

منابع پژوهشی برای تحلیل اقتصادی نیروگاه بادی تحت عدم قطعیت

مقالات پژوهشی (تحلیل اقتصادی نیروگاه بادی و عدم قطعیت)

- **Offshore Wind Farm Economic Evaluation Under Uncertainty and Market Risk Mitigation** – *Energies*, 2025 (Caputo et al.) [1][2]
- **Offshore wind power system economic evaluation framework under aleatory and epistemic uncertainty** – *Applied Energy*, 2023 (Caputo et al.) [3][4]
- **Application of Monte Carlo simulations in economic analysis of a wind farm** – *Central & Eastern Eur. J. Management & Economics*, 2018 (Dubel & Jastrzębski) [5][6]
- **Wind Power Economic Feasibility under Uncertainty and the Application of ANN in Sensitivity Analysis** – *Energies*, 2019 (Rotela Junior et al.) [7][8]
- **Risk Evaluation Model of Wind Energy Investment Projects Using Modified Fuzzy Group Decision-making and Monte Carlo Simulation** – *Arthaniti*, 2023 (Erfani & Tavakolan) [9][10]
- **Technical, economic and uncertainty modelling of a wind farm project** – *Energy Conversion & Management*, 2016 (Ioannou et al.) [11]
- **Macroeconomic impact on the risk management of offshore wind farms** – *Ocean Engineering*, 2023 (Yeter et al.) [12][13]
- **The financial risks from wind turbine failures: a value at risk approach** – *Applied Economics*, 2024 (Mikindani et al.) [14]
- **Wind power feasibility analysis under uncertainty in the Brazilian electricity market** – *Energy Economics*, 2017 (Aquila et al.) [15][16]
- **Perspectives under uncertainties and risk in wind farm investments based on Omega-LCOE approach** – *Renew. Sustain. Energy Reviews*, 2022 (Brazil case study) [17]

گزارش‌ها و منابع صنعتی (هزینه‌ها، ریسک و بازار باد)

- گزارش آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر (تحلیل جهانی هزینه‌های باد و دیگر منابع) [18]
- **IRENA: Renewable Power Generation Costs in 2024** – تجدیدپذیر
- **IRENA Technology Brief – Wind Power (2016)** – مرور فنی/اقتصادی توربین‌های بادی و هزینه – فایده جهانی [19][20]
- **IEA Offshore Wind Outlook 2019** – آژانس *World Energy Outlook 2019* گزارش ویژه – بین‌المللی انرژی (چشم‌انداز جهانی بادی دریایی) [21]
- **DOE Land-Based Wind Market Report: 2023 Edition** – گزارش وزارت انرژی آمریکا – وضعیت بازار توربین‌های بادی خشکی، هزینه‌ها و روندها [22][23]
- **DOE Offshore Wind Market Report: 2023 Edition** – گزارش وزارت انرژی آمریکا – وضعیت جهانی و آمریکا در حوزه باد دریایی تا 2022 [24]

- پیش‌بینی اداره – **EIA Annual Energy Outlook – Levelized Cost Projections (2025)** اطلاعات انرژی آمریکا برای هزینه هم‌تراز تولید برق (شامل باد) [25]
- اختصاصی آمریکا، شامل کاهش) – **NREL: Land-Based Wind Energy Market Report 2023** [26] به \$/MWh 32~ LCOE هزینه‌های
- گزارش شورای جهانی انرژی بادی (روند نصب جهانی باد، – **GWEC Global Wind Report 2023** سناریوهای ۵ سال آینده) [27]

دیتاست‌ها و منابع داده (تولید، قیمت و باد)

- دهمدقیقه‌ای یک توربین بادی SCADA داده‌های – **Kaggle: Wind Turbine SCADA Dataset (2018)** (سرعت باد، توان خروجی و...) [28]
- داده تولید توان بادی برای پیش‌بینی (شامل چهار منطقه/شرکت – **Kaggle: Wind Power Forecasting** آلمان) [28]
- سری زمانی توان بادی آلمان – **Kaggle: High-Resolution Wind Power (Germany 2000–2015)** (داده تاریخی با وضوح بالا) [29]
- توان تولیدی بادی از ۴ اپراتور شبکه – **Kaggle: Wind Power Generation (4 German TSOs)** (آلمان) (داده‌های غیردستکاری‌شده) [30]
- توان لحظه‌ای توربین (هر 10 دقیقه: سرعت باد، توان – **Kaggle: Wind Power Generated Data** ...) [31]
- داده عملکرد و بازدهی توربین‌های بادی (تحلیل – **Kaggle: Wind Energy Efficiency Dataset** بهره‌وری) [32]
- موقعیت و مشخصات تمامی توربین‌های بادی – **Kaggle: United States Wind Turbine Database** (داده GIS) آمریکا [33]
- سری زمانی قیمت لحظه‌ای برق برای بازار نورد پول – **Kaggle: Electricity Spot Price (Nord Pool)** (برای تحلیل عدم قطعیت قیمت) [34]
- زمان‌بندی تولید بادی و خورشیدی کشورهای اروپا + مصرف و – **Open Power System Data (OPSD)** قیمت برق (پلتفرم داده متن‌باز) [35]
- پایگاه داده ملی نیروی باد آمریکا (مشخصات بادی ساعتی/5 دقیقه‌ای در 7 سال برای – **NREL WIND Toolkit** میلیون‌ها نقطه؛ مناسب شبیه‌سازی منابع باد) [36][37]

ابزارها و کتابخانه‌های متن‌باز (شبیه‌سازی و تحلیل باد)

- کتابخانه محاسبه خروجی توان توربین/مزرعه بادی بر اساس داده باد (مدل‌سازی – **windpowerlib (Python)** تولید برق باد) [38][39]
- و SCADA چارچوب متن‌باز تحلیل داده‌های عملیاتی مزارع بادی (آنالیز سری‌های زمانی – **OpenOA (NREL)** عملکرد) [40]
- مدل طراحی و مهندسی یکپارچه مزرعه بادی (شامل ابزارهای هزینه‌یابی توربین و – **WISDEM (NREL)** مزرعه) [41]
- برای پروژه‌های بادی خشکی **Balance-of-System** مدل سیستماتیک برآورد هزینه‌های – **LandBOSSE** (نصب و زیرساخت) [41]
- ابزار متن‌باز برآورد هزینه‌های نصب و تاسیسات مزارع بادی دریایی (کاپکس و زمان‌بندی – **ORBIT (NREL)** فعالیت‌ها) [42]

- کتابخانه ترسیم نمودار رز باد جهت و سرعت باد یک سایت (برای تحلیل آماری – **windrose (Python)** باد[43])
- مجموعه ابزارهای شبیه‌سازی تولید انرژی بادی (برای پردازش داده باد و برآورد تولید[44] – **windtools**
- الگوریتم ژنتیک اپن‌سورس برای بهینه‌سازی چیدمان توربین‌های مزرعه بادی (جهت **windfarmGA** – حداکثرسازی تولید[45])

همه لینک‌های فوق می‌توانند برای فهم بهتر جنبه‌های مختلف پروژه مفید باشند و ایده‌های عملی جهت پیاده‌سازی **تحلیل اقتصادی نیروگاه بادی تحت عدم قطعیت** در مقیاس جهانی و استاندارد ارائه دهند. منابع شامل مقالات آکادمیک جدید، گزارش‌های صنعتی معتبر، دیتاست‌های باز و ابزارهای متن‌باز تخصصی هستند که هر کدام می‌توانند بخشی از چالش‌های پروژه (از مدل‌سازی عدم قطعیت تولید و قیمت تا برآورد هزینه و تحلیل ریسک) را پوشش دهند. امیدوارم این فهرست جامع این پروژه الهام‌بخش باشد MVP بتواند دید شما را گسترده‌تر کرده و در توسعه‌ی

[1] [2] Offshore Wind Farm Economic Evaluation Under Uncertainty and Market Risk Mitigation

<https://www.mdpi.com/1996-1073/18/9/2362>

[3] [4] Offshore wind power system economic evaluation framework under aleatory and epistemic uncertainty

<https://ideas.repec.org/a/eee/appene/v350y2023ics0306261923009492.html>

[5] [6] Central and Eastern European Journal of Management and Economics

https://ceejme.eu/wp-content/uploads/2019/01/ceejme_4_8_art_03.pdf

[7] [8] Wind Power Economic Feasibility under Uncertainty and the Application of ANN in Sensitivity Analysis

<https://www.mdpi.com/1996-1073/12/12/2281>

[9] [10] Risk Evaluation Model of Wind Energy Investment Projects Using Modified Fuzzy Group Decision-making and Monte Carlo Simulation

<https://ideas.repec.org/a/sae/artjou/v22y2023i1p7-33.html>

[11] Practical Wind Turbine Selection: A Multicriterion Decision Analysis ...

<https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/PPSCFX.SCENG-1508>

[12] [13] orbit.dtu.dk

https://orbit.dtu.dk/files/328105994/1_s2.0_S0029801823016086_main.pdf

[14] The financial risks from wind turbine failures: a value at risk approach

<https://cora.ucc.ie/bitstreams/871979ed-3710-4dbb-b35e-696fbbded220/download>

[15] [16] Wind power feasibility analysis under uncertainty in the Brazilian electricity market

<https://ideas.repec.org/a/eee/eneeco/v65y2017icp127-136.html>

[17] Perspectives under uncertainties and risk in wind farms investments ...

<https://ideas.repec.org/a/eee/rensus/v141y2021ics1364032121001003.html>

[18] [PDF] RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2024 | Tecsol blog

https://tecsol.blogs.com/files/irena_tec_rpgc_in_2024_2025.pdf

[19] [20] Wind Power

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA-ETSAP_Tech_Brief_Wind_Power_E07.pdf

[21] [PDF] Offshore Wind Outlook 2019 - NET

https://iea.blob.core.windows.net/assets/495ab264-4ddf-4b68-b9c0-514295ff40a7/Offshore_Wind_Outlook_2019.pdf

[22] [23] [24] Wind Market Reports: 2023 Edition | Department of Energy

<https://www.energy.gov/eere/wind/wind-market-reports-2023-edition>

[25] [PDF] Levelized Costs of New Generation Resources in the Annual Energy ...

https://www.eia.gov/outlooks/aeo/electricity_generation/pdf/AEO2023_LCOE_report.pdf

[26] [PDF] Land-Based Wind Market Report: 2023 Edition - Department of Energy

<https://www.energy.gov/sites/default/files/2023-08/land-based-wind-market-report-2023-edition.pdf>

[27] Global Wind Report 2023 - OurEnergyPolicy

<https://www.ourenergypolicy.org/resources/global-wind-report-2023/>

[28] Multivariate wind power curve modeling using multivariate adaptive regression splines and regression trees | PLOS One

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0290316>

[29] High-resolution wind power generation Germany - Kaggle

<https://www.kaggle.com/datasets/pythonafroz/high-resolution-wind-power-generation-germany>

[30] Wind Power Generation Data - Kaggle

<https://www.kaggle.com/datasets/jorgesandoval/wind-power-generation>

[31] Wind Power Generated Data - Kaggle

<https://www.kaggle.com/datasets/bhavikjikadara/wind-power-generated-data>

[32] Wind Energy Efficiency Dataset - Kaggle

<https://www.kaggle.com/datasets/shriyasingh900/wind-energy-efficiency-dataset>

[33] United States Wind Turbine Database (USWTDB) - Kaggle

<https://www.kaggle.com/datasets/coryjog/uswtodb>

[34] Electricity Spot Price Data | Kaggle

<https://www.kaggle.com/datasets/arashnic/electricity-spot-price>

[35] Tutorial: Generating wind and PV feed-in time series with open ...

<https://forum.openmod.org/t/tutorial-generating-wind-and-pv-feed-in-time-series-with-open-source-models-windpowerlib-pvlib/1840>

[36] Wind Toolkit Data Downloads API | NREL: Developer Network

<https://developer.nrel.gov/docs/wind/wind-toolkit/>

[37] NREL Wind Integration National Dataset

<https://registry.opendata.aws/nrel-pds-wtk/>

[38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] awesome-sustainable-technology.md

<https://github.com/icopy-site/awesome/blob/d6b2ac543de1cee3c092cd11208eca52652e0af5/docs/awesome/awesome-sustainable-technology.md>