جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الميكاترونيك العام

تحديد النموذج الهجين(الريحي-الشمسي) المناسب لتوليد الطاقة الكهربائية على الطرقات العامة

Determining the Suitable Hybrid (Wind-Solar) Model for Generating Electric Power on Public Roads

اعداد : م. وعد هندي السمان
المشرف العلمي : أ. د. حسين علي تينة

الملخص

يدور هذا المشروع إلى تصميم محاكاة وتقييم أداء توربينات الرياح ذات المحور الرأسي (توربينات الرياح سافونيوس والألواح الشمسية) لتحويل سرعة الرياح إلى حركة دورانية باستخدام هذه التوربينة واللوحة الشمسية العلوية لزيادة الطاقة الناتجة ويعد بدء تشغيل سرعة الرياح المنخفضة، والعمل في أي اتجاه للرياح، والضوضاء الأقل من بعض مزايا نموذج VAWT-Savonius.

تم إجراء دراسة وبحث شامل لاكتشاف معاملات النموذج حيث يحتوي التوربين الرأسي على دوار سافونيوس شبه الدائري ذو شفرتين والذي تم تقييمه بواسطة ديناميكيات الموائع الحسابية (CFD)لتحليل أداء الدوار.

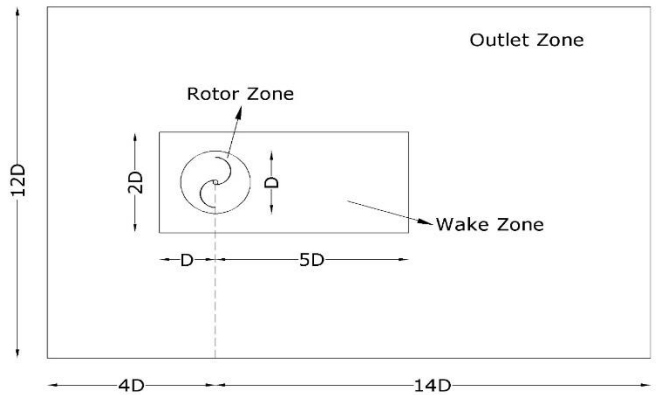
القسم العملي

وفق لما تم تقديمه في الجزء النظري يتم في هذا الجزء نوعين من الدراسات:

الدراسة التحليلية: دراسة وتصميم نموذج أولي لتوربينات الرياح ذات المحور الرأسي من نوع Savoniusوفق شروط طريق المتحلق الجنوبي لدمشق، و الحسابات التصميمية لعنفة سافونيوس و اللوحة الشمسية.

الدراسة الحاسوبية CFD: نمذجة النموذج باستخدام تقنية الموائع الحسابية CFDبهدف الحصول على أفضل اداء و اقصى قدر ممكن من الكفاءة و تحديد الابعاد المثالية بين العنفات.

القسم العملي



القسم النظري

إنشاء وحدة توليد طاقة على الطريق، والتي عند وضعها على طول جانب الطريق يمكن اعتبارها مصدرًا للطاقة الخضراء. يتكون النظام من Savonius Rotor الذي يلتقط الطاقة المهدرة الناتجة عن حركة السيارات ويحولها إلى عمل مفيد يتم إنجازه حيث توربينات الرياح هي في الأساس توربينات رياح ذات محور عمودي من نوع سافونيوس، تقوم الألواح الشمسية بتحويل الطاقة الضوئية من الشمس لإنتاج المزيد من الكهرباء. و يبدأ تصميم توربينات الرياح بمعرفة القوى الديناميكية الهوائية المؤثرة على التوربين. وبالتالي فإن إنتاج الطاقة من توربينات الرياح يعتمد على التفاعل بين الدوار والرياح. وبالتالي يتم تحديد الجوانب الرئيسية لأداء توربينات الرياح، مثل إنتاج الطاقة، من خلال القوى الديناميكية الهوائية التي تولدها الرياح من خلال العلاقة:

$$P_{wind} = \frac{1}{2} \rho A v^3$$

P_{wind} : طاقة حدوث الرياح (W) A: مساحة الجزء الدوار (m^2)

ρ :الكثافة kg/m^3 V: سرعة الرياح m/s

النتائج والمناقشة

تشير النتائج أنه عند قيمة ثابتة لـ TSR= λ =1 وسرعة الرياح البالغة 4.5 m/s أن بلغ معامل القدرة الأقصى C_p = 0.217703 في توربين سافونيوس وقيمة الاستطاعة الفعلية للعنفة تساوي (6.31845w) وتبين أن المسافة بين كل عنفة وعنفة هي 4 متر، نستنتج أيضا عند سرعة الرياح 9 m/s أن بلغ معامل القدرة الأقصى C_p = 0.2875 قيمة الاستطاعة الفعلية للعنفة تساوي (70.84 w) و بالتالي تعتبر هذه القيمة جيدة عند السرعة 9 m/s ، و من خلال الحسابات التصميمية للنظام الشمسي نلاحظ قدرة اللوح الشمسي الواحد: (w) 200

المراجع

- Somnath S M*1 , Abhishek G R2 , Channabasavana Gouda S3 , Kavya B M4 & Kruthi Jayaram5. (2019). POWER GENERATION ON HIGHWAY USING VERTICAL AXIS WIND TURBINE AND SOLAR ENERGY. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & RESEARCH TECHNOLOGY, 8(6), 232–240
- Farooque, M. O. Relation between Wind energy & Metro Rails(2019) International Journal of Engineering Trends and Applications
- Shah, M. H., & Alandjani, G. O. (2020).Roadside vertical solar-wind energy tower. 3cTecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 9(1), 51-63
- Ingole, A. S., & Rakhonde, B. S. (2015). Hybrid power generation system using wind energy and solar energy. International Journal of Scientific and Research Publications, 5(3), 1-4