



29 Eylül 2017

# SWTOMP

Small Wind Turbines Optimization and Market Promotion Project  
Küçük Rüzgar Türbinleri Optimizasyonu ve Market Promosyonu Projesi



**Yard.Doç.Dr. Ferhat BİNGÖL<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, TÜRKİYE*

Felix Avia Aranda<sup>2</sup>, Carolina Garcia Barquero<sup>2</sup>, Javier De la Cruz Soto<sup>3</sup>, Martín Draper<sup>4</sup>, Alexeis Fernandez<sup>5</sup>,  
Timo Karlsson<sup>6</sup>, Juan Pablo Duzdevich<sup>7</sup>, Lorand Szabo<sup>8</sup>, Gabriel Usera<sup>4</sup>, Andrés Zappa<sup>7</sup>

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas,

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias,

<sup>4</sup> La Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República,

<sup>5</sup> Instituto Nacional De Electricidad Y Energías Limpias,

<sup>6</sup> Teknologian tutkimuskeskus-VTT,

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Tecnología Industrial,

<sup>8</sup> Tech. Uni. Of Cluj-Napoca, Dep. Of Electrical Machines and Drives,

İSPANYA

MEKSİKA

URUGUAY

DOMİNİK CUMHURİYETİ

FİNLANDİYA

ARJANTİN

ROMANYA



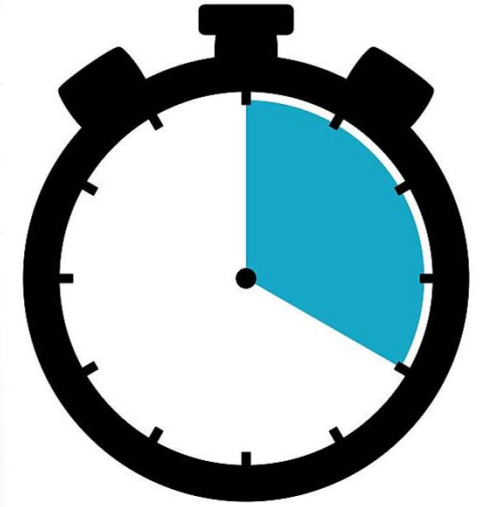
## Destekleyenler

ERANet-LAC: Latin America, Caribbean, 2nci Dönem  
TÜBİTAK, 216M505



## Sunum İçeriđi

- Hakkımda..... 1dk
- Hedeflerin Belirlenmesi..... 7dk
- İř Paketleri..... 5dk
- Beklenen Sonuçlar..... 2dk
- Soru Cevap..... 5dk



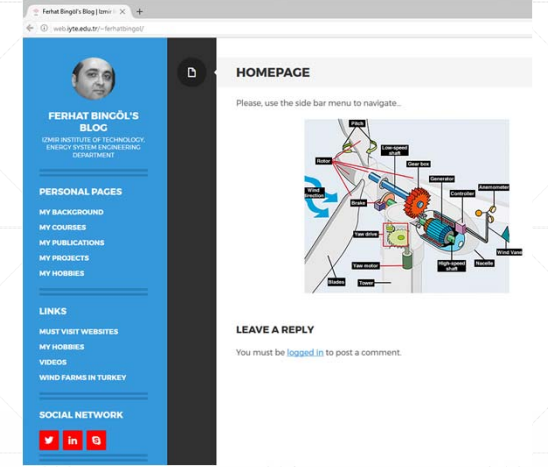
# Hakkımda

1976,	Antalya	
1993-1998,	Uçak Mühendisliği	(İTÜ)
2002-2005,	Rüzgar Enerjileri, Ysk. Lisans	(DTU)
2005-2005	Araştırma Görevlisi	(Risø)
2006-2010	Rüzgar Enerjileri, Doktora	(DTU)
2010-2014	Araştırmacı	(DTU- Risø)
2014-...	Yard. Doç. Dr.	(İYTE)

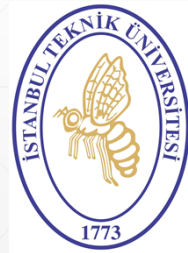
## 2001-2014 arası 8 AB projesinde araştırmacı

SWTOMP, 2016 AB ERANET-LAC  
windPROSPER, 2016, AB Eurostars  
NEWA-TR, 2015, AB ERANET  
Rüzgar Raporcusu, 2015 KOSGEB

Rüzgar Enerjilerinin Prensipleri (MSc)  
Rüzgar Meteorolojisine Giriş (MSc+PhD)  
Rüzgar Türbin Aerodinamiği – I (MSc+PhD)  
Rüzgar Türbin Aerodinamiği – II (PhD)



<http://web.iyte.edu.tr/~ferhatbingol>



# Hedeflerin Belirlenmesi

---

Küçük Türbinlerde Neler Geliştirilmeli?

# Küçük Türbin Nedir?

Standartlar süpürme alanı  $200\text{m}^2$ 'den az olan türbinleri küçük diye tanımlar. Yani kanat yarıçapı 8m civarındadır.

Biz çalışmamızda 5kW ila 20kW türbinleri ele alıyoruz.



# Proje Ortakları

Araştırma 8 araştırma kurumunun katılımı ile yürütülecektir.

	Kuruluş	Ülke
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas	İspanya
VTT	Technical Research Centre of Finland Ltd	Finlandiya
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial	Arjantin
IYTE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Türkiye
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas	Meksika
INEEL	Instituto Nacional De Electricidad Y Energías Limpias	Dom.Cum.
UTCN	Uni. Tehnica Cluj-Napoca, Dep. de Masini si Actionari Electrice	Romanya
UdelaR	Universidad de la República	Uruguay



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

# 2016 Küçük Rüzgar Türbin Raporu\*

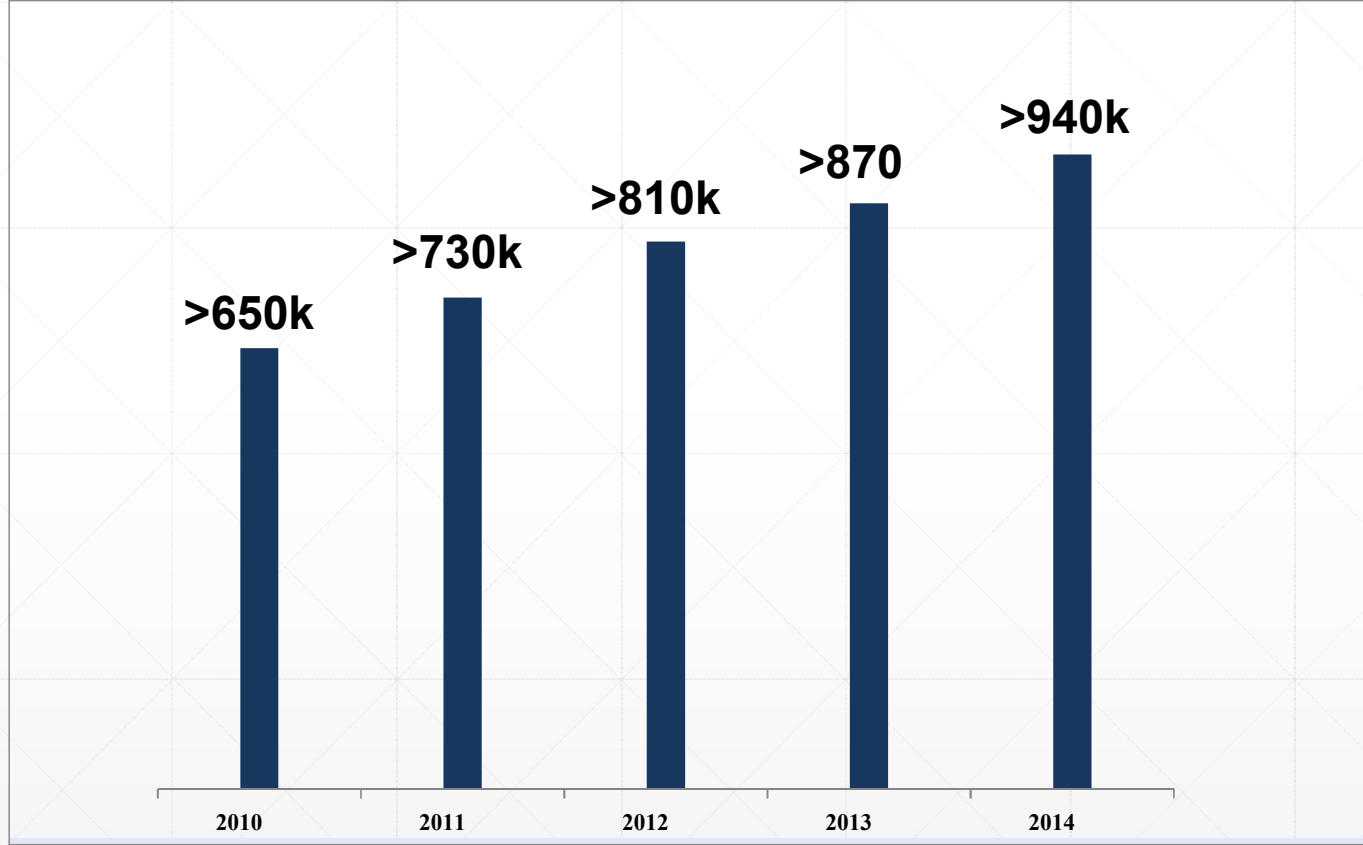


**Rapor diyor ki;**

2015 yılı sonunda 1 milyon küçük türbin dünyada kullanılmakta ve toplam kurulu kapasite 1GW'ı bulmuş bulunuyor.

\*WWEA (World Wind Energy Association).

## 2016 Küçük Rüzgar Türbin Raporu\*

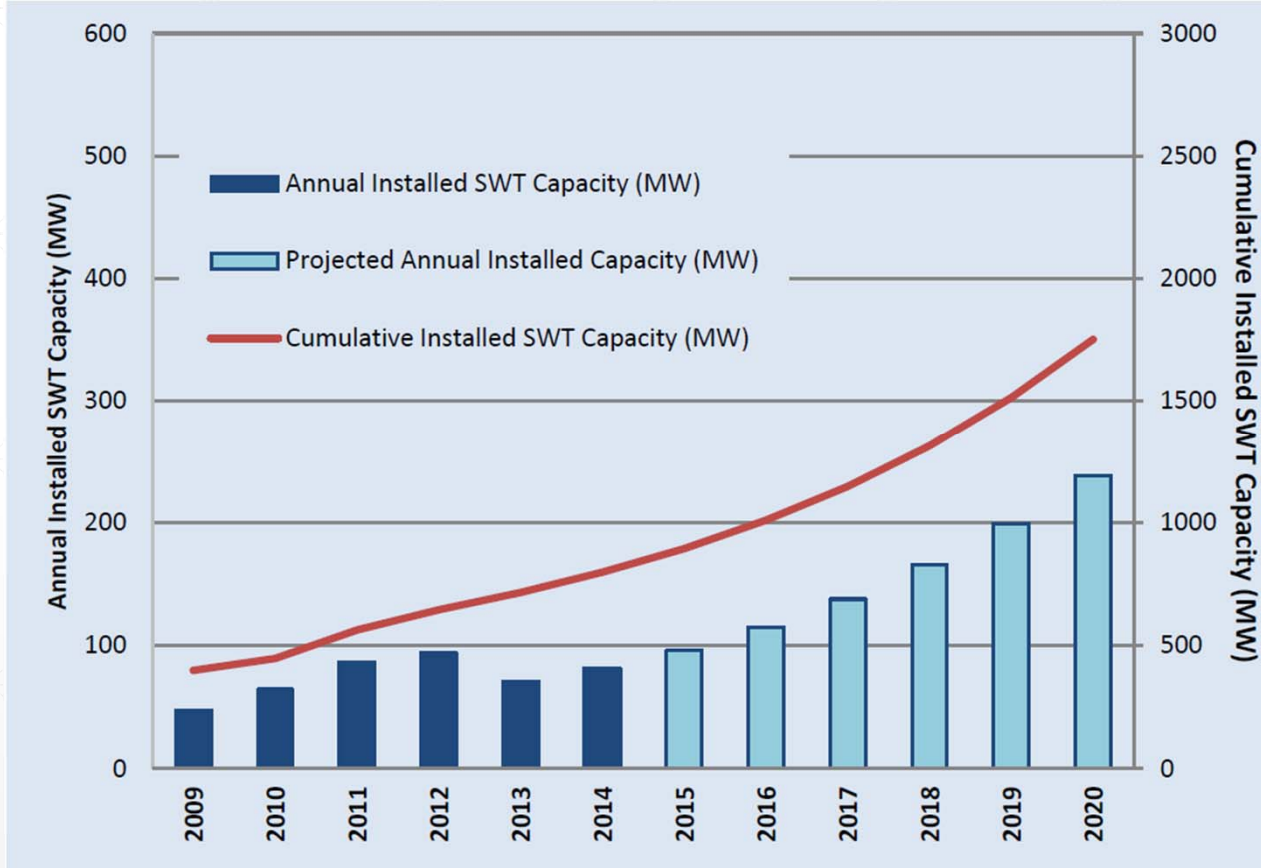


*Toplam kurulu adet ise yıllara göre hızla artmış bulunuyor*

*\*WWEA (World Wind Energy Association).*



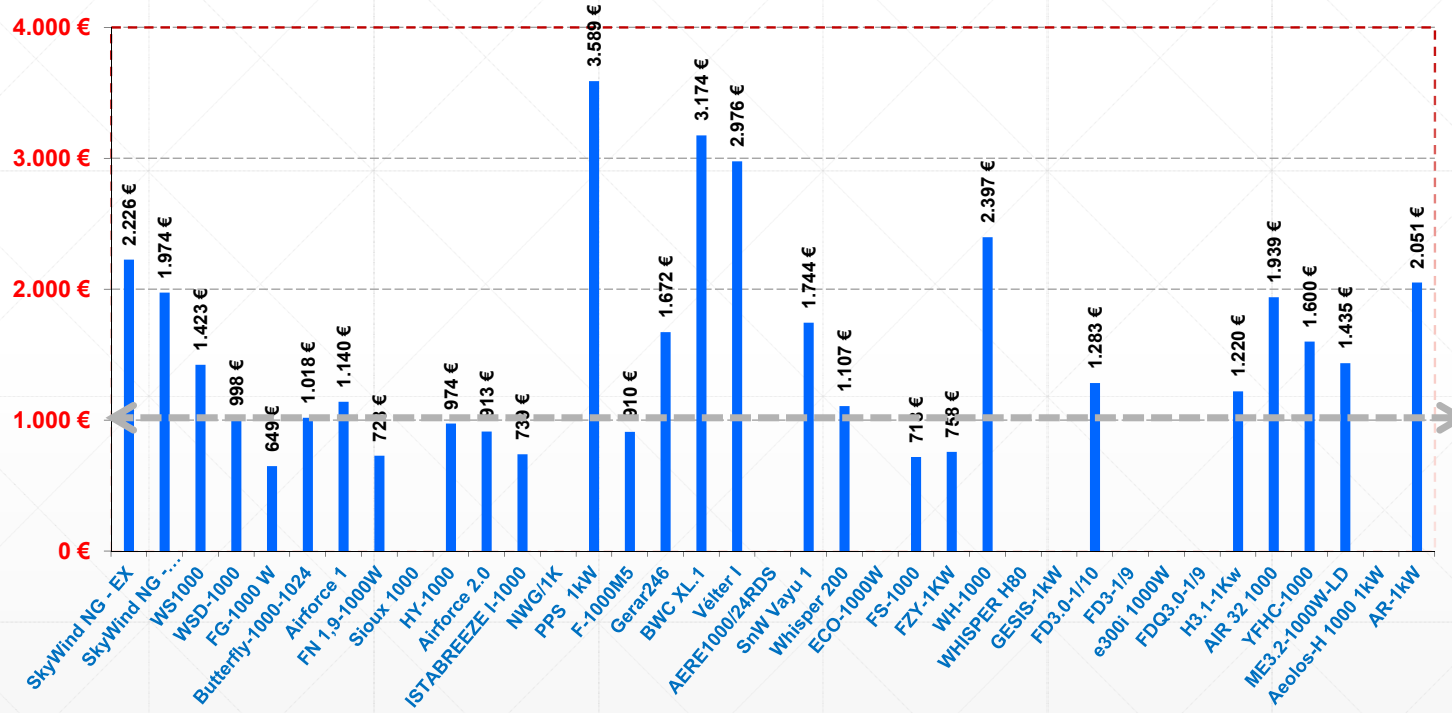
# 2016 Küçük Rüzgar Türbin Raporu\*



***En az 100 bin yeni türbin kullanılmaya başlanacak***

\*WWEA (World Wind Energy Association).

# 2016 Küçük Rüzgar Türbin Raporu\*



**1000€/1kW sınırı  
altında olmalıyız**

\*WWEA (World Wind Energy Association).

## Proje Hedefleri Hakkında

Çalışma grubu 4 ana konuda küçük türbinlerin geliştirilebileceği konusunda ortak bir karara varmıştır. 1 Mayıs 2017-1 Mayıs 2020 arasında sürecek; toplam bütçe 1.2 milyon€

- ✓ Yönetmelikler hızlı işletilebilir duruma getirilmesi gereklidir ve bu konuda ülkeler bazında yapılmış geniş çalışmalar yoktur.
- ✓ Türbin yatırımı yapmadan önce fizibilite çalışmalarının hızlı ve düşük belirsizlikte yapılabilmesi konusunda yapılmış çalışmalar vardır ancak bu çalışmalar katılımcı ülkelerin tümünü kapsamamakta ve/veya sağlaması yapılmamıştır
- ✓ Küçük türbinlerin bugüne kadar sıklıkla çalıştırılmadığı iki farklı doğa koşulu (çok yüksek ve çok düşük sıcaklık) için yapılmış tasarımlar mevcut değildir.
- ✓ Yerel standardizasyon kuruluşları ülkelerin doğa ve market yapısına göre yerel standardizasyonlar geliştirmemişlerdir.

# İş Paketleri

# İş Paketi 1: Market Promosyonu

<b>Lider:</b>	<b>CIEMAT</b>
<b>Katılımcılar:</b>	IIE, INTEC, INTI, IYTE, UdIR, VTT
<b>Amaç:</b>	İş paketi KRT'lerinin kullanımının arttırılmasına yönelik engellerin çözümlenmesi ve aşılmasını sağlayarak özellikle şebeke bağlantısı olmadan uzak noktalarda kullanılması konusunda adımlar atmaktır.
<b>Hedefler:</b>	Her ülkenin market analizi yapılacaktır. Yerel paydaşlarla her ülkede çalıştaylar düzenlenecektir. Ayrıca, eğitmenler tarafından her ülkede kullanılabilir eğitim malzemelerinin ve teknik dökümanların hazırlanması hedeflenmektedir.



## İş Paketi 2: Fizibilite Yöntembilimi Geliştirilmesi

<b>Lider:</b>	İYTE
<b>Katılımcılar:</b>	CIEMAT, IIT, IIE, INTEC, INTI, UdelaR, VTT
<b>Amaç:</b>	İş paketi KRT'lerinin konumlanacağı her ortamda fizibilite yapabilecek bir yöntembilim geliştirmektir.
<b>Hedefler:</b>	İş paketi iki aşamaya bölünmüştür. İlk hedef, hali hazırda var olan fizibilite model/yazılımları ile rüzgar ölçüm ve üretim rakamları bulunan noktalar için modellerin sağlamalarını yapmak WAsP, WindPRO, WindSIM, MyWindTurbine.com, Homer olarka belirlenmiştir. İkinci bölümünde eksik görülen noktaların eklenmesiyle üye ülkelerde kullanılacak online bir yazılım geliştirmek ve kullanıma sunmaktır.



# İş Paketi 3: Tasarım Optimizasyonu

<b>Lider:</b>	<b>INEEL ve INTI</b>
<b>Katılımcılar:</b>	CIEMAT, UdelaR, UTCN
<b>Amaç:</b>	Bu iş paketinde iki küçük rüzgar türbinin tasarımı çok sıcak ve çok soğuk ortamlarda çalışacak şekilde güncellenecek ve üye ülkelerle. Bu çalışmayı yaparken uluslararası ve yerel standartlara uyumluluk sağlamak birincil amaçtır.
<b>Hedefler:</b>	Türbin parçalarını üye ülkelerde konusunda uzman paydaşlar tarafından koordinasyon içinde üretmek. Bu parçaları birleştirip testlere tabi tutmak ve sonuçları yayınlamak.



## İş Paketi 4: Standartlar

<b>Lider:</b>	<b>CIEMAT</b>
<b>Katılımcılar:</b>	IIE, INTEC, İYTE, INTI, UdelaR
<b>Amaç:</b>	İş paketi içinde KRT'leri için üretim, kurulum, işletme ve finansal konularda var olan tüm standartların üye ülkelere uygun bir şekilde güncellenip yayınlanmasıdır.
<b>Hedefler:</b>	İş paketinin ilk 1 senesinde var olan eksiklerin tüm ülkelerden toparlanması ve bunun bir anket yoluyla yapılması hedeflenmektedir. İkinci adımda halen geliştirilme aşamasında olan IEC 61400-12-2 nolu standarta önerilerde bulunacak bir yayın yapılmasıdır.





# Beklenen Sonuçlar

---

# Beklenen SONUÇLAR

**Bu çalışma sayesinde üye ülkelerdeki KRT üretici, kullanıcı ve bu konuda danışmanlık hizmeti veren kurum ve kuruluşlar projenin tamamlanmasıyla birlikte aşağıdaki imkanlara kavuşacaklardır.**

- KRT'lerinin üye ülke pazarlarında tüketiciler tarafından kabulü arttıracak bilgilendirme çalışmalarında yer alma
- Üye ülkelerin herhangi birinde küçük rüzgar türbini konusunda hızlı bir fizibilite çalışması yapabilme ve bunun belirsizliği konusunda yorum yapabilme bilgisi
- Açık kaynak kodlu türbin tasarımı ve bu türbinleri çok soğuk ya da çok sıcak yerlerde çalışabilmesi konusunda bilgi
- Üye ülkelerin standart enstitüleri tarafından kullanılacak sonuçlar elde ederek KRT'lerin bu ülkelerde pazara hızlı entegrasyonunu sağlamak.
- Yerli üretimi hedefleyen bir ülke olarak Türkiye'nin bu projeden en büyük yararı sağlayacağı ilk yazar tarafından öngörülmektedir.

# TEŐEKKÜRLER

---