

**توربین‌های بادی در ساحل و فراساحل:
نصب، کنترل و بهره‌برداری**

مؤلف:

مهندس رضا براتی بلداجی

انتشارات سعادانش



سهادانش

سرشناسه: براتی بلداجی، رضا، ۱۳۷۱ -
عنوان و نام پدیدآور: توربین‌های بادی در ساحل و فراساحل: نصب، کنترل و بهره‌برداری / مولف رضا براتی بلداجی.
مشخصات نشر: تهران: سها دانش، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری: ۲۲۶ ص: مصور.
شابک: 978-600-181-224-8
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: توربین‌های بادی
موضوع: Wind turbines
موضوع: انرژی بادی
موضوع: Wind power
رده بندی کنگره: TJA۲۸
رده بندی دیویی: ۳۱۲۱۳۶/۶۲۱
شماره کتابشناسی ملی: ۶۲۲۴۴۵۰

عنوان کتاب	توربین‌های بادی در ساحل و فراساحل: نصب، کنترل و بهره‌برداری / مولف رضا براتی بلداجی.
تألیف و گردآوری	مهندس رضا براتی بلداجی
ناشر	سهادانش (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)
طراح جلد	مهدی قرایی
صفحه‌آرا	امیر کلینی
نوبت چاپ	اول
سال چاپ	۱۳۹۹
تیراژ	۲۰۰
قیمت	۶۰۰۰۰۰ ریال

تلفن: ۳-۶۶۵۶۹۸۸۱

همراه: ۰۹۱۲۱۲۶۱۴۱۹

sohadanesh_pub



@sohadanesh_pub



فروشگاه آنلاین: www.sohadanesh.ir



شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۲۲۴-۸

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ می‌باشد.

تقدیم به:

پدرم بابوسه بردستانش که وجودش مایه می دلگرمی ام است.

و

مادرم بابوسه بردستانش که وجودش برایم همه مهر است.

و

خواهر نازنینم که عطر حضورش تکرار خوشی های من است.

و

دخوشی همیشگی ام؛ برادر عزیزم که صفایش مایه می آرامشم است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	پیشگفتار مؤلف.....
۹	فصل اول: مقدمه‌ای بر انرژی باد
۹	۱-۱- انرژی باد و سیاره زمین.....
۱۳	۲-۱- بادهای جهان.....
۱۸	۳-۱- از آسیاب‌های بادی تا توربین‌های بادی.....
۲۵	۴-۱- توان، انرژی و عملکرد.....
۳۱	۵-۱- آینده.....
۳۷	فصل دوم: باد
۳۷	۱-۲- توان و سرعت باد.....
۴۴	۲-۲- بادهای ناآرام.....
۴۴	۱-۲-۲- مقدمه.....
۴۶	۲-۲-۲- آمار باد.....
۵۶	۳-۲-۲- نقشه‌برداری و پیش‌بینی.....
۶۳	۳-۲-۲- پیش‌بینی بازده خروجی توربین.....
۶۹	فصل سوم: توربین‌های بادی
۶۹	۱-۳- انواع و اندازه‌های توربین.....
۷۵	۲-۳- آیرودینامیک.....
۷۵	۱-۲-۳- راندمان روتور و محدوده بتز.....
۷۸	۲-۲-۳- نیروی برا و نیروی پسا.....
۸۶	۳-۲-۳- سرعت روتور.....
۹۳	۳-۲-۴- پره‌های روتور.....
۹۳	۱-۳-۲-۴- انتخاب ایرفویل.....
۹۶	۲-۳-۲-۴- کنترل افت سرعت و گام.....
۱۰۰	۳-۳- مکانیک.....
۱۰۰	۱-۳-۳- گیربکس.....
۱۰۳	۲-۳-۳- برج‌ها.....
۱۰۴	۳-۳-۳- ارتعاش و خستگی.....
۱۱۴	۴-۳- شرایط الکتریکی.....
۱۱۴	۱-۴-۳- برق AC.....
۱۲۳	۲-۴-۳- ژنراتورها.....
۱۲۳	۱-۲-۴-۳- مقدمه.....
۱۲۹	۲-۲-۴-۳- ژنراتورهای سنکرون.....

۱۳۵	..... ژنراتورهای آسنکرون	۳-۲-۴-۳
۱۳۵	..... توربین‌های القایی با روتور سیم پیچی و قفس سنجابی	۳-۲-۴-۳-۱
۱۴۱	..... ژنراتورهای القایی با تغذیه دوگانه	۳-۲-۴-۳-۲
۱۴۵	..... کنترل توربین	۳-۵
۱۵۱	..... مزارع بادی ساحلی	۳-۶
۱۵۱	..... نکات مقدماتی	۳-۶-۱
۱۵۳	..... قرار دادن و رعایت فواصل	۳-۶-۲
۱۵۸	..... نظارت و کنترل	۳-۶-۳
۱۶۱	..... فصل چهارم: توربین‌های بادی در فراساحل	
۱۶۱	..... مقدماتی	۴-۱-۱
۱۶۴	..... باد و امواج	۴-۲-۱
۱۶۸	..... توربین‌ها و پایه‌ها	۴-۳-۱
۱۷۳	..... مزارع بادی فراساحلی	۴-۴-۱
۱۷۴	..... مطالعه موردی: هورنز رو ۲	۴-۴-۱-۱
۱۷۷	..... مطالعه موردی: لندن اری	۴-۴-۲
۱۸۰	..... رساندن برق به ساحل	۴-۵-۱
۱۸۵	..... فصل پنجم: تلفیق و یکپارچه‌سازی شبکه	
۱۸۵	..... مقدمه‌ای بر شبکه‌ها	۵-۱-۱
۱۸۸	..... اتصال به شبکه	۵-۲-۱
۱۸۸	..... استحکام شبکه و سطح خطا	۵-۲-۱-۱
۱۹۲	..... کیفیت الکتریکی	۵-۲-۲
۱۹۷	..... توان باد در مقیاس بزرگ	۵-۳-۱
۱۹۷	..... مقدمات	۵-۳-۱-۱
۱۹۸	..... تناوب و تغییرپذیری	۵-۳-۲
۲۰۱	..... اعتبار ظرفیت و تولید پشتیبان	۵-۳-۳
۲۰۷	..... فصل ششم: اقتصاد و محیط زیست	
۲۰۷	..... اقتصاد انرژی باد	۶-۱-۱
۲۰۷	..... هزینه‌های نصب و راه‌اندازی	۶-۱-۱-۱
۲۱۰	..... بهره‌برداری، نگهداری و جریان نقدی	۶-۱-۲
۲۱۳	..... جنبه‌های زیست محیطی	۶-۲-۱
۲۱۳	..... مقدمات	۶-۲-۱-۱
۲۱۶	..... چشم انداز و امکانات	۶-۲-۲
۲۱۹	..... پرندگان و کشاورزی	۶-۲-۳
۲۲۴	..... پرندگان دریایی، ماهی و حفاظت منابع دریایی	۶-۲-۴

پیشگفتار مؤلف

صنعت انرژی باد در خشکی و دریا با سرعت قابل توجهی در حال رشد است. برای بسیاری از ما آن نشانه‌ای از تمایل برای استفاده از یکی از گسترده‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر طبیعت است، انرژی که بی‌پایان و عاری از کربن است. این کتاب توضیح دقیقی از توربین‌های بزرگ و انرژی باد در مقیاس بزرگ ارائه می‌دهد که برای متخصصان، سیاست‌گذاران و فعالان در بخش انرژی که به درک اصول بنیادی انرژی باد یا به بروزرسانی اطلاعات خود نیاز دارند مناسب است. سبک و سطح آن همچنین برای دانشجویان دوره کارشناسی ارشد، دکتری و تعداد در حال افزایش افرادی که به مزارع بادی در خشکی و دریا و کمک آن‌ها به تولید برق در قرن بیست و یکم علاقه‌مند هستند مناسب است. این کتاب به عنوان یکی از اولین کتاب‌هایی است که پیشرفت‌های جالب توجه امروز باد در دریا را بررسی می‌کند، با توجه به اینکه ظاهراً جهان به سمت GW1000 توان بادی در حال حرکت است.

استفاده مؤثر از توان بادی شامل جنبه‌های مختلف علم مهندسی، از دینامیک روتور تا ژنراتورهای برق، سیستم‌های کنترل و شبکه‌های گرید می‌شود. در این کتاب تلاش شده، این حوزه وسیع را به طریقی معرفی کرده و سابقه تئوری مورد نیاز را توضیح داده و چالش‌های مهندسی اصلی آن را نشان دهد. لحن کلی عمداً برای همه افراد قابل فهم است، اما تعدادی از موضوعات کلیدی با جزئیات کافی برای دانشجویان مهندسی کنترل و انرژی‌های تجدیدپذیر پوشش داده می‌شوند.

مشخص شده است که هیچ گزینه انرژی آسانی برای قرن بیست و یکم وجود ندارد. تمام شکل‌های تولید برق (متداول، هسته‌ای و تجدیدپذیر) شامل برقراری تعادل بین حوزه‌های مختلف از قبیل اقتصاد، قابلیت اطمینان، ایمنی، اثر زیست محیطی و قابلیت دسترسی عمومی می‌شود. انرژی باد استثنا نیست و اگرچه به طور کلی از سطوح بالای پشتیبانی عمومی بهره می‌برد، سؤالات و نگرانی‌های زیست محیطی درباره اثر بخشی آن به علت حالت تناوبی «منبع سوخت» وجود دارد. علاقه شخصی من به انرژی‌های تجدیدپذیر به ۸ سال قبل برمی‌گردد، که باعث شد در این زمینه به پژوهش و تحقیق بپردازم. امیدوارم علاقه من برای این صنعت مهم، که به وسیله حساسیت به منظره‌های زیبا و محیط زیست طبیعی تعدیل شده است، حس متقابلی در خوانندگان به وجود آورد.

اگر چه در آماده‌سازی این مجموعه نهایت دقت و توجه شده است اما با این حال از آنجایی که هیچ اثری خالی اشکال نیست، امیدوارم با ارسال ایمیل به آدرس reza.ctrl@gmail.com بنده را از نظرات و انتقادات ارزشمند خود بهره‌مند سازید.

رضا براتی بلداجی
خرداد ۱۳۹۹ خورشیدی

