incelenen patentler ve faydalı modelin sağladığı avantajlara bakıldığında hepsinde enerji üretim verimini artırmak için teknik geliştirmeler yapıldığı görülmüştür. Böylece birim zamanda üretilen enerji miktarının artırılması amaçlanmaktadır.

Yine bu alanda incelenen patentler ve faydalı modelin hepsinde üretim ve montaj kolaylığının artırılması için çalışmalar yapılmıştır. Kullanılan sistemlerin daha kolay ve daha basit bir şekilde üretilip kullanıma hazır hale getirilmesi önem arz etmektedir. Böylece üretim maliyelerinin azaltılması ve hızlı kurulum gibi avantajlar elde edilmektedir.

2018/20357 numaralı patent belgesinde dalga, akıntı ve gelgit enerjisinden elektrik üreten sistemlerin güvenliğini artırma amaçlı teknik geliştirme yapılmıştır. Bu alanda enerji üretiminde kullanılan sistemlerin uzun süre bozulmadan ya da yıpranmadan çalışması kullanıcı için çok önemlidir. Böylece hem bakım maliyetleri azalmakta hem de enerji üretimi kesintiye uğramamaktadır.

2015/08815 numaralı patent belgesinde ise kullanım kolaylığını artırmak için geliştirme yapıldığı tespit edilmiştir. Böylece daha az iş gücüne ihtiyaç duyan, daha basit enerjisi sistemlerinin kullanılması amaçlanmaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel enerji üretim yöntemlerinin önemli çevre sorunlarına sebebiyet vermesi, ülkelerin kirlilik içermeyen, doğa dostu, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimi içerisindeki payını artırmak için çok fazla çaba harcamalarına neden olmaktadır. İlaveeten, dünyadaki birincil enerji kaynaklarının (petrol, kömür ve doğal gaz) bir gün gelip tamamen biteceği herkes tarafından bilinmektedir. Küresel enerji üretiminin %81'inin halen fosil kaynaklardan karşılandığı konusu da göz önünde bulundurulduğunda, alternatif enerji kaynaklarının kullanımın yaygınlaştırılmasının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Bu nedenle enerji sektörü yenilenebilir enerjiye doğru mecburi bir yönelim yaşamıştır. Bu durum her yıl ekonomisi büyüyen ve enerji ihtiyacı artan Türkiye için de büyük önem arz etmektedir.

Dünyada rüzgâr enerjisi kurulu gücü yaklaşık 732.500 MW, biyokütle enerjisi kurulu gücü 127.200 MW, dalga-akıntı-gelgit enerjisi kurulu gücü 527 MW büyüklüğündedir. Ülkemizde 2010 yılında 1320 MW olan rüzgâr enerjisi kurulu gücü 2020 yılında 8832 MW seviyesine ulaşmıştır. 2010 yılında ülkemizde rüzgâr enerjisinden üretilen elektrik miktarının toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %1,38 iken bu oran 2020 yılında %8,09'a ulaşmıştır. Ayrıca 2010 yılında ülkemizde biyoenerji kurulu gücü 97 MW iken bu değer 2020 yılında 1485 MW değerine gelmiştir. 2010 yılında Türkiye'de biyokütle enerjisinden üretilen elektrik miktarının toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %0,22 iken bu oran 2020 yılında %1,80'e ulaşmıştır.

Rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit alanında tekniğin ulaştığı noktayı belirlemek ve çalışma yapılan konuları görmek, tezin hazırlanma amaçlarından biridir. Patent ve faydalı model başvurularını incelemek ise, bu anlamda en etkili yöntemdir. Öyle ki tüm teknik bilginin büyük çoğunluğu patent ve faydalı model dokümanlarında bulunmaktadır. Ayrıca en güncel bilgiler patent ve faydalı model dokümanlarında yer almaktadır. Bu sebeple özel olarak tezin bir bölümünde patent ve faydalı model kavramı açıklanmıştır.

Patentlerin değerlendirilmesi ile anlaşılmıştır ki teknolojiye gelişme ve tescillenen her patent, genellikle sonrasında, çözülmesine ihtiyaç duyulan yeni problemleri meydana getirmektedir. Güncel teknolojiye yararlanılarak ya da tekniğin bilinen durumu aşarak çeşitli açılardan daha gelişmiş hale getirilen ürünler ya da yöntemler, tahmin edilemeyen

sorunları veya hataları da içerebilmektedir. Bu sorunların çözümü ise daha sonraki patent başvurularında mevcuttur.

Patent başvuruları öncelikli olarak ARGE çalışmalarının, dolaylı olarak ise teknolojik ilerlemenin bir göstergesi kabul edilebilir. Zira ülkelerin gelişmişlik seviyeleri değerlendirilirken bakılan temel parametrelerden birisi de patent sayıları olmaktadır. Ekonomik büyümenin başlıca şartı kabul edilebilecek teknolojik kalkınma, esasen ARGE faaliyetleri üzerine inşa edilmekte, patent sayıları ise ARGE faaliyetleri için bir ölçü aracı olarak kullanılmaktadır.

Buradan çıkışla, patent başvurularına dair nümerik çözümler yapılmıştır; fakat öncesinde çeşitli istatistiksel bilgilerin elde edilebilmesi için rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerjisi alanına ait atanmış patent sınıfları ile anahtar kelimeler belirlenmiş, IPC ve CPC'yi kapsayacak şekilde patent sınıflandırma sistemleri işlenmiştir. Bir sınıflandırma yapılmasına ne için gerek duyulduğu ve sınıflandırmanın nasıl yapıldığı anlatılmıştır. Patent ve faydalı model belgelerinin farklı şekillerde işlenmesiyle hazırlanan istatistiksel bilgiler sayesinde; rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerji sistemlerine ilişkin teknoloji ve endüstri hakkında birtakım tespitler ortaya koyulması ve çıkarımlar yapılması amaçlanmıştır.

TÜRKPATENT'e rüzgâr enerjisi alanında yapılan başvuruların %87'si patent %13'ü faydalı model başvurusudur. Biyokütle enerjisi alanında patent oranı %96, dalga, akıntı, ve gelgit enerjisi alanında patent oranı %88'dir. 2000 yılından sonra TÜRKPATENT'e yapılmış tüm ulusal başvuruların %49'u patent %51'i faydalı modeldir. Tez konusu alanda TÜRKPATENT'e yerliler (Türkiye'de yerleşik şahıslar ve şirketler) tarafından yapılan başvuru sayısı azaldıkça belge alma oranının arttığı tespit edilmiştir. Örneğin dalga, akıntı ve gelgit enerjisi alanında yerliler tarafından yapılan başvuru oranı %86 iken, belge alma oranı %35'dir. Biyokütle enerjisi alanında yerli başvuru sahibi oranı %22 iken belge alma oranı %83'tür. Buradan yabancı başvuru sahiplerinin yerlilere kıyasla daha kaliteli patent ve faydalı model başvurusunda bulunduğu sonucu çıkarılabilir.

Tez konusu alanda toplam 16 adet patent ve faydalı model belgesi incelenmiştir. Her bir patent ve faydalı modelin buluş konusu ayrıntılı şekilde ifade edilerek ilgili alandaki en yakın

patent dokümanları açıklanmıştır. Ayrıca incelenen patent ve faydalı model belgelerinin tekniğin bilinen durumuna getirdiği avantajlar tespit edilmiştir.

Tez konusu alanda incelenen patent ve faydalı modellerin getirdiği avantajlara bakıldığında belgelerinin büyük çoğunluğunda (13 adet) enerji üretim verimliliğinin artırılması amacıyla teknik geliştirmeler yapılmıştır. Rüzgâr, biyokütle ve dalga-akıntı-gelgit enerjisinin olabildiğince büyük bir kısmının elektrik enerjisine dönüştürülmesi istenmektedir. Böylece birim zamanda üretilen enerji miktarının artırılması amaçlanmaktadır.

Tez konusu alandaki enerji sistemlerinin güvenliğinin sağlanması, enerji üretim verimliliğinin artırılmasından sonra ikinci en çok çalışılan konudur. İncelenen 16 adet patent ve faydalı modelin sekiz tanesinde güvenliğin artırılması noktasında çalışmalar yapılmıştır. Enerji üretiminde kullanılan sistemlerin uzun süre bozulmadan ya da yıpranmadan çalışması kullanıcı için çok önemlidir. Böylece hem bakım maliyetleri azalmakta hem de enerji üretimi kesintiye uğramamaktadır.

İncelemesi yapılan yedi adet patent ve faydalı model belgesinde ise tez konusu alanda kullanılan sistemlerin daha kolay ve daha basit bir şekilde üretilip kullanıma hazır hale getirilmesi için çalışma yapılmıştır. Böylece üretim maliyetlerinin azaltılması ve hızlı kurulum gibi avantajlar gerçekleştirilmiş olacaktır. Dört adet patent belgesinde ise kullanım kolaylığını artırmak için geliştirme yapıldığı tespit edilmiştir. Böylece daha az iş gücüne ihtiyaç duyan ve daha basit enerjisi sistemlerinin kullanılması amaçlanmaktadır.

Türkiye’de tez konusu alanda tescillenmiş patent ve faydalı model sayısı ile enerji üretim miktarı arasında doğru orantı olduğu görülmüştür. Ülkemizde en fazla rüzgâr enerjisinden faydalanılırken aynı zamanda en fazla bu alanda tescillenmiş patent ve faydalı model bulunmaktadır. Ayrıca tez konusu alanda patent verilerine dayanarak Türkiye’de en fazla enerji üretim verimliliğinin artırılması konusunda, ikinci olarak da enerji sistemlerinin bozulmadan, güvenli ve kesintisiz bir şekilde çalışması için ARGE faaliyetlerinin yürütüldüğünü söyleyebiliriz. En çok ARGE çalışmasının yapıldığı alanlar aynı zamanda en çok teknik geliştirmeye ihtiyaç duyulan alanlardır. Önem sırasına göre enerji üretim verimliliği, enerji üretim güvenliği, daha kolay ve basit üretim yöntemi ve kullanım kolaylığı konusunda ARGE çalışmalarının artırılması amacıyla devlet desteği ve

yatırımların çoğaltılması tez konusu alandaki enerji üretim miktarının hızla yükselmesine neden olacaktır.



KAYNAKLAR

1. Cansap, Z. E. ve Kara, O. (2015). *Patent, Faydalı Model, Endüstriyel Tasarım, Marka, Telif Hakları*. Yıldız Teknik Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi, 6.
2. İnternet: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. Telif hakkı nedir? URL: <https://www.telifhaklari.gov.tr/Telif-Hakki-Nedir>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
3. İnternet: TDK. Güncel Türkçe Sözlük. URL: <http://sozluk.gov.tr/>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
4. Özçelik, Z. B. Özçelik, C. (2012). Türkiye’de Sınai Mülkiyet Hakları. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 53(629), 14.
5. İnternet: WIPO. Statistical Database. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
6. Türk patent ve Marka Kurumu. (2018). *Patent-Faydalı Model Başvuru Kılavuzu*, 1.
7. Türk patent ve Marka Kurumu. (2018). *Marka Başvuru Kılavuzu*, 2.
8. Türk patent ve Marka Kurumu. (2018). *Tasarım Başvuru Kılavuzu*, 6.
9. Türk patent ve Marka Kurumu. (2018). *Coğrafi İşaretler ve Geleneksel Ürün Adları Başvuru Kılavuzu*, 1.
10. Türk patent ve Marka Kurumu. (2018). *Entegre Devre Topoğrafyaları Başvuru Kılavuzu*, 2.
11. Türk patent ve Marka Kurumu. (2017). *Türk Patent ve Marka Kurumu Stratejik Planı (2018-2022)*, 3.
12. 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu, Madde 82.
13. Yusufoglu, F. (2014). *Patent Verilebilirlik Şartları*. Vedat Kitapçılık, 92-93.
14. Erdem, B. B. (2002). *Patent Hakkının Korunmasına ve Patent Hakkına İlişkin Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk*. Beta. İstanbul, 55.
15. Öztürk, Ö. (2008). *Türk Hukukunda Patent Verilebilirlik Şartları*. Arıkan. İstanbul, 249.
16. EPO Temyiz Kurulu Kararı T 32/81. (2010). Case Law of the Boards of Appeal of the European Patent Office, 181.
17. Yosmaoglu, N. (1978). *Dünya’da ve Türkiye’de Patentler, Know-How’lar, Markalar*. Ankara, 8.
18. Kutlu, N. (2019). *Hidrolik ve Pnömatik Sistemlerin Patent Uygulamaları Yönünden İncelenmesi*. Türk Patent ve Marka Kurumu Uzmanlık Tezi. Ankara, 4.
19. Oyacı, Y.E. (2019). *Mühimmat, Askeri Patlayıcı Ve Zırh Sistemlerine Dair Patentlerin Çözümlemesi*. Türk Patent ve Marka Kurumu Uzmanlık Tezi. Ankara, 5.

20. İnternet: WIPO. Summary of the Strasbourg Agreement Concerning the International Patent Classification. URL: https://www.wipo.int/treaties/en/classification/strasbourg/summary_strasbourg.html, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
21. Strasbourg Agreement Concerning the International Patent Classification. 28 Eylül 1979.
22. İnternet: WIPO. IPC Statistics. URL: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/ITsupport/Version20210101/transformations/stats.html>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
23. Balta, Ş. (2019). *Uluslararası ve Bölgesel Patent Sistemlerindeki Gelişmeler ve Türkiye Açısından Değerlendirmesi*. Türk Patent ve Marka Kurumu Uzmanlık Tezi. Ankara, 12.
24. İnternet: WIPO. (2020) Frequently Asked Questions About the Patent Cooperation Treaty. URL: <https://www.wipo.int/pct/en/faqs/faqs.html>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
25. İnternet: TÜRKPATENT. TÜRKPATENT WIPO Nezdinde Uluslararası Araştırma ve İnceleme Otoritesi URL: <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/allNews/newsDetail?newsId=614>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
26. European Patent Office. (2004). How to get a European Patent – Guide for Applicants.
27. Yalçın Y. (2010). *İstanbul Terkos Bölgesi'nde Kurulması Planlanan Bir Rüzgar Enerjisi Santrali İçin Enerji Üretim Potansiyeli, Kurulum Maliyeti Ve Geri Ödeme Süresinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü.
28. Aydın İ. (2013). Balıkesir'de Rüzgâr Enerjisi. *Eastern Geographical Review*, 18(29), 29-50.
29. Öztürk, Z. (2007). *Tekirdağ Muratlı bölgesindeki rüzgar akış alan modellemesi, rüzgar enerjisi potansiyeli açısından fizibilite çalışması ve mevcut rüzgar türbinleri ile simülasyon*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
30. Mangan S. D. (2006). *Akıllı Binalarda Alt Sistem Değerlendirmesi: İstanbul Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
31. Elibüyük, U., Üçgül, İ. (2014). Rüzgâr Türbinleri, Çeşitleri Ve Rüzgâr Enerjisi Depolama Yöntemleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi YEKARUM e-DERGİ (Journal of YEKARUM)*, 2(3).
32. İnternet: Kuark Bilim Topluluğu. Rüzgar Türbini Nasıl Çalışır? URL: <https://www.kuark.org/2015/09/ruzgar-turbini-nasil-calisir/>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
33. İnternet: Tesisat. Rüzgar Türbini Nedir, Rüzgar Türbini Nasıl çalışır? URL: <https://www.tesisat.org/ruzgar-turbini-nedir-ruzgar-turbini-calisma-prensibi-nasildir.html>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.

34. Özaktürk M. (2007). *Rüzgar enerjisinin güç kalitesi açısından incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
35. İnternet: Wind Energy International. URL: <https://library.wwindea.org/global-statistics-2018-preliminary/>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
36. Akalın A. (2009). Temiz ve yenilenebilir enerji potansiyel ve stratejileri. *Uluslararası Enerji Kongresi*, Ankara.
37. Şenel M. C., Koç E. (2015). Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 56(663), 47-55.
38. International Renewable Energy Agency. (2022). *Renewable Capacity Statistics 2022*.
39. REN21. *Renewables 2021 Global Status Report (2021)*
40. İnternet: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Rüzgar. URL: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
41. Türk Patent ve Marka Kurumu. (2022). *Patent Veri Tabanı*
42. Aslantaş, A. (2018). *Dünya’da ve Türkiye’de Biyokütle Enerjisinin Kullanımı ve Potansiyeli*, KTO Karatay Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 6.
43. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun. T.C. Resmî Gazete, 25819. (10.05.2005). Kanun No: 5346
44. Açıkalin, K. (2010). *Çeşitli Biyokütle Atık Maddelerin Pirolyzi ve Elde Edilen Ürünlerin Analizi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 212.
45. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. (2015). *Enerji Raporu*.
46. Ölçüm, T. (2006). *Biyodizel Teknolojisi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 72.
47. Turan, A.Z. (2009). *Linyit Biyokütle Karışımlarının Oksijen Ortamında Yakılması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 153.
48. Üçgül, İ. ve Akgül, G.(2010). Biyokütle teknolojisi. *Yekarum Dergisi*, 1(1), 3-11.
49. Saraçoğlu, N. (2008). *Modern Enerji Ormancılığı - Ormanlardan Biyokütle Enerjisi Üretimi ve Çözümlemeler*, Orman Genel Müdürlüğü Toplantısı, Ankara.
50. Ben-Iwo, J., Manovic, V., Longhurst, P. (2016). Biomass resources and biofuels potential for the production of transportation fuels in Nigeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 63, 172-192.
51. Kapluhan, E. (2014). Enerji coğrafyası açısından bir inceleme: biyokütle enerjisinin dünyadaki ve Türkiye’deki kullanım durumu, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 30, 97-125.
52. Nacar Koçer, N. ve Ünlü, A. (2007). Doğu Anadolu Bölgesinin biyokütle potansiyeli ve enerji üretimi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 175 – 181.

53. İnternet: Türkiye Biyokütle Enerjisi Atlası. URL: <https://bepa.enerji.gov.tr/>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
54. İnternet: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Biyokütle. URL: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle>, Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
55. Örer, G., Gürsel, T., Özdamar, A., Özbalta, N. (2003). Dalga enerjisi tesislerine genel bakış, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Kitapçığı*, İzmir.
56. Bozgeyik, M., E. (2019). *Uygunluk indeksi uygulamasıyla Türkiye kıyılarında dalga enerjisi için yer seçimi*, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü.
57. Arslan, S. (2016). Overview of Generating Electricity from Wave Energy Systems and Investigation of Generator Topologies Used in Archimedes Wave Swing Systems, *International Conference on Natural Science and Engineering*, ICNASE'16, Kilis.
58. Erdoğan, K. (2019). *Dalga Enerjisi Dönüşüm Sistemlerinde Enerji Hasatı İçin Piezoelektrik Malzeme Kullanılarak Tasarlanan Sistemlerin DeneySEL Olarak İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 4.
59. López I., Andreu J., Ceballos S., De Alegría I.M. ve Kortabarria I. (2013). Review Of Wave Energy Technologies And The Necessary Power-Equipment, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 413-34.
60. Mork G., Barstow S., Kabuth A. ve Pontes M.T. (2010) Assessing the global wave energy potential, *ASME 29th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, Shanghai, Bildiriler Kitabı*, 447-454.
61. Hepbasli A., Ozdamar A. ve Ozalp N. (2001). Present Status and Potential of Renewable Energy Sources in Turkey, *Energy Sources*, 23, (7), 631-648.
62. Kapluhan E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Dalga Enerjisinin Dünyada'ki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu", *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 5, (17), 65-86.



Gazili olmak ayrıcalıktır