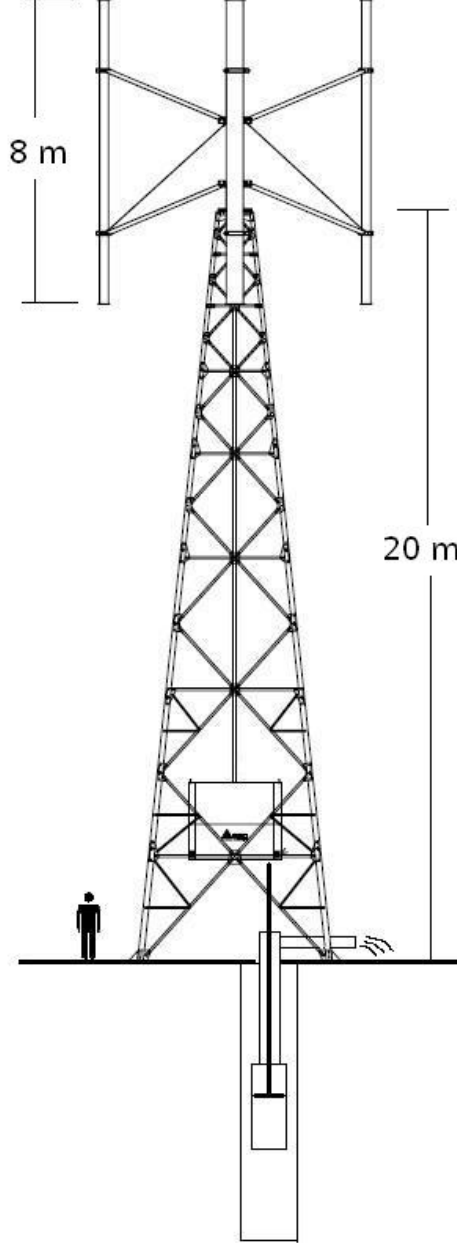


SU POMPALAYAN YELKAPAN® TEKNOLOJİSİ



Genel Tanımlama

Yelkapan, 8m çapında 30 kW gücünde düşey eksenli pervaneye sahiptir. Sistem özel olarak su pompalamak için tasarlanmıştır. Pervane, pistonlu pompaya krank-biyel mekanizmasını içeren mekanik güç aktarma organları ile hareket iletir. Pervaneyi taşıyan 20m'lik kule, 5m ayak açıklığına sahip çelik kafes kuledir. Pervane ile pompa arasındaki elektromekanik OptiStrok kontrol mekanizması PLC tabanlı elektronik kumanda sistemi içerir. Özgün OptiStrok teknolojisi ile pistonlu pompanın stroku, rüzgar hızına göre PLC ile otomatik olarak ayarlanır. Böylece yüksek verim artışı sağlanmaktadır.

TEKNİK BİLGİLER

GENEL ÖZELLİKLER

Üretici	ENA Yelkapan Teknolojileri Ltd Şti
Tasarım konsepti	Rüzgar yönünden bağımsız düşey eksenli rotor, OptiStrok mekanizması ile rotorda değişken hız kontrolü, pistonlu pompa içeren mekanik su pompaj ünitesi, zincir dişli ile asenkron alternatör tahriki, şebeke bağlantısı
Tip	P64/30
Anma gücü	30 kW

ROTOR

Tip	Darrieus tipi düşey eksenli rotor
Süpürme alanları	64 m ²
Çap	8 m
Kanat yüksekliği	8 m
Kanat sayısı	3 kanatlı
Malzeme	Cam elyaf katkılı kompozit
Aşırı hız kontrolü	Elektromanyetik disk fren

ALTERNATÖR

Tip	Asenkron, 3 Faz, 400 V, 50 Hz
Üretici	GAMAK
Güç	15 kW
Hız	1000 d/dak
Koruma derecesi	IP55

POMPA

Tip	Pistonlu pompa
Strok	Değişken (3 cm – 60 cm)
Piston mili kuvveti	3,5 ton

GÜÇ AKTARMA SİSTEMİ

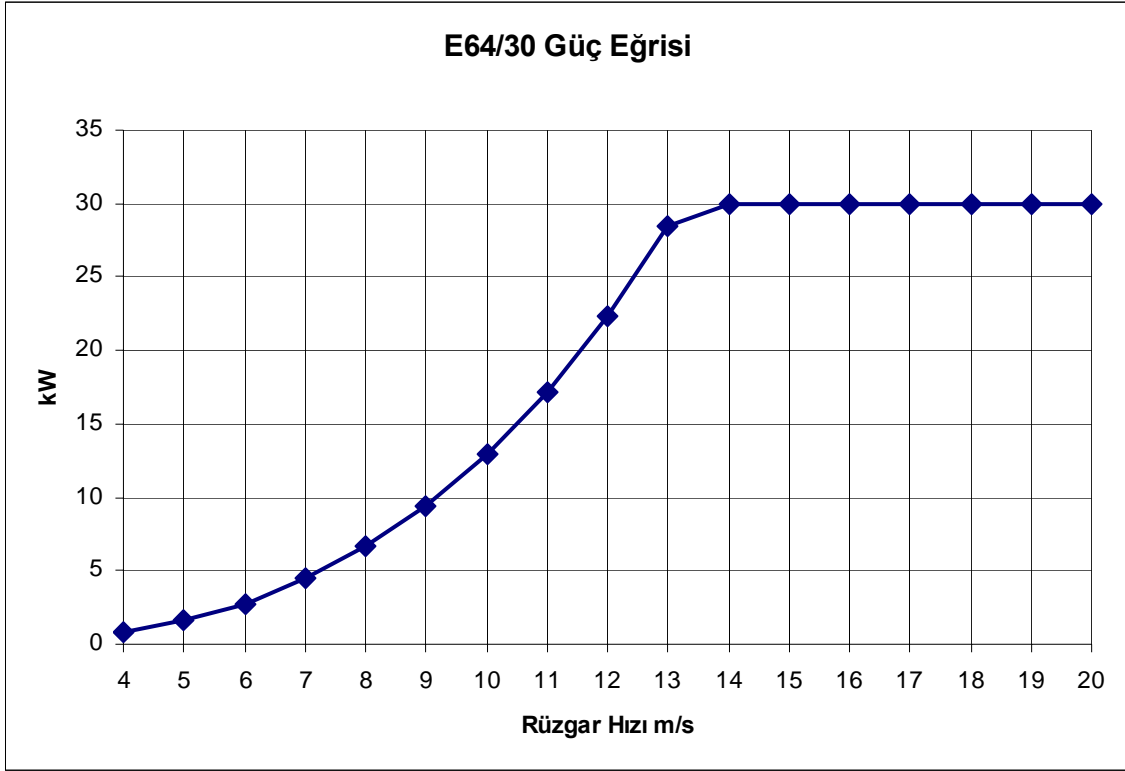
Şaft	Kule zemininde yer alan OptiStrok mekanizması ile kule üzerindeki rotor arasında toplam 15 m'lik üç parça, düşey kardan kaplinli şaft kullanılır. Şaft iki noktadan kule üzerinde yataklanır.
Dişli sistemi	OptiStrok mekanizması içinde yer alan zincir dişli sistemi ile hem alternatör hem de pompa tahrik edilir.
OptiStrok Mekanizması	Pistonlu pompanın strok miktarını rüzgar hızına göre değiştiren mekanizma rüzgardaki enerjiden maksimum şekilde istifade edilmesini sağlar. Bu mekanizma PLC kontrol sistemi ile çalışır.

KULE

Tip	Galvanizli çelik kafes kule, civatalı birleştirme
Yükseklik	20 m
Ayak açıklığı	5 m
Temel	Monoblok beton radye temel
Beton hacmi	18 m ³ (44 ton)

AĞIRLIKLAR

Rotor	1100 kg
OptiStrok	775 kg
Kule	5000 kg
Toplam	6875 kg



Güç Eğrisi (sayısal değerler)

V (m/s)	P64/30
4	0,83
5	1,62
6	2,79
7	4,44
8	6,62
9	9,43
10	12,94
11	17,22
12	22,35
13	28,42
14	30,00
15	30,00
16	30,00
17	30,00
18	30,00
19	30,00
20	30,00

Rüzgar Potansiyeli Değerlendirmesi İçin İpucu

Rüzgar potansiyelini tahmin etmek için sadece ortalama rüzgar hızına değil bununla beraber k katsayısına da bakılması gerekir. Bölgenizdeki rüzgar potansiyelini ifade eden Weibull katsayılarını tablodaki ile karşılaştırın. Eğer k katsayısı tablodakinden daha küçükse, yukarıdaki tahminden daha fazla enerji üretmeniz mümkündür. K katsayısı büyüdükçe enerji potansiyeli düşecektir. Genelde k katsayısı 1 ile 3 arasında değişir.

Kapasite Faktörü:

Anma gücü 30 kW olan bir rüzgar türbini eğer yıl boyunca, yani 8760 saat süreyle tam kapasite çalışıp sürekli 30 kW güç üretirse kapasite faktörü %100 olur. Fakat hem rüzgardaki değişimler hem de türbin verimliliği nedeniyle bu değer daha düşük olur.

Ortalama Günlük Kapasite Faktörü (GKF)

GKF katsayısı su pompalayan yelkapan modelleri için günlük su pompalama miktarını tahmin etmede kullanılır.

Örneğin;

180 m derinlikte bir kuyumuz olsun ve 100 m’de su olsun. Pompayı da su seviyesinin altına 120 m’ye yerleştirmiş olalım. Pompamız kuyunun yanındaki bir havuza su pompalıyor olsun. Kuyunun bulunduğu noktanın ortalama rüzgar hızı ise 5,5 m/s olsun. Bu durumda P64/30 yelkapan için GKF katsayısı tablodan 22853 olarak okunur ve pompaj yüksekliği (H) 100 m’dir.

$$GKF:H = 22853 : 100 = 228,53 \text{ m}^3/\text{gün}$$

Bu hesaba göre, P64/30 model Yelkapan 100 m pompaj yüksekliğinde ve 5,5 m/s ortalama rüzgar hızı olan bir bölgede günde yaklaşık 228 m³ su pompalayabilir.

“Eşdeğer Enerji” Tanımı

P Serisi Yelkapanlar ürettikleri enerjinin büyük kısmını su pompajında kullanırlar. Bir kısmını ise elektrik enerjisi olarak üretip şebekeye verirler. E Serisi Yelkapanlar ve diğer rüzgar türbinleri ile kıyaslama yapılabilmesi için “Eşdeğer Enerji” tanımlaması yapılmıştır. Buna göre, P Serisi bir Yelkapanın bir yıl boyunca pompaladığı suyu elektrikli dalgıç pompa ile pompalamak gerekirse harcanacak elektrik enerjisi hesaplanır. Buna Yelkapanın rejeneratif fren ile üreteceği elektrik de ilave edilir ve neticede “Yıllık Eşdeğer Enerji Üretimi” (YEEÜ) bulunur.

Su pompajında gereken enerji miktarı şu formül ile hesaplanabilir:

$$YEEÜ = \frac{9,81}{3600} \frac{Hm}{\eta}$$

Buradaki birimler şöyledir :

YEEÜ [kWh] H [m] ve m [m³].

η ise pompanın verimidir. Dalgıç pompalarda verim 0,50 kabul edilir.

P64/30 Kapasite Tablosu

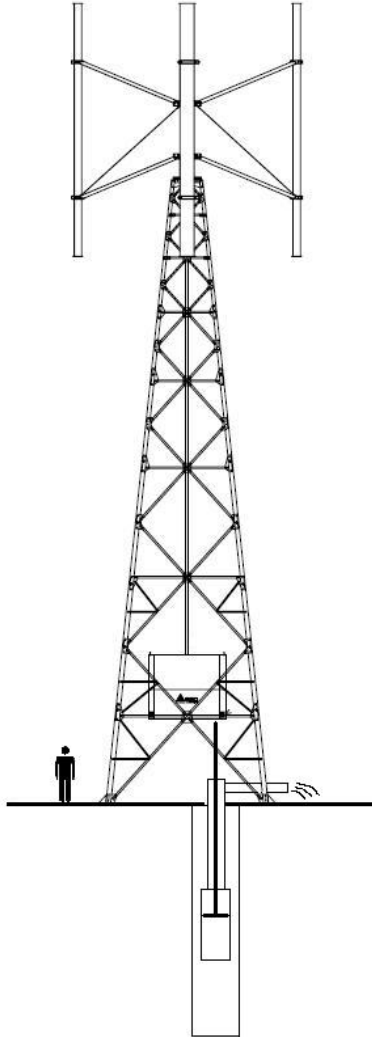
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Weibull Katsayıları C – k	YEEÜ kWh/yıl	Yıllık Getiri TL/yıl	GKF m.m ³ /gün	100 m Yıllık Debi m ³ /yıl	Kapasite Faktörü %
4	4,4 – 1,41	26 061	10.424	12 725	46 445	5,95
4,5	5,0 – 1,56	32 034	12.813	15 677	57 221	7,31
5	5,6 – 1,72	39 029	15.612	19 129	69 820	8,91
5,5	6,2 – 1,92	46 482	18.593	22 853	83 415	10,61
6	6,8 – 2,15	55 059	22.024	27 147	99 087	12,57
6,5	7,3 – 2,35	63 563	25.425	31 372	114 508	14,51
7	7,9 – 2,66	74 652	29.861	39 939	134 827	17,04
7,5	8,4 – 2,60	90 096	36.038	43 916	160 292	20,57

Not

Yıllık Getiri Tahminleri, elektrik birim fiyatı 0,40 TL/kWh kabul edilerek yapılmıştır.

YEEÜ : Yıllık Eşdeğer Enerji Üretimi

GKF : Günlük Kapasite Faktörü



D64/30 MODEL YELKAPAN İÇİN DEBİ GRAFIĞI

