

# RES PROJE GELİŐTİRME

A. ONUR KİŐAR  
ELEKTRİK MÜHENDİSİ / 34101

# İZLENECEK METODOLOJİ

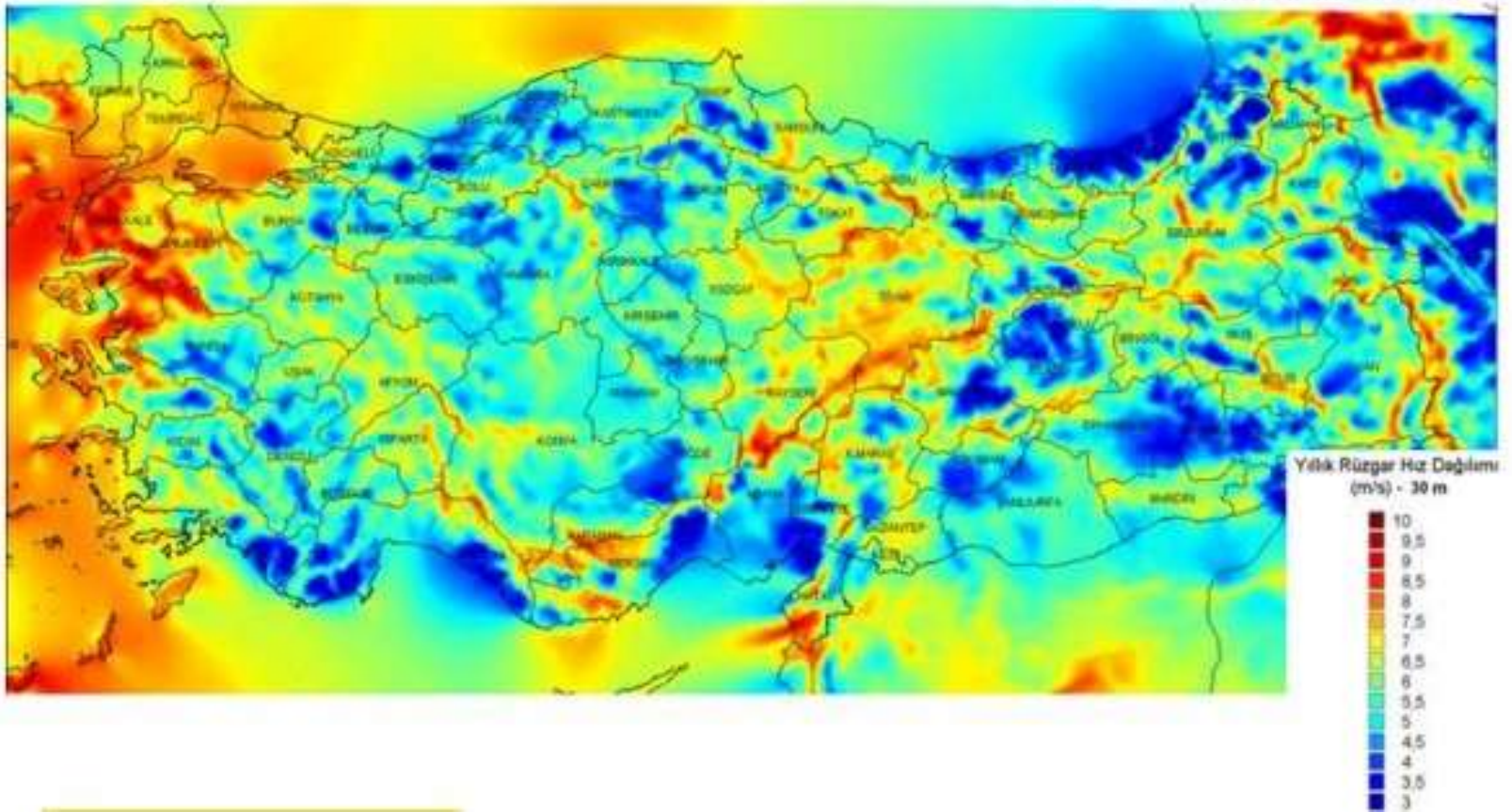
- Yer seçimi
- Ölçüm sistemi
- Enerji üretim değeri hesaplaması
- Türbin seçimi ve santral dizaynı
- Finansman
- İnşaat / Montaj

# YER SEÇİMİ - REPA

## TÜRKİYE RÜZGAR ENERJİSİ POTANSİYEL ATLASI

Rüzgar Hızı Haritası

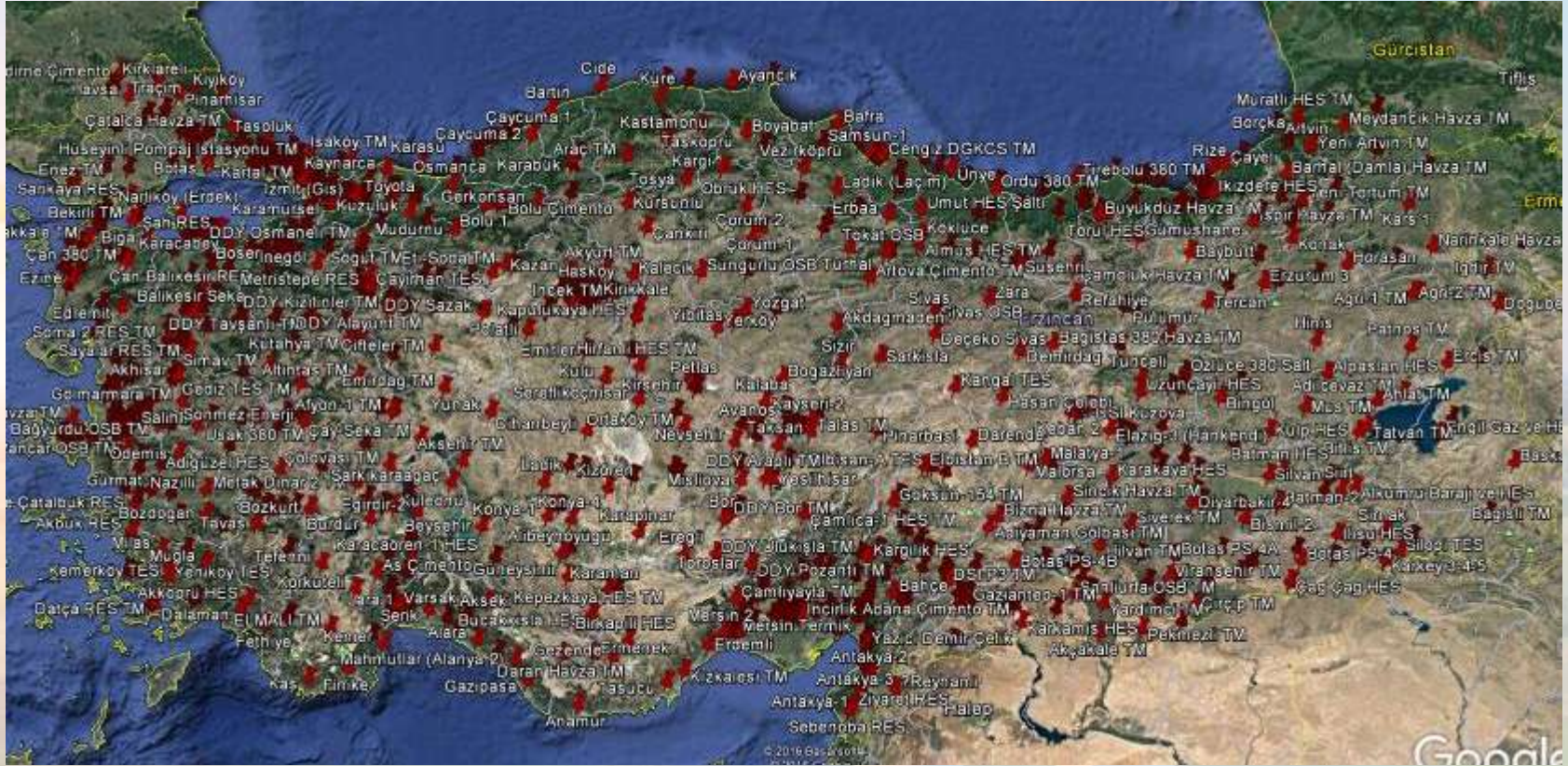
100 m Yükseklikte Yıllık Ortalama



# YER SEÇİMİ – ÖLÇÜM DİREKLERİ



# YER SEÇİMİ – TRAFİKO MERKEZLERİ



# YER SEÇİMİ – SIT ALANLARI



# YER SEÇİMİ – MADEN – TAŞ OCAĞI

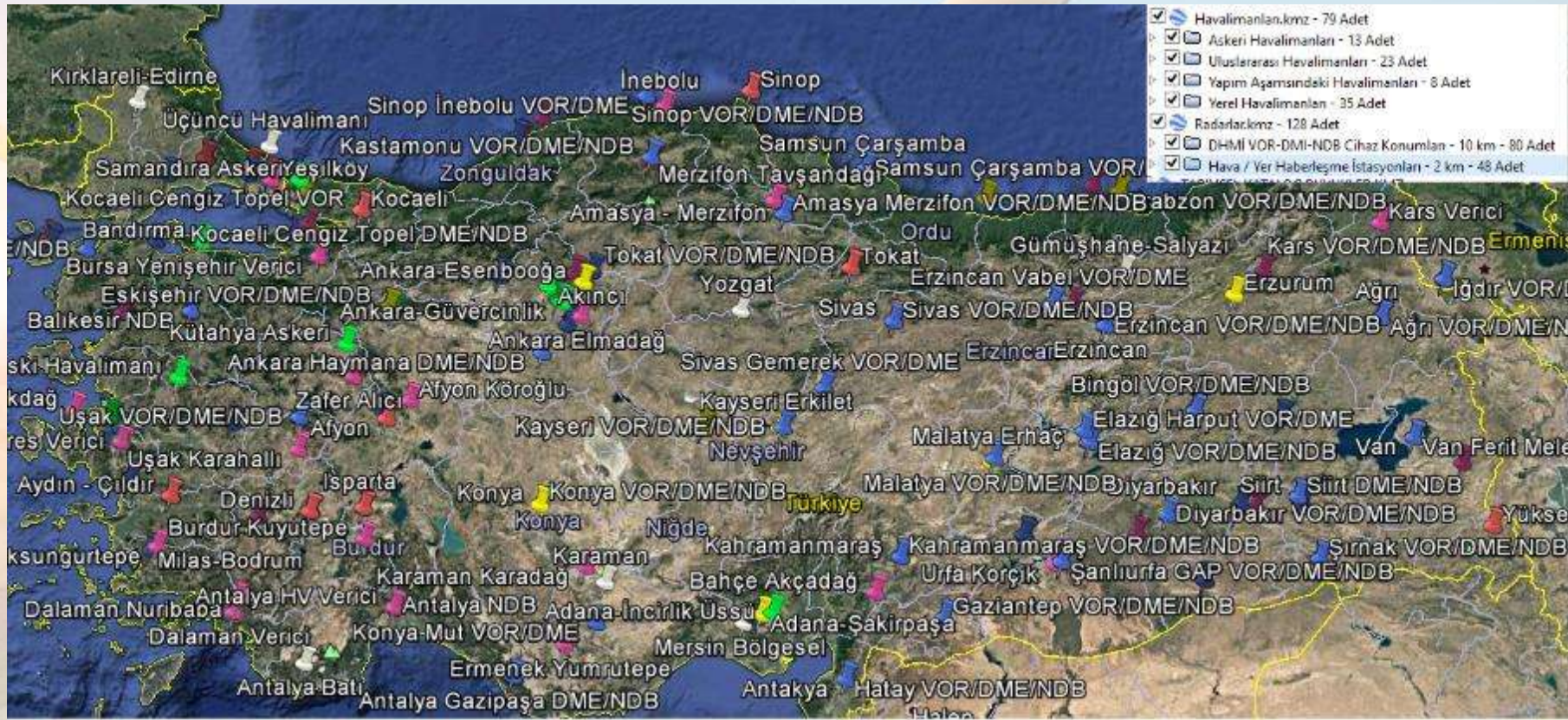


# YER SEÇİMİ – KORUNAN ALANLAR





# YER SEÇİMİ- RADAR – VOR İSTASYONLARI



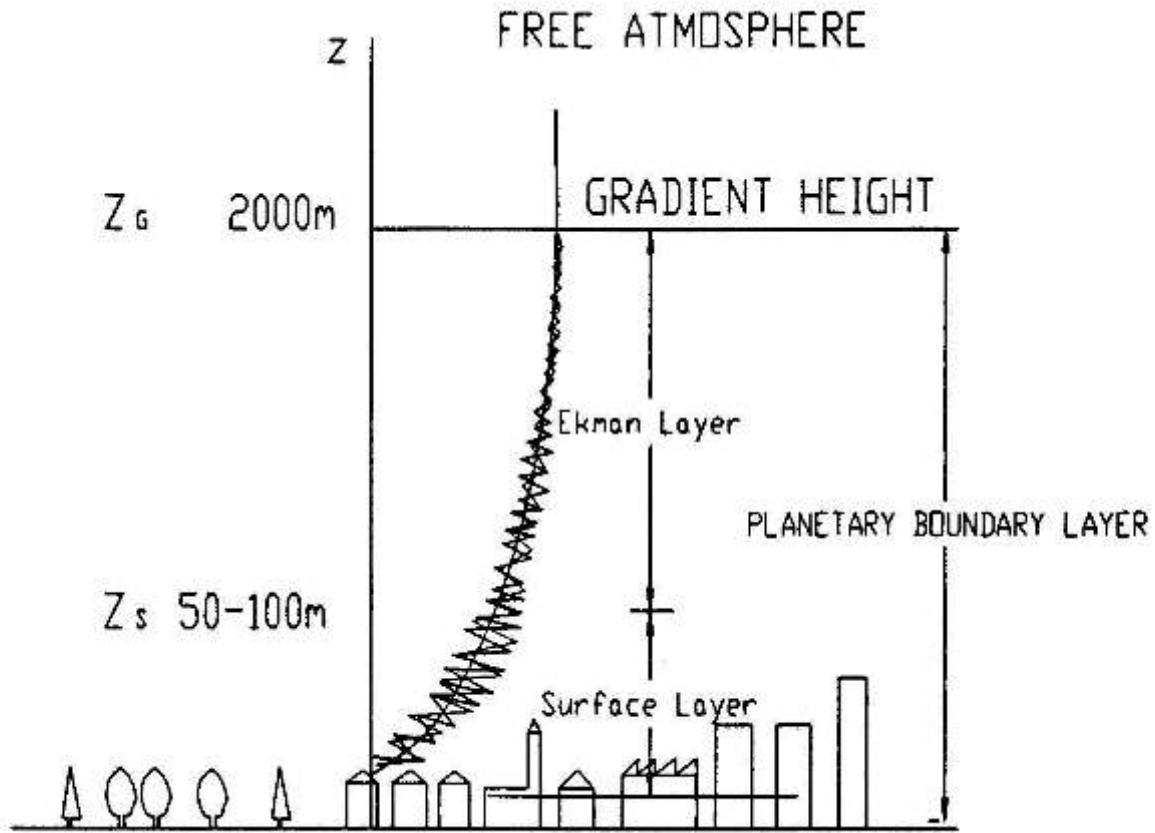
# ÖLÇÜM SİSTEMİ SEÇİMİ



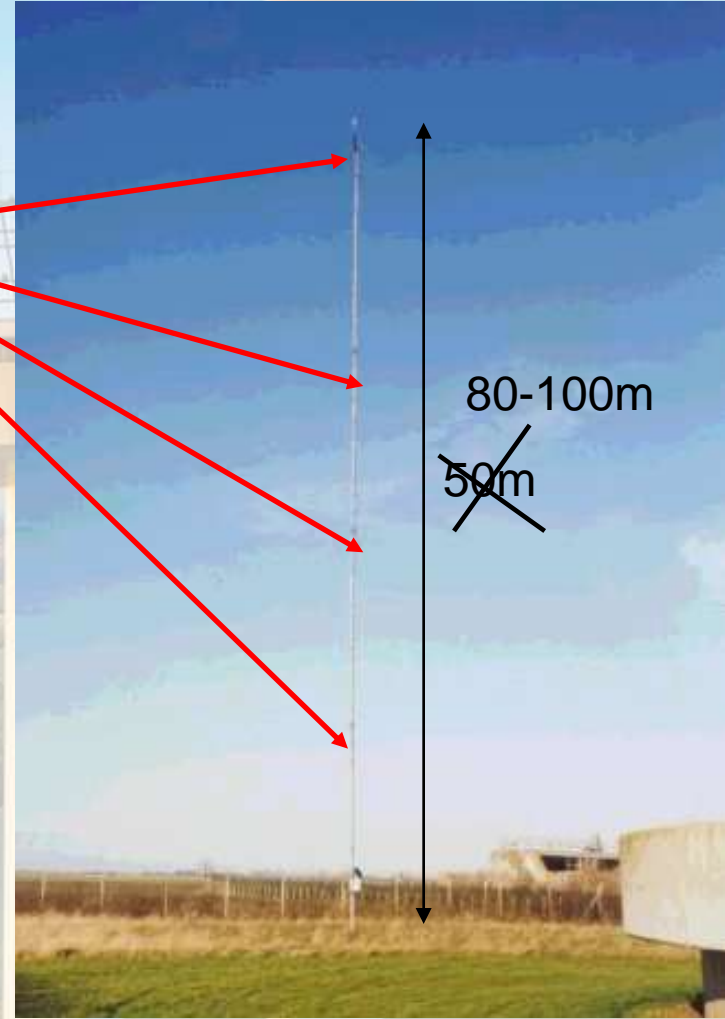
# ÖLÇÜM SİSTEMİ SEÇİMİ



# ÖLÇÜM SİSTEMİ SEÇİMİ



# ÖLÇÜM DİREĞİ

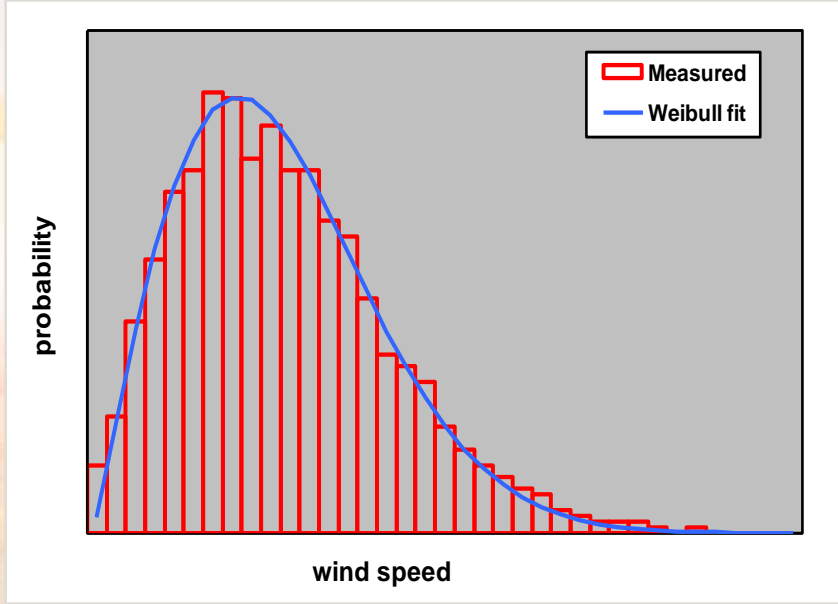


# ÖLÇÜM DİREĞİ

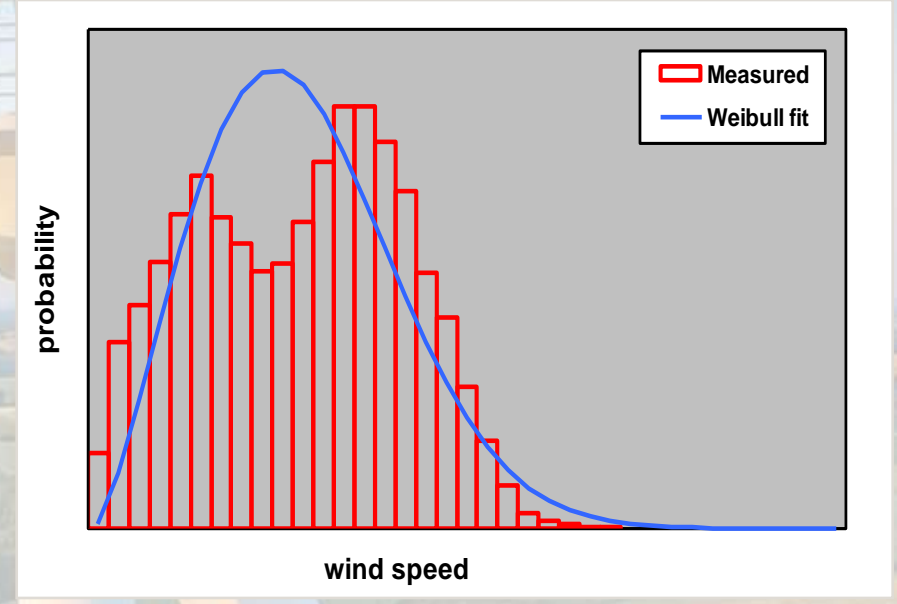
- Ölçüm direği konusunda ekonomik çözümlere gitmek en büyük hatadır.
- Sistem IEC standartlarına göre dizayn edilmelidir
- Tüm kayıtlar dikkatli şekilde alınıp depolanmalıdır
- Bakımlar ve tamiratlar zamanında yapılarak belirsizlik en düşük seviyeye indirilmelidir

# ENERJİ ANALİZİ

- Rüzgar hızı frekans dağılımı



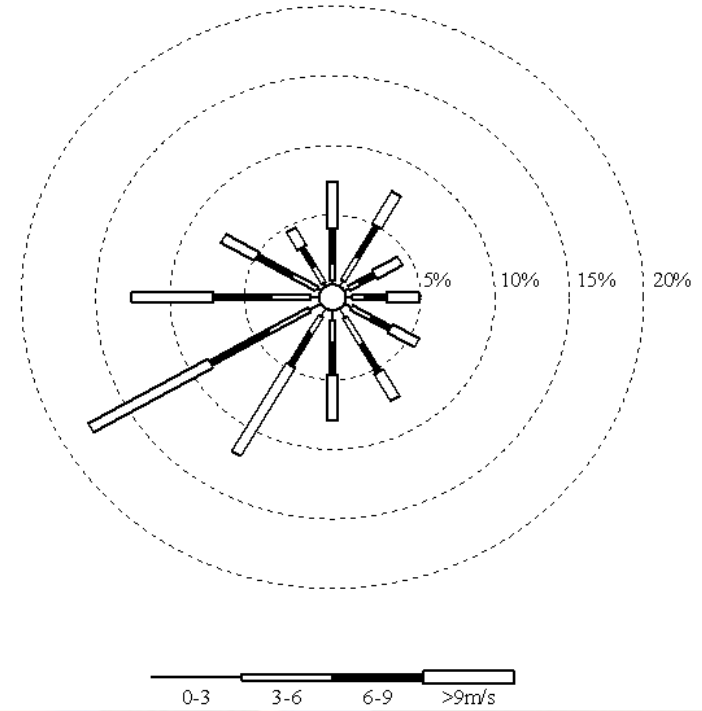
- İyi Weibull Dağılımı



- Kötü Weibull Dağılımı

# ENERJİ ANALİZİ

- Rüzgar gülündeki küçük bir deęişiklik enerji üretiminde büyük bir sapmaya sebep olabilir.





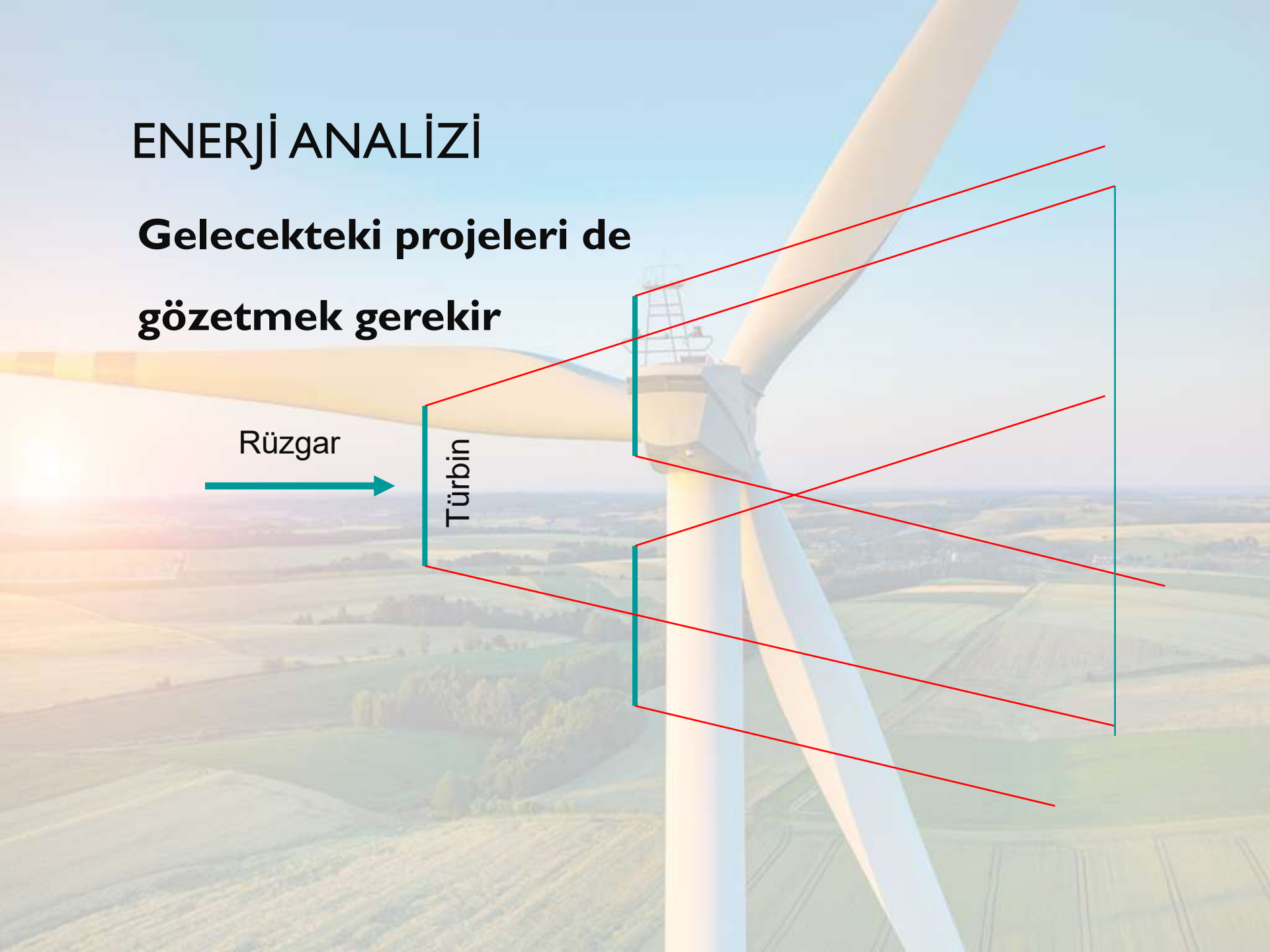
# ENERJİ ANALİZİ

**Gelecekteki projeleri de  
gözetmek gerekir**

Rüzgar



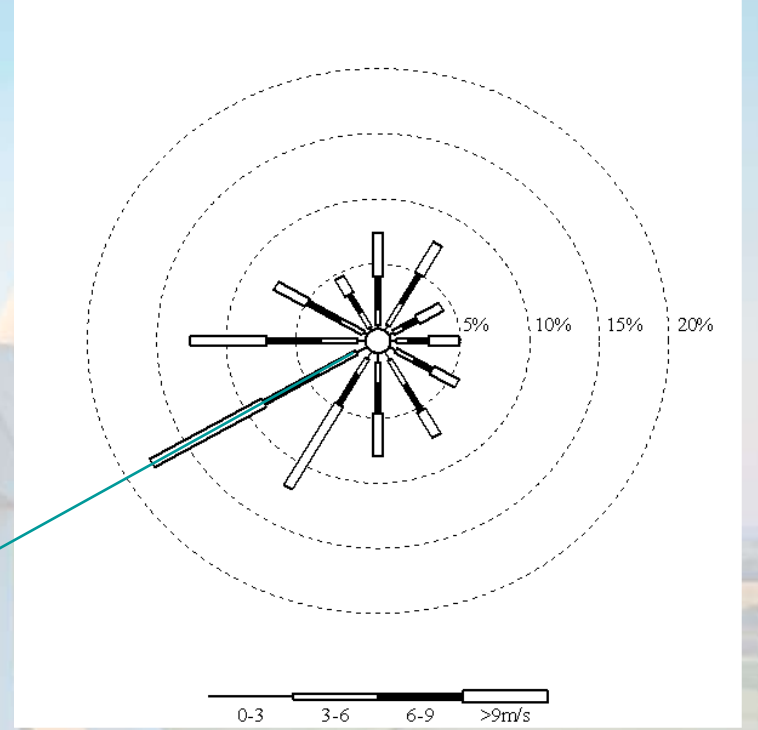
Türbin



# ENERJİ ANALİZİ

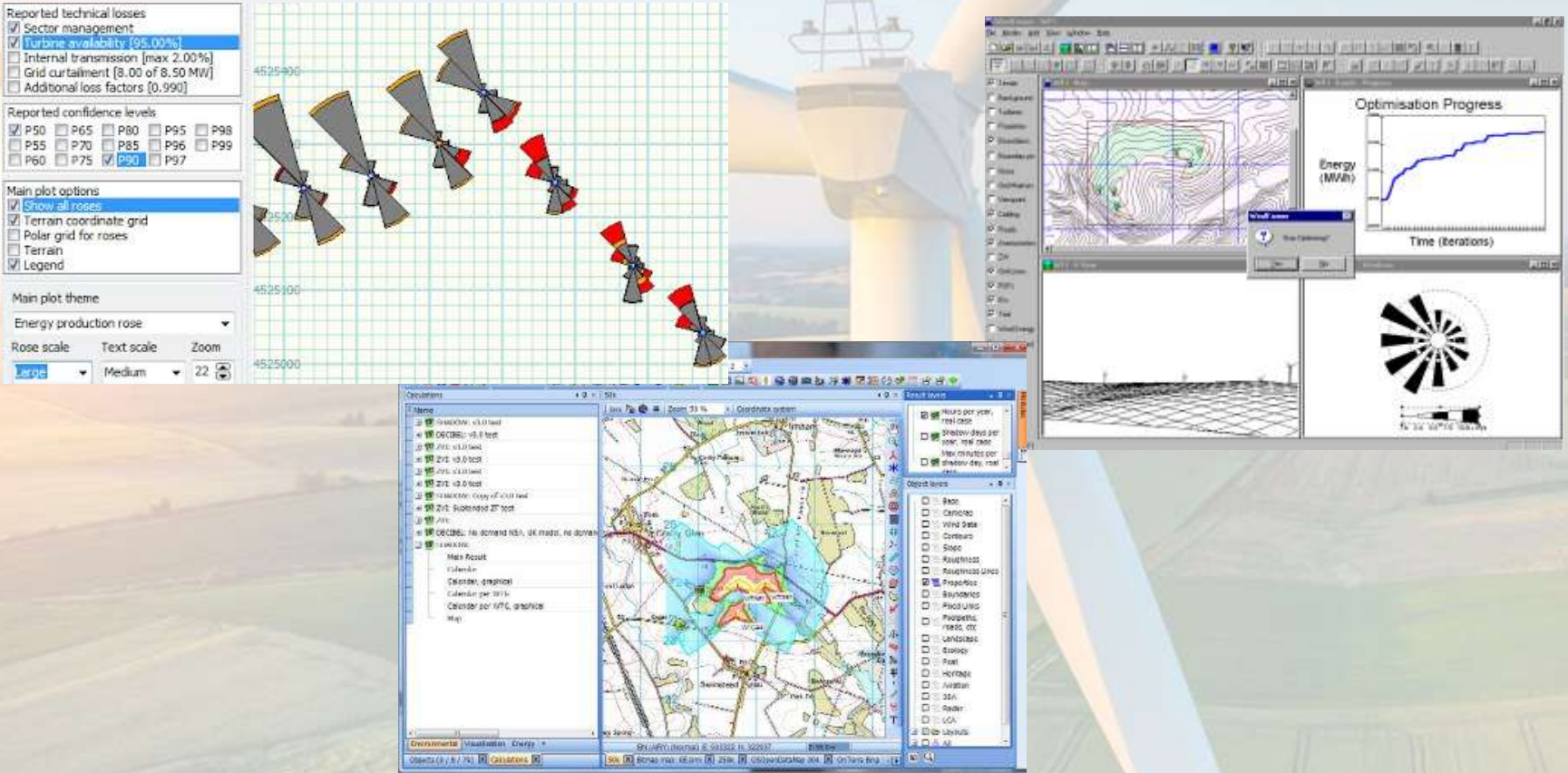


Eğer bu aralık küçük olursa türbinler belirli açılarda durdurulmalıdır.



# ENERJİ ANALİZİ

Türbinlerin ne kadar enerji üreteceğinin hesabı için bir çok paket program kullanılmaktadır.



# ENERJİ ANALİZİ-KAYIPLAR

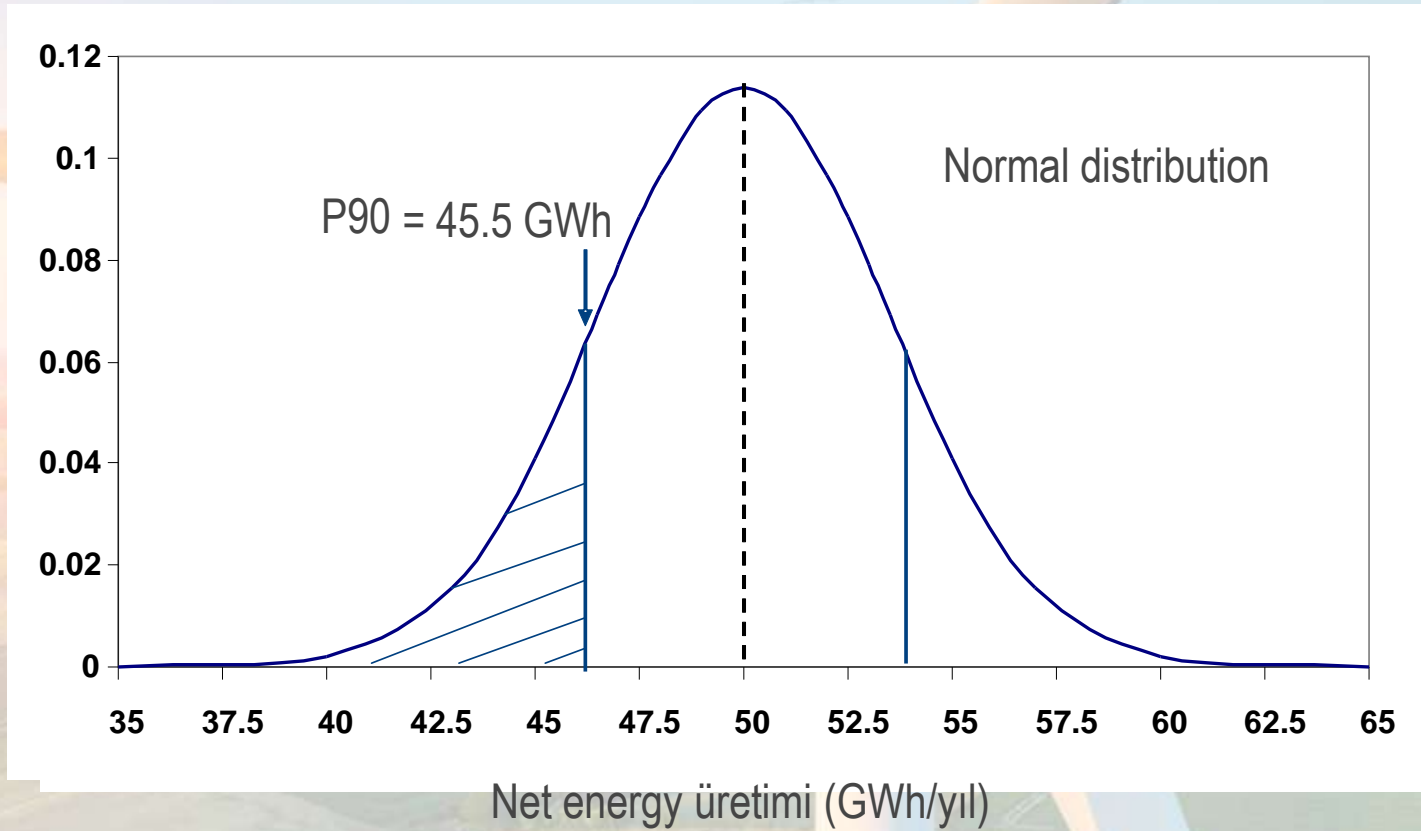
|                             |       |         |
|-----------------------------|-------|---------|
| Rüzgar Santrali Kurulu Gücü | 50    | MW      |
| Brüt Enerji Üretimi         | 152.6 | GWh/yıl |
| İz Etkisi                   | 96,2  | %       |
| Emre Amadelik               | 97,0  | %       |
| Elektriksel Verim           | 96,5  | %       |
| Türbin performansı          | 99,6  | %       |
| Çevresel Etkiler            | 99    | %       |
| Kısıtlama                   | 98    | %       |
| Net Enerji Üretimi          | 132.7 | GWh/yıl |
| Kapasite Faktörü            | 30,29 | %       |

**% 13 Toplam  
Kayıp**

# ENERJİ ANALİZİ - BELİRSİZLİKLER

| Belirsizlik Kaynağı                 | Rüzgar Hızı |             | Enerji Üretimi |             |
|-------------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
|                                     | [%]         | [m/s]       | [%]            | [GWh/annum] |
| Ölçüm doğruluğu                     | 2.5%        | 0.21        |                | 1.4         |
| Referans verinin uygunsuzluğu       | 1.0%        | 0.08        |                | 0.6         |
| Uzun dönem verisi korelasyonu       | 1.4%        | 0.12        |                | 0.8         |
| Hun yüksekliği rüzgar ölçümü        | 2.0%        | 0.17        |                | 1.1         |
| Uzun dönem veri süresi              | 2.0%        | 0.17        |                | 1.1         |
| <b>Toplam belirsizlik</b>           |             | <b>0.35</b> |                | <b>2.3</b>  |
| İz etkisi ve topoğrafya modellemesi |             |             | 4.0%           | 1.3         |
| Kayıp varsayımları                  |             |             | 2.0%           | 0.6         |
| Elektrik sayacı                     |             |             | 0.3%           | 0.1         |
| Rüzgar hız varyasyonları            | 6.0%        | 0.50        |                | 3.4         |
| <b>Toplam Belirsizlik (1 yıl)</b>   |             |             |                | <b>4.3</b>  |
| <b>Toplam Belirsizlik (10 yıl)</b>  |             |             |                | <b>2.9</b>  |

# ENERJİ ANALİZİ – OLASILIKSAL DAĞILIM



# SONUÇ

- Riskler mutlaka detaylı bir şekilde irdelenmeli
- Belirsizlik arttıkça P90 verisi düşecektir.
- P50 / P90 oranı 1,3'ün altında kalmasına dikkat edin

***İYİMSER OLMAYIN, GERÇEKÇİ OLUN!!!!***