

Zasilanie aktywnych znaków drogowych fotowoltaiki oraz układy hybrydowe z turbiną wiatrową stosowane w układach sygnalizacji drogowej zestawienie bibliograficzne w wyborze

Wybór i oprac. Marta Boszczyk
Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Kielcach
Wydział Informacyjno-Bibliograficzny, 2020 r.

1. Aktywne pionowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego :
zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2010-03-024 / [aut. oprac.:
Zenon Szczepaniak, Leszek Kornalewski] ; Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zakład
Technologii Nawierzchnii. – Warszawa : Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Branżowy
Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Drogownictwa, 2010. – 36 s. :
il. (w tym kolor.) ; 24 cm. – (Informacje, Instrukcje, 1231-0638 ; z. 80)
2. Baran, K. Leśko, M. Wachta, H. : Hybrydowe systemy oświetlenia drogowego. W:
Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury. – Z. 61, nr 3/II (201), s. 33-42.
– Bibliogr. 7 poz., il.
Oświetlenie drogowe jest jednym z ważniejszych czynników bezpieczeństwa ruchu i bezpieczeństwa
publicznego. Obecnie zdecydowaną większość oświetlenia drogowego stanowią oprawy z wyładowczymi
źródłami światła. Gwałtowny rozwój energooszczędnej technologii LED, jak również dyrektywy unijne o
wymianie mało wydajnych źródeł na źródła energooszczędne, spowodowały, że coraz częściej oprawy w
technologii LED stosowane są również do oświetlenia drogowego. Oprawy LED posiadają wiele zalet m.in.
wysoka skuteczność świetlna, długa żywotność często przekraczająca 50 000 godzin, odporność na wstrząsy
mechaniczne czy duża energooszczędność, pozwalająca na uzyskanie do 80% oszczędności w zużyciu energii
elektrycznej, w porównaniu do tradycyjnych źródeł światła wytwarzających przybliżoną wartość strumienia
światelnego. Dodatkowo diody LED są źródłami niskonapięciowymi, dzięki czemu do ich zasilania mogą być
użyte źródła, które pozyskują energię z odnawialnych źródeł. Połączenie energii uzyskanej z turbiny
wiatrowej i panelu fotowoltaicznego do zasilania opraw drogowych nosi nazwę hybrydowego systemu
oświetlenia. Systemy takie, zasilane z energii wiatru i energii słonecznej, mogą być autonomicznymi
systemami oświetlenia drogowego. Rozwiązania takie są szczególnie przydatne w miejscach, gdzie nie ma
infrastruktury elektroenergetycznej i nie ma możliwości zasilania z sieci elektrycznej. W artykule
przedstawiono budowę oraz zasadę działania hybrydowego systemu oświetlenia drogowego. Szczegółowo
omówiono wraz z przykładowymi parametrami, elementy wchodzące w skład takiego systemu.
Przedstawiono możliwość wykorzystania wymienionych systemów w warunkach klimatycznych Polski, jak
również opisano aspekt optymalnego doboru poszczególnych elementów, gwarantujących prawidłowe
działanie systemu hybrydowego. Szacuje się, że w ciągu następnych kilkunastu lat, wraz z sukcesywnym
rozwojem technologii LED oraz systemów odnawialnych źródeł energii, systemy hybrydowe staną się w
jeszcze większym stopniu konkurencyjnym i alternatywnym rozwiązaniem dla tradycyjnych opraw
drogowych.
Dostęp online: <http://www.oficyna.portal.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/czasopismo-inzynierii-ladowej-s/>
3. Bartczak, M. : Hybrydowe układy sterowania napędu rogatekowego JEGD-50. W: Problemy
Kolejnictwa. – 2013, z. 161, s. 5-19. – Bibliogr. 6 poz., il.
W artykule opisano wymagania stawiane układom sterowania napędu rogatekowego. Omówiono stosowane
układy stycznikowe sterowania napędu JEGD-50. Przedstawiono opracowane układy hybrydowe sterowania
tego napędu, w których funkcję elementu łączącego obwód silnika spełnia łącznik półprzewodnikowy,
sterowany przez układ przekaźnikowy zbudowany z miniaturowych przekaźników przemysłowych.
Dokonano analizy wyników badań tych układów.
Dostęp online: <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech->

4. Bigorajski, J. : Analiza techniczno-ekonomiczna hybrydowej mikroinstalacji słonecznej.

W: Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury. – Z. 63, nr 3 (2016), s. 17-24. – Bibliogr. 14 poz., tab.

Artykuł jest poświęcony analizie hybrydowej instalacji słonecznej. Publikacja dotyczy zarówno wytwarzania energii elektrycznej, jak i ciepła z energii promieniowania słonecznego. Największym problemem związanym z wytwarzaniem energii elektrycznej z energii słonecznej jest stosunkowo niska sprawność obecnie dostępnych ogniw fotowoltaicznych. Większość absorbowanej energii słonecznej jest konwertowana na ciepło, które jest tracone do otoczenia. Ciepło podwyższa temperaturę ogniw fotowoltaicznych. Ogniwa fotowoltaiczne mają tę własność, że im wyższa jest ich temperatura tym niższą osiągają sprawność. Aby rozwiązać ten problem odbiera się ciepło od ogniw fotowoltaicznych - takie rozwiązanie stosuje się w kolektorach hybrydowych PVT (ang. photovoltaic thermal). W artykule opisany został model promieniowania słonecznego oraz model rozważanej instalacji. Jako wejściowe dane pogodowe wykorzystano temperaturę powietrza zewnętrznego, promieniowanie całkowite i jego składowe. Natężenie promieniowania półsferycznego padającego na płaszczyznę odbiornika o danej orientacji i pochyleniu było wyznaczane za pomocą modelu izotropowego promieniowania słonecznego dyfuzyjnego (model Liu-Jordana). Do zamodelowania kolektora hybrydowego PVT wykorzystano zmodyfikowany model Hottela-Whilliera-Blissa. Z przeprowadzonej analizy wynika, że instalacja PVT o mocy elektrycznej 2 kWp może wytworzyć 1714 kWh energii elektrycznej przez rok oraz 2359 kWh ciepła przez rok. Zaprezentowane w artykule wyniki dowodzą, że układy hybrydowe PVT mogą być efektywnie stosowane w warunkach krajowych, jednak okres zwrotu nakładów inwestycyjnych jest dość długi (około 16 lat).

Dostęp online:

https://oficyna.prz.edu.pl/download/CkLW09DThOViciaDAvcn8rFHY5PgUFaHd6cFtkKX1yIhJmL2NNPHUB.jlA1gQKBEQOUM8XBc9GhYYVApbBSJIDw4XDDEORxQYEyVKA0h_TQ5mAHw/jceea-2016-03-pw-01.pdf

5. Buczaj, M. : Wspomaganie pracy zasilacza rezerwowego systemu alarmowego przez ogniwa fotowoltaiczne. W: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Logistyka. – 2014, nr 3, s. 797-806. – Bibliogr. 20 poz., tab., wyk., pełen tekst na CD

Systemy i instalacje alarmowe tworzą jedne z ważniejszych układów nadzoru stanowiących obecnie dodatkowe wyposażenie w obiektach budowlanych. Ich zadanie to nadzorowanie stanu chronionego obiektu i przekazywanie informacji o wykrytych zagrożeniach, zakłóceniach i nieprawidłowościach w funkcjonowaniu działających w obiekcie systemów do użytkownika lub innych układów (systemów zabezpieczeń, systemów bezpieczeństwa) zainstalowanych w budynku. Z racji, że systemy alarmowe sprawują kontrolę nad obiektem oraz mogą również zarządzać pracą innych systemów, niezbędne jest zapewnienie warunków dla ich prawidłowego funkcjonowania. Jednym z głównych aspektów związanych z prawidłową pracą elementów systemów i instalacji alarmowych jest zapewnienie im właściwego zasilania. Właściwe zasilanie wiąże się z zapewnieniem ciągłości zasilania dla systemu alarmowego przez podstawowe i dodatkowe źródła zasilania. Zatem systemy alarmowe oprócz źródła podstawowego muszą być wyposażone w odpowiednie dodatkowe układy rezerwowego zasilania. Dodatkowe układy zasilania muszą zapewnić odpowiedni okres pracy systemu alarmowego w przypadku przerwy w dostarczaniu energii przez źródło podstawowe. W pracy zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania paneli fotowoltaicznych jako jednego z dodatkowych źródeł zasilania dostarczających energię elektryczną do systemu alarmowego.

Dostęp online: <http://www.czasopismologistyka.pl/>

6. Buczek K., Hajduk M. : Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do oświetlenia parkingu. W: Wiadomości Elektrotechniczne. – R. 85, nr 10 (2017), s. 10-11. – Bibliogr. 17 poz., zdj.

W artykule przedstawiono projekt oświetlenia parkingu samochodowego, proponując wykorzystanie do zasilania lamp LED odnawialnych źródeł energii. Zaprojektowano rozwiązanie hybrydowe z panelami fotowoltaicznymi i generatorem napędzanym siłą wiatru. Jako magazyn energii użyto akumulatorów żelowych o podwyższonej trwałości i dużej liczbie ładowań.

Dostęp online: <http://sigma-not.pl/publikacja-109986-.html>

7. Chojnacki, J. Więckowski, Ł. : Systemy fotowoltaiczne w infrastrukturze drogowej. W: Elektro Info. – 2005, nr 3, s. 44-48. – Bibliogr. 4 poz., il.
8. Czyżewski, D. : Nowoczesne oświetlenie drogowe wykorzystujące diody elektroluminescencyjne - przegląd praktycznych realizacji. W: Wiadomości Elektrotechniczne. – T. 78, nr 3 (2011), s. 34-40. – Bibliogr. 22 poz.
Omówiono aspekty konstrukcji opraw oświetleniowych z diodami LED oraz przedstawiono przegląd praktycznych realizacji w Europie i kraju.
9. Dawidziuk, J. : Wysokosprawne przekształtniki podwyższające DC/DC mocy w systemach fotowoltaicznych. W: Przegląd Elektrotechniczny. – R. 88, nr 4 b (2012), s. 35-40. – Bibliogr. 14 poz., rys.
Współczesne wymogi ochrony środowiska naturalnego przyspieszyły wykorzystanie efektywnych i energooszczędnych technologii w odnawialnych źródłach energii. W artykule omówiono problematykę strat mocy i sprawności podwyższających przekształtników DC/DC o dużej mocy, zasilanych niskim napięciem dla zastosowań w systemach fotowoltaicznych. Biorąc pod uwagę najnowsze rozwiązania, częstotliwość przełączeń takich przekształtników osiąga od 25 kHz dla elementów IGBT aż do 100 kHz dla tranzystorów mocy typu MOSFET, a sprawność osiąga nawet 98%, zależnie od warunków obciążenia.
Dostęp online płatny: http://pe.org.pl/abstract_pl.php?nid=5847
10. Dobrzycki, A. Kamiński, J. Pietracho, R. : Koncepcja algorytmu optymalnego podziału mocy źródeł hybrydowej elektrowni wiatrowo-solarnej. W: Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering. – 2016, nr 87, s. 143-154. – Bibliogr. 15 poz., rys., tab.
Niniejszy artykuł dotyczy problematyki elektrowni hybrydowych wykorzystujących OZE. W szczególności skupiono się na optymalnym, zapewniającym jak najlepsze możliwości regulacyjne, układzie wiatrowo-solarnym. Przedstawiono koncepcję algorytmu doboru i podziału mocy poszczególnych źródeł. Opracowany algorytm uwzględnia wykorzystanie magazynów energii jako elementu buforującego, zmniejszającego wahania generowanej mocy. Przedstawiono wyniki obliczeń dla przykładowej lokalizacji.
Dostęp online: http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element/baztech-9f1054ee-f4a3-4953-ae86-bdfc3c88325e/c/dobrzycki_arkadiusz_koncepcja_87_2016.pdf
11. Dudda W., Domański J. : Analiza wytrzymałościowa quasi-autonomicznego słupa oświetleniowego z wykorzystaniem systemów CAD/CAE. W: Mechanik. – R. 90, nr 7 (2017), s. 597-599. – Bibliogr. 3 poz., rys., tab.
Przedstawiono wyniki analizy wytrzymałościowej stalowego słupa oświetleniowego, na którym zamontowano zestaw mikroturbiny wiatrowej z generatorem oraz zestaw paneli fotowoltaicznych. Prace wykonano w ramach projektu „Modele funkcjonalne i badania konstrukcji quasi-autonomicznego punktu oświetleniowego lub sygnalizacyjnego”.
12. Energetyka solarna w badaniach naukowych / redaktor naukowy Piotr Kwiatkiewicz ; autorzy Estera Bożek [i 26 pozostałych]. – Poznań : Fundacja na rzecz Czystej Energii, 2018. – 321 stron : ilustracje ; 24 cm
13. Fotowoltaika - od syntezy materiału do konstrukcji ogniwa słonecznego : II Konferencja z cyklu Innowacje w Elektrotechnice w ramach obchodów 65-lecia Instytutu Elektrotechniki Oddziału Technologii i Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego, Wrocław, 22 października 2013. – Warszawa : Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, 2013. – 52 s. : il. ; 21 cm
14. Gawecka, H. Januszewski, S. : Energoelektronika w układach fotowoltanicznej generacji energii elektrycznej. W: Wiadomości Elektrotechniczne. – R. LXXII, nr 4 (2004), s. 8-10. – Bibliogr. 5 poz., rys., schem.

Omówiono najczęściej stosowane zasobniki energii w urządzeniach wykorzystujących energię słoneczną oraz ich współpracę z ogniwem elektrochemicznym. Przedstawiono zagadnienia związane z zastosowaniem falowników w układach wyspowych i hybrydowych oraz współpracujących z siecią.

15. Gondek, J. Kordowiak, S. Mysiński, W. : Specjalizowane hybrydowe sterowniki dla zastosowań w urządzeniach elektrycznych i technice świetlnej. W: Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering. – 2016, nr 88, s. 411-419. – Bibliogr. 8 poz., rys.
Technologie: hybrydowa i monolityczna układów scalonych umożliwiają opracowanie i wykonanie w zminiaturyzowanej postaci specjalizowanych sterowników, które znajdują zastosowanie w wielu aplikacjach w sprzęcie elektronicznym i oświetleniowym. Zintegrowane sterowniki pozwalają na budowę szeregu urządzeń takich jak przetwornice napięcia, układów do generacji wysokich napięć, zasilaczy do świetlówek i lamp LED, a także elektronicznych transformatorów, regulatorów obrotów silnika, narzędzi elektrycznych itp. [1, 2, 3, 8].
Dostęp online: http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-f6b1cff9-13c9-4d1a-a9ff-0fe7fb5e1dd2/c/gondek_janusz_specjalizowane_88_2016.pdf
16. Góralczyk Izabela, Tytko Ryszard : Fotowoltaika : urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne. – Kraków : Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2015. – 435, [1] s. : il. ; 24 cm
17. Góralczyk Izabela, Tytko Ryszard Fotowoltaika : urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne. – Wyd. 3 uzupeł. – Kraków : Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2016. – 463, [1] s. : il. (w tym kolor.) ; 24 cm
18. Grzesiak, W. Chamiło, J. : Energooszczędne innowacyjne technologie oświetleniowe. W: Przegląd Elektrotechniczny. – R. 86, nr 6 (2010), s. 73-8. – Bibliogr. 21 poz., rys.
W artykule omówiono zasady projektowania i doboru komponentów niezbędnych do realizacji instalacji oświetleniowych i sygnalizacyjnych, wykorzystujących technologię SSL (Solid State Lighting) LED zasilanych z autonomicznych systemów fotowoltaicznych. Przedyskutowano zasady doboru źródeł światła opartych na technologii SSL LED, i przedstawiono wyniki prac własnych w tym zakresie. Zaprezentowano najnowsze praktyczne rozwiązania w zakresie wysokosprawnych układów zasilania SSL LED dużej mocy (prądy 350-700mA), charakteryzujących się sprawnościami rzędu 95%, zaprojektowanych, wykonanych i przetestowanych przez autorów. Omówiono zastosowanie w tych instalacjach techniki MPPT (Maximum Power Point Tracking) i wynikających z tego korzyści zwłaszcza w okresie jesienno zimowym i w stanie głębokiego rozładowania akumulatora. Zaproponowano 24V standard napięcia tych instalacji i przedstawiono dyskusję jego wyboru. Przedstawiono realizacje własne takich instalacji i listę wybranych publikacji związanych z tą tematyką [4- 21].
Dostęp online: <http://pe.org.pl/>
19. Harasimczuk, M. : Hybrydowy system magazynowania energii fotowoltaicznej. W: Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering. – 2016, nr 87, s. 109-118. – Bibliogr. 12 poz., rys., tab.
W artykule przedstawiono oraz opisano hybrydowy system zarządzania energią pozyskaną z paneli fotowoltaicznych. W systemie tym jako magazyny energii zostaną wykorzystane akumulatory oraz superkondensatory. Zostanie omówiona zasada sterowania przepływem energii pomiędzy poszczególnymi elementami systemu umożliwiającą zachowanie pracy panelu fotowoltaicznej w maksymalnym punkcie mocy przy jednoczesnym niewielkim wpływie systemu na jakość energii w sieci energetycznej. W artykule zaprezentowano nowy sposób zarządzania magazynowaniem energii fotowoltaicznej umożliwiający zmniejszenie wagi magazynów przy zachowaniu pierwotnej wydajności systemu.
20. Kania, L. : Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniach z wyspą centralną. W: Magazyn Autostrady. – 2006, nr 5, s. 24-32. – Bibliogr. 8 poz., rys.
Organizacja ruchu na skrzyżowaniach z wyspą centralną budzi ciągle szereg wątpliwości. Spotykane na tego

typu skrzyżowaniach różne zasady organizacji ruchu powodują powstawanie sytuacji niebezpiecznych. Występuje pilna potrzeba ujednolicenia organizacji ruchu na skrzyżowaniach z ruchem wokół wyspy centralnej. O tym, że organizacja ta sprawia problemy, może świadczyć dyskusja dotycząca lokalizacji sygnalizatorów na takich skrzyżowaniach, która toczyła się podczas Konferencji Naukowo-Technicznej „Wpływ środków organizacji na bezpieczeństwo ruchu drogowego” (w dniach 12-13 maja 2005 r. w Kielcach). W rozmowach kularowych dyskutowano na temat możliwości organizacji seminarium lub konferencji poświęconej temu tematowi.

21. Kiełboń, M. : Możliwości wykorzystania autonomicznego stacjonarnego oświetlenia drogowego w strukturach sieci smart grid i smart city. W: Energetyka. – 2015, nr 6, s. 28-438. – Bibliogr. 9 poz., rys., tab.
W artykule rozpatrzono możliwość wykorzystania autonomicznych drogowych systemów oświetleniowych opartych o technologie fotowoltaiczne w strukturach sieci smart-grid. Szczególną uwagę zwrócono na optymalne wykorzystanie zasobników (akumulatorów) oraz paneli fotowoltaicznych takich mikroinstalacji prosumenckich. Przeprowadzono obliczenia teoretyczne parametrów instalacji fotowoltaicznej do zasilania oświetlenia drogowego dedykowanej (tj. projektowanej specjalnie do współpracy z siecią typu smart-grid) oraz oszacowano możliwości połączenia z siecią istniejących autonomicznych instalacji oświetleniowych.
Dostęp online: <http://www.elektroenergetyka.pl/>
22. Klugmann-Radziemska, Ewa : Fotowoltaika : w teorii i praktyce. – Legionowo : Wydawnictwo BTC, cop. 2010. – 198 s. : il. ; 25 cm
23. Kornalewski, L. Malasek, J. Szczepaniak, Z. : Pionowe znaki drogowe o zmiennej treści : właściwości techniczno-użytkowe. W: Drogownictwo. – 2014, nr 1, s. 12-17. – Bibliogr. 10 poz.
W artykule omówiono m.in. zasady działania techniki LED, przedstawiono reguły rozmieszczenia diod, wymiary cyfr, liter i piktogramów na licu znaku, dopuszczalne wymiary znaków, wymagania dotyczące obudowy i konstrukcji wsporczej oraz zilustrowano je na przykładowych rozwiązaniach. Zamieszczono także odniesienie do aktualnych norm i trybu postępowania podczas wprowadzania znaków zmiennej treści do stosowania na drogach publicznych.
24. Korzybski W., Rode H. : Energia słoneczna w urządzeniach technicznych - zastosowania fotowoltaiki. W: Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów / Politechnika Warszawska. – 2011, z 5/86, s. 83-94. – Bibliogr. 10 poz., rys.
W artykule opisano zagadnienia związane z fotowoltaiką (PV), takie jak efekt fotowoltaiczny, ogniwa, panele oraz systemy PV. Przedstawiono podstawowe pojęcia dotyczące energii słonecznej w warunkach Polski – nasłonecznienie i uśłonecznienie oraz natężenie promieniowania słonecznego. Wymieniono produkowane na świecie typy paneli PV: polikrystaliczne, monokrystaliczne, amorficzne i inne, wraz z określeniem ich sprawności (5-15%). W drugiej części artykułu zaprezentowano możliwości i zastosowanie paneli PV we współczesnej technice. Można je wykorzystać m.in. do napędu łodzi i jachtów, w samochodach caravaningowych typu kamper, w kosmosie (ogniwa słoneczne satelitów) czy eksperymentalnie do zasilania trójkołowego roweru. W podsumowaniu wymieniono zalety i wady systemów fotowoltaicznych.
25. Krajowa Konferencja Nauki i Przemysłu "Fotowoltaika 2020", Rytro, 12-15 kwietnia 2018 roku : księga abstraktów / redakcja Kazimierz Drabczyk ; Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk. – Kraków : Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk, 2018. – 162 strony : ilustracje ; 24 cm
26. Kruszelnicka, W. Tomporowski, A. Madej, O. Kasner, R. : Układ hybrydowy fotowoltaika - elektrownia wiatrowa jako stabilny układ zasilania. W: Ekologia i Technika. – R. 24, nr 1 (2016), s. 47-50. – Bibliogr. 19 poz., rys.
W kontekście polityki energetycznej UE dotyczącej redukcji emisji dwutlenku węgla coraz większego znaczenia w produkcji energii elektrycznej nabierają systemy energetyki odnawialnej. Ze względu na zmienną, zależną od warunków atmosferycznych ich produktywność stwarzają one pewne problemy dla systemu elektroenergetycznego. Aby ustabilizować produkcję energii z OZE często stosuje się hybrydowe systemy wytwórcze. W niniejszej pracy skupiono się głównie na przybliżeniu idei układów hybrydowych, ich

rodzajach i budowie. Analizę tego typu połączeń przeprowadzono na podstawie zespolenia paneli fotowoltaicznych i elektrowni wiatrowych. Ideą integracji poszczególnych procesorów energii odnawialnej jest otrzymanie stabilnego źródła wytwórczego, dzięki czemu otrzymuje się akceptowalnie równomierne uzyski w okresie dobowym i rocznym. Poruszono kwestię aspektów eksploatacyjnych układów hybrydowych, przedstawiono ich wady i zalety. Celem pracy jest przedstawienie istoty działania systemów hybrydowych, ich zalet w aspekcie postulowanego stanu stabilnej produkcji energii elektrycznej, także zasadności stosowania tego typu instalacji, na przykładzie połączeń fotowoltaika - elektrownia wiatrowa.

27. Krystkowiak, M. Gwóźdź, M. : Przekształtnik energoelektroniczny dla elektrowni fotowoltaicznej współpracującej z siecią energetyczną. W: Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały. – Vol. 71, nr 35 (2015), s. 40-51. – Bibliogr. 12 poz., rys.

W artykule zaprezentowano części sterującą oraz silnopiętrową przekształtnika energoelektronicznego pełniącego funkcję sprzęgu pomiędzy źródłem energii odnawialnej (OZE) w postaci paneli fotowoltaicznych (PV), a siecią elektroenergetyczną. Przedstawiono zastosowane rozwiązania mające na celu m.in. uzyskanie możliwie wysokiej sprawności energetycznej całego systemu przy jednoczesnym zachowaniu dobrej jakości parametrów energii przekazywanej do sieci. W artykule zwrócono również uwagę na zjawisko przepływu niepożądanego tzw. prądu upływu, związanego z pojemnością doziemną paneli PV. Przedstawiono również wybrane wyniki badań symulacyjnych oraz eksperymentalnych układu.

Dostęp online: <http://www.imnipe.pwr.wroc.pl/wyd-stud.dhtml>

28. Kuczyński, K. : Oświetlenie drogowe - zagadnienia wybrane. W: Elektro Info. – 2011, nr 5, s. 76-78. – Bibliogr. 8 poz., il.

Bezpieczeństwo, szybkość i brak zakłóceń w ruchu drogowym w znacznym stopniu zależą od warunków postrzegania na drodze. Mają na to wpływ odpowiednie cechy oświetlenia drogowego. Są one związane z wyodrębnionymi czynnikami, takimi jak : poziom i równomierność luminancji na nawierzchni, oświetlenie poboczy, ograniczenie olśnienia oraz prowadzenie wzrokowe. Ograniczenie olśnienia polega na zmniejszeniu odczucia dyskomfortu lub zdolności wykonywania pracy wzrokowej, w wyniku nadmiernego poziomu luminancji w polu widzenia lub niewłaściwego rozkładu luminancji w czasie lub w przestrzeni.

29. Kuczyński, K. : Oświetlenie drogowe : zagadnienia wybrane. W: Elektro Info. – 2012, nr 1-2, s. 46-47. – Bibliogr. 4 poz., il.

Obserwując oświetlenie uliczne możemy spotkać się zarówno z rozwiązaniami technicznymi bardzo przestarzałymi, opartymi na wysokoprężnych lampach rtęciowych, jak i nowoczesnymi oprawami oświetleniowymi o wysokiej sprawności wyposażonymi w nowoczesne źródła światła. System konserwacji opraw oświetleniowych często jednak pozostawia wiele do życzenia.

30. Michałek, J. : Bezpieczeństwo bierne słupów oświetleniowych. W: Drogownictwo. – 2013, nr 7-8, s. 249-255. – Bibliogr. 20 poz., rys.

Obiekty i urządzenia (m. in. oświetlenie, sygnalizacja, znaki drogowe) zlokalizowane w bezpośrednim otoczeniu drogi uwzględniając ich funkcję, są potrzebne do poprawy jakości podróżowania i zapewnienia bezpieczeństwa na drodze. Z drugiej jednak strony, z racji bliskiego ich usytuowania w stosunku do jezdni, mogą stanowić potencjalne zagrożenie podczas uderzenia w nie przez pojazd, który niezamierzenie zjechał z jezdni. W konsekwencji istotne jest, aby skutki takiego zdarzenia minimalizować. Efektem tych działań jest norma PN-EN 12676 [7], która określa wymagania, a także metody badań dla konstrukcji wsporczych urządzeń drogowych, mając na uwadze tzw. bierne bezpieczeństwo.

Dostęp online: http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-9582f3d1-d706-4e22-8f2f-eabe71084b7b/c/nr_7-8_249-255.pdf

31. Mikulik, J. : Słoneczno-wiatrowe układy hybrydowe, jako alternatywne rozwiązanie dla tradycyjnych agregatów prądotwórczych. W: Przegląd Elektrotechniczny. – R. 93, nr 4 (2017), s. 140-144. – Bibliogr. 30 poz., rys., tab., wyk.

W artykule poruszono kwestię możliwości zastąpienia tradycyjnych generatorów prądotwórczych układami hybrydowymi wykorzystującymi energie: promieniowania słonecznego oraz wiatru. W oparciu o zbudowany matematyczny model symulacyjny wykonano analizę pod kątem zarówno aspektu środowiskowego, jak i niezawodnościowego obu alternatywnych rozwiązań. Uzyskane wyniki wskazują, że układy hybrydowe w

wybranych warunkach mogą ograniczyć emisję substancji szkodliwych, zapewniając jednocześnie określony poziom niezawodności zasilania.

32. Modzelewski M., Klugmann-Radziemska E. : Redukcja strat mocy w sieciowych systemach fotowoltaicznych za pomocą hybrydowych kolektorów PVT. W: Przegląd Elektrotechniczny. – R. 89, nr 9 (2013), s. 218-222. – Bibliogr. 17 poz., rys., tab.
Energia promieniowania słonecznego, zaabsorbowana przez warstwy fotoaktywne systemów fotowoltaicznych (PV), podłączonych do sieci elektroenergetycznej, jest częściowo zamieniana na ciepło w skutek niepełnego procesu konwersji energii słonecznej na energię elektryczną. Na skutek znacznej pojemności cieplnej modułów PV, ciepło skumulowane jest w objętości materiału fotoabsorbera, co prowadzi do wzrostu temperatury roboczej systemu. Powoduje to spadek wartości generowanego fotonapięcia i mocy czynnej systemu. Moc generowana przez taki system nie osiąga wówczas wartości nominalnej, co skutkuje niedociążeniem falowników i ograniczeniem ilości wygenerowanej energii elektrycznej oddanej do sieci. Na bazie zebranych w półroczu letnim danych meteorologicznych, elektrycznych i termicznych systemu PV o mocy nominalnej 1,2 kWp, przeprowadzono ilościową analizę możliwości zastosowania fotowoltaicznych kolektorów słonecznych (PVT) do redukcji strat mocy zawodowego generatora fotowoltaicznego.
Dostęp online: <http://pe.org.pl/>
33. Mroziński A., Piasecka I. : Ocena wpływu na środowisko wybranych metod zasilania aktywnych znaków drogowych. W: Logistyka. – 2015, nr 4, s. 2032-2042, CD. – Bibliogr. 30 poz., rys., tab., wykr.
W opracowaniu przedstawiono ocenę wpływu na środowisko dwóch wybranych metod zasilania w energię elektryczną aktywnych znaków drogowych. Przeanalizowano możliwość wykorzystania do tego celu hybrydowego układu odnawialnych źródeł energii (panele fotowoltaiczne i mała turbina wiatrowa) lub pobierania energii z sieci elektroenergetycznej, która to opcja, w krajowych warunkach, jest równoznaczna z wykorzystywaniem źródeł konwencjonalnych, nieodnawialnych. Do badań wykorzystano metodę LCA (Life Cycle Assessment), w tym modelowanie Ekowskażnik 99, IPCC i CML.
Dostęp online: <http://www.czasopismologistyka.pl/>
34. Mroziński A., Skibowski M. : Badanie efektywności modułów fotowoltaicznych. W: V Eko-Euro-Energia "Inżynieria odnawialnych źródeł energii" : monografia / pod red. Adama Mrozińskiego ; [aut. Marek Antczak et al.]. – Bydgoszcz : Fundacja Rozwoju Mechatroniki ; Toruń : na zlec. Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego, 2012. – S.
35. Mroziński A., Trzeciak Ł. : Instalacje i systemy fotowoltaiczne na przykładzie wybranej instalacji. W: Instalacje OZE w Przedsiębiorstwie / Instalacje odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwie : monografia / pod red. Adama Mrozińskiego ; [aut. Józef Flizikowski, Dariusz Kardaś, Marek Macko, Rafał Andrzejczyk, Kazimierz Bieliński, Adam Mroziński, Tomasz Muszyński, Bogdan Noga, Izabela Piasecka, Joanna Kawa, Jacek Kluska, Tomasz Mania, Łukasz Chomański, Jakub Doroszkiewicz, Łukasz Trzeciak, Oktawia Kaczmarczyk, Henryk Biernat, Patryk Kawalec, Marcin Zwierzyński]. – Bydgoszcz : Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Mechatroniki. – S.
36. Pabjańczyk, W. : Hybrydowe systemy zasilania oświetlenia w technologii LED. W: Spektrum. – 2012, nr 7-8, s. I-V. – Bibliogr. 7 poz., rys.
Systemy hybrydowego zasilania oświetlenia są rozwiązaniem na poszukiwanie oszczędności energii elektrycznej i zmniejszenia wydatków z tym związanych oraz sposobem na wykorzystanie zasobów energii odnawialnej. W artykule przedstawiono ogólne zasady doboru elementów systemu hybrydowego oraz omówiono najnowsze trendy w rozwiązaniach technicznych tych elementów i całych systemów, zwiększające pewność działania hybrydowego zasilania oświetlenia, bez względu na porę roku.
Dostęp online: <http://www.spektrumsep.pl/>

37. Pabjańczyk, W. : Oświetlenie hybrydowe - sposób na oszczędność. W: Przegląd Komunalny. – 2013, nr 5, s. 89-91. – Bibliogr. 3 poz., fot., rys.
Pomysł wykorzystania energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej nie jest nowy. Gromadzone na świecie, przez dziesiątki lat, wyniki badań meteorologicznych pozwoliły określić statystyczną liczbę dni wietrznych i słonecznych w roku na danym obszarze kuli ziemskiej i wykazały ogromne potencjalne zasoby tych źródeł. Okazało się również, że w Polsce wykorzystanie przy oświetleniu tylko paneli fotowoltaicznych nie będzie efektywnie działać przez cały rok, może bowiem zawodzić w okresach jesienno-zimowych.
38. Paska, J. Kłos, M. Michalski, Ł. Molik, Ł. : Układy hybrydowe - integracja różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej. W: Elektroenergetyka : współczesność i rozwój. – 2010, nr 4 (6), s. 46-57. – Bibliogr. 12 poz., tab., rys.
Autorzy przedstawiają hybrydowe układy wytwórcze jako sposób na integrację różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej. Opisują rodzaje układów hybrydowych, wykorzystanie zasobników energii i podają przykłady realizacji (np. elektrownie słoneczne czy wiatrowe w różnych układach). Analizują zalety i wady technologii, umożliwiającą magazynowanie energii elektrycznej. Uznają, że budowa hybrydowych systemów wytwórczych o średniej i małej mocy, wykorzystujących odnawialne i rozproszone zasoby energii pierwotnej, pozwoli uniknąć części kosztów przesyłu i dystrybucji. Dodają, że takie układy mają niebagatelne znaczenie dla ochrony środowiska, gdyż wiele z nich nie emituje zanieczyszczeń.
Dostęp online: https://www.pse.pl/biuro-prasowe/publikacje/-/asset_publisher/Allut3P4HEzS/content/elektroenergetyka
39. Paska J., Sałek M., Surma T. : Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w systemach hybrydowych. W: Wiadomości Elektrotechniczne. – 2005, nr 12, s.
40. Pieniążek, S. : Drogowe oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED - postęp w efektywności i jakości oświetlenia. W: Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej. – 2010, nr 27, s. 85-89. – Bibliogr. 8 poz., rys., tab.
Nieustanny i znaczący postęp technologiczny w produkcji półprzewodnikowych źródeł światła jakimi są diody LED w ostatnich latach sprawił, że stały się już one pełnowartościowymi źródłami światła także w oświetleniu ogólnym nie wyłączając oświetlenia drogowego. Diody elektroluminescencyjne podlegają niezwykle dynamicznemu i ciągłemu rozwojowi technologicznemu. Dzisiejsze rozwiązania są inne niż te nie tylko sprzed kilku lat ale także nawet sprzed jednego roku. Przewiduje się, że diody elektroluminescencyjne, ze względu na swoje specyficzne cechy konstrukcyjne i mimo występowania jeszcze wielu problemów do rozwiązania, pozwolą na osiągnięcie zupełnie nowych standardów w oświetleniu. W artykule przedstawiono zarys budowy diod LED i ich zasadę działania. W oparciu o aktualny stan techniki podano zasady ich zastosowania w oprawach oświetleniowych drogowych z wyszczególnieniem ich zalet i wad.
Dostęp online: http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPG8-0052-0013/c/27_2010_art23_Drogowe_opra.pdf
41. Pietruszko S. M., Warszawik A. : Systemy fotowoltaiczne w drogownictwie. W: Czysta Energia. – 2002, nr 2, s. 10-11
42. Pstraś, L. : Sprawność i wydajność modułów fotowoltaicznych. W: Elektroinstalator. – 2016, nr 2, s. 31-33
Moduły fotowoltaiczne (składające się z odpowiednio połączonych ogniw fotowoltaicznych) konwertują energię promieniowania elektromagnetycznego Słońca na energię elektryczną prądu stałego. Efektywność tej konwersji zależy od technologii wykonania ogniw, właściwości oraz struktury krystalicznej materiałów użytych do ich budowy, charakterystyki optycznej zastosowanych powłok antyrefleksyjnych i szkła chroniącego ogniwa, jak również jakości połączeń elektrycznych pomiędzy poszczególnymi ogniwami.
43. Samborski, R. : Dwukierunkowy układ przekazywania energii w hybrydowych systemach zasilania. W: Elektro Info. – 2004, nr 7-8, s. 43-46
Niniejszy artykuł omawia budowę systemów hybrydowych fotowoltaiczno-wiatrowych przy zastosowaniu

nowoczesnych urządzeń przekształtnikowych.

44. Analiza zaopatrzenia w energię elektryczną budynku użyteczności publicznej z wykorzystaniem instalacji fotowoltaicznej i mikroturbiny / P. Sawicka-Chudy, E. Rybak-Wilusz, M. Sibiński, M. Cholewa, R. Pawełek, P. Sawicka-Chudy, E. Rybak-Wilusz, M. Sibiński, M. Cholewa, R. Pawełek. W: Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. – 2018, nr 107, s. 47-59. – Bibliogr. 30 poz., rys., tyab., wyk., zdj.
W ostatnich latach poszukiwania nowych, efektywnych rozwiązań wytwarzania energii są skierowane na produkcję energii elektrycznej z wykorzystaniem nośników odnawialnych oraz przyjaznych środowisku. Spowodowało to wzrost zainteresowania ogniwami PV oraz systemami kogeneracyjnymi. W artykule, na tle historii rozwoju kolejnych generacji ogniw PV, zaprezentowano główne czynniki wpływające na ich parametry eksploatacyjne. Scharakteryzowano średnie dzienne promieniowanie słoneczne i prędkości wiatru w Łodzi. Przedmiotem badań była stacjonarna i nadążna instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy szczytowej 15 kWp oraz mikroturbina gazowa o mocy elektrycznej 30 kW, znajdujące się na Politechnice Łódzkiej na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki, zasilające sieć elektroenergetyczną budynków laboratoriów. Pomiary energetyczne prowadzono w 2016 roku i na ich podstawie wykonano analizę efektywności energetycznej i analizę finansową zaopatrzenia budynków w energię. Oceniono uzysk energii w modułach stacjonarnych i nadążnych oraz procentowe pokrycie energii elektrycznej z ogniw PV i mikroturbiny. Wyznaczono rozkład miesięcznych oszczędności, roczną oszczędność kosztów energii oraz czas zwrotu kosztów inwestycyjnych badanych systemów. Przeprowadzone badania pozwalają na stwierdzenie, że energia wytworzona przez moduły nadążne jest około 3 razy większa niż wytworzona w modułach stacjonarnych. Natomiast roczne oszczędności kosztów energii przy zastosowaniu mikroturbiny gazowej są około dziesięciokrotnie większe niż dla paneli nadążnych. Po przeprowadzeniu tej analizy można stwierdzić opłacalność stosowania agregatów kogeneracyjnych i paneli fotowoltaicznych, mimo dużych nakładów finansowych. Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych wynosi około 12 lat podczas użytkowania instalacji przez cały rok.
Dostęp online: <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-257c07a3-26e4-4bff-a160-91098028afb1/c/sawicka-i-inni.pdf>
45. Stefaniak, A. : Systemy hybrydowe odnawialnych źródeł energii. W: Czysta Energia. – 2013, nr 11, s. 22-23. –Bibliogr. 4 poz., il., schem., wyk.
46. Szumanowska Mirosława, Szymanowski Antoni : Fotoogniwa i turbiny wiatrowe w systemach energetycznych. – Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997. – 96 s. : il. ; 24 cm
47. Szymczak Piotr, Barański Jacek, Wawrowicz Michał : Badanie hybrydowego systemu zasilania znaków nawigacyjnych. W: VIII Konferencja Naukowo-Techniczna Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice : "Innowacje kierunkiem rozwoju elektrotechniki XXI w." : i-MITEL 2014, Lubniewice, 9-11 kwietnia 2014 : materiały konferencyjne / [Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Oddział Gorzowski]. – Zielona Góra : Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, cop. 2014. – **6 s.**
Dostęp online: <http://www.mitel.uz.zgora.pl/CD/2014/REFERATY/PDF/33.%20P.%20Szymczak,%20J.%20Bara%C5%84ski,%20M.%20Wawrowicz%20-%20Badanie....pdf>
48. Tomczuk, P. : Bezpieczeństwo pieszych : wymagania i zalecenia dotyczące oświetlenia przejść dla pieszych. W: Drogi : budownictwo infrastrukturalne. – 2011, nr 2, s. 28-35. – Bibliogr. 12 poz., fot., rys., tab.
W Polsce na przestrzeni lat niezmiennie dochodzi do dużej liczby wypadków z udziałem pieszych. Jedną z przyczyn tego stanu jest niewłaściwe oświetlenie stref konfliktowych przeznaczonych dla ruchu pieszego. Artykuł opisuje problematykę oświetlenia przejść dla pieszych, a w szczególności wymogi formalne

dotyczące oświetlenia przejść dla pieszych w ujęciu dotychczas stosowanych w Polsce norm.

49. Tytko, Ryszard : Fotowoltaika : podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów inwestorów. – Kraków : Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2019. – 455, [1] strona : ilustracje kolorowe ; 24 cm
50. Zdyb, A. Lichograj, P. : Znaczenie warunków wiatrowych w funkcjonowaniu modułów fotowoltaicznych. W: Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury. – T. 63, nr 3 (2016), s. 563-70. – Bibliogr. 8 poz., tab.
Wyznaczane w warunkach standardowych dane dotyczące parametrów pracy modułów fotowoltaicznych dostarczane przez producentów nie pokrywają się z faktycznymi rezultatami otrzymywanymi podczas działania modułów w realnych warunkach. Z tego względu istotne jest testowanie modułów w zewnętrznych instalacjach oraz symulowanie pracy modułów z uwzględnieniem wpływu czynników zewnętrznych takich jak: natężenie promieniowania słonecznego, temperatura i prędkość wiatru. Sprawność ogniw fotowoltaicznych, podobnie jak innych urządzeń półprzewodnikowych, zależy w znacznym stopniu od temperatury, w której ogniwo działa. Zwiększenie temperatury powoduje wzrost energii elektronów i zwężenie przerwy energetycznej półprzewodnika. W przebiegu charakterystyki I-V ogniwa jest to widoczne jako spadek wartości napięcia obwodu otwartego i niewielki wzrost wartości natężenia prądu zwarcia. W praktyce na temperaturę ogniwa wpływ ma zarówno moc padającego promieniowania słonecznego jak i temperatura zewnętrzna oraz siła wiatru. W wielu ośrodkach na świecie prowadzone są eksperymentalne obserwacje pracy modułów fotowoltaicznych wykonanych w różnych technologiach i zainstalowanych w różnych warunkach klimatycznych. Przedmiotem analiz przeprowadzonych w przedstawionej pracy jest znaczenie czynników zewnętrznych, w szczególności wiatru w działaniu cienkowarstwowych ogniw fotowoltaicznych wykonanych z amorficznego krzemu. Obliczenia oparte na teoretycznym modelu wskazują na chłodzącą rolę wiatru o prędkościach do ok. 10 m/s oraz związane z tym podwyższenie sprawności modułów. Dalszy wzrost prędkości wiatru nie ma istotnego wpływu na wartości sprawności. Moduły z krzemu amorficznego cechuje dobra odporność na wahania temperatury, mogą one więc być stosowane w klimacie o wyraźnie odróżniających się porach roku np. w Polsce.
Dostęp online:
<http://www.oficyna.portal.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/czasopismo-inzynierii-ladowej-s/>

Czasopismo:

Magazyn Fotowoltaika : instalacje, technologie, rynek. – Warszawa : "Publikatech", 2011-. 29 cm
Kwartalnik, 2013-
3 razy w roku, 2011-2012

Organizacja produkcji malej turbiny wiatrowej: zestawienie bibliograficzne w wyborze
Wybór i opracowanie: Marta Boszczyk Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Kielcach.
Wydział Informacyjno-Bibliograficzny, 2019 r.

Dostęp online: <https://kielce-pbw.sowa.pl/data/cache/default/sowa/8w4zr5qtawstfgkfsu0mu0y2.pdf>

BazTech - Baza danych o zawartości polskich czasopism technicznych
<http://yadda.icm.edu.pl/baztech/search/article.action?cid=8e93a4b2-23db-49ff-802c-231ae5496c10>

Słowa/wyrażenia:

panel fotowoltaiczny
fotowoltaika
systemy fotowoltaiczne
turbina wiatrowa
drogownictwo

infrastruktura drogowa
oświetlenie drogowe
źródło energii odnawialne
energia hybrydowa
hybrydowe oświetlenie
energia odnawialna
ogniwa fotoelektryczne
znaki drogowe

NUKAT

<http://katalog.nukat.edu.pl/search/query?theme=nukat>

NUKAT – fotowoltaika

http://katalog.nukat.edu.pl/search/query?term_1=fotowoltaika&theme=nukat