

Przewodnik dla inwestorów

Perspektywy fotowoltaiki w Polsce 2019



COPYRIGHT © 2012-2019 GRAMWZIELONE.PL SP. Z. O.O. 2010-2019

WSPÓŁPRACA



Rödl & Partner



WSTĘP

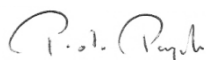
Raport „Perspektywy fotowoltaiki w Polsce. Przewodnik dla inwestorów” stanowi szczegółową kompilację wiedzy na temat inwestycji w instalacje fotowoltaiczne, w tym m.in. w zakresie aktualnych regulacji prawnych istotnych dla podmiotów realizujących proces inwestycyjny, kwestii podatkowych, zasad rozliczeń w zakresie sprzedaży energii, aktualnych źródeł dofinansowania oraz prognoz finansowych dla konkretnych instalacji fotowoltaicznych, które dopasowujemy w każdej indywidualnej wersji raportu do potrzeb i wskazówek klienta.

Raport „Perspektywy fotowoltaiki w Polsce 2019. Przewodnik dla inwestorów” jest wydawany od 2012 roku przez Gramwzielone.pl Sp. z o.o. – wydawcę portalu Gramwzielone.pl – a jego kolejne edycje są aktualizowane o bieżące zmiany w prawie i zmieniające się warunki rynkowe tak, aby prezentowały możliwie aktualny stan wiedzy na temat aktualnej sytuacji na rynku fotowoltaicznym.

Treść wersji raportu na 2019 r. została zaktualizowana do najnowszych zmian w prawie. Kolejne nowelizacje ustawy o OZE, z których ostatnia weszła w życie w sierpniu 2019 r., zmieniły zasady wsparcia dla producentów zielonej energii. Te regulacje, a także nieustanny rozwój technologii fotowoltaicznej oraz spadek jej kosztów, idą w parze z rosnącymi cenami energii, a to zachęca coraz większą grupę inwestorów do przechodzenia na własną generację z elektrowni fotowoltaicznych. W efekcie, w roku 2019 możemy już mówić o boomie na inwestycje w fotowoltaikę w Polsce, który powinien jeszcze przybrać na sile m.in. z uwagi na spodziewany wzrost cen energii z sieci.

Końcowa część raportu poświęcona miesięcznym i rocznym prognozom nasłonecznienia oraz uzysków energii, a także prognozom przychodów jest dostosowywana każdorazowo (w trzech dowolnych wariantach) do wybranych przez naszego klienta lokalizacji na terenie Polski i do dowolnej wielkości planowanej instalacji fotowoltaicznej. Na tej podstawie pokazujemy w raporcie prognozę przychodów, które można osiągnąć z inwestycji w konkretne systemy fotowoltaiczne, uwzględniając odpowiednie zasady rozliczeń z produkowanej energii w zależności od rodzaju instalacji fotowoltaicznej, statusu inwestora czy sposobu i terminu jej uruchomienia. Raport zawiera ponadto analizę aktualnych kosztów na poziomie inwestycyjnym i operacyjnym, a także przybliża regulacje istotne dla inwestora na etapie przygotowania projektu, w tym procedury i decyzje niezbędne do wybudowania dachowych lub naziemnych instalacji fotowoltaicznych – z uwzględnieniem zmian wprowadzonych w roku 2019.

Mam nadzieję, że kolejna edycja wydawanego od wielu lat i cieszącego się dużym zainteresowaniem naszych klientów raportu „Perspektywy fotowoltaiki w Polsce. Przewodnik dla inwestorów” dostarczy Państwu niezbędnych, aktualnych informacji, które pomogą w realizacji planów związanych z inwestycjami w fotowoltaikę.



Piotr Pająk, prezes zarządu Gramwzielone.pl Sp. z o.o.

SPIS TREŚCI

1. Rozwój rynku odnawialnych źródeł energii w latach 2010-2018. Liczby, trendy i cele (str. 9)
 - 1.1. Rozwój potencjału poszczególnych technologii OZE w latach 2010-18 (str. 9)
 - 1.2. Stan realizacji krajowego celu OZE na 2020 r. (str. 11)
 - 1.3. Cele w zakresie OZE na lata 2021-2030 (str. 13)
 - 1.4. Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu 2021-2030. Cele, systemy wsparcia, rozwój poszczególnych technologii OZE (str. 14)
 - 1.5. Rządowa prognoza rozwoju energetyki do 2040 r. (str. 18)
2. Fotowoltaika w Polsce. Najważniejsze trendy i aktualne dane o rozwoju rynku (str. 20)
 - 2.1 Segment dużych instalacji fotowoltaicznych posiadających koncesję URE. Efekty dotychczasowych aukcji (str.21)
 - 2.2. Segment mikroinstalacji fotowoltaicznych w Polsce. Rozwój rynku i statystyki w okresie 2015-2019 z podziałem na operatorów systemu dystrybucyjnego (str. 24)
 - 2.3. Najwięksi inwestorzy na polskim rynku fotowoltaicznym, strategię inwestycyjnej (str. 29)
 - 2.4. Zainstalowany potencjał fotowoltaiki w Polsce. Stan na początek sierpnia 2019 r. (str. 32)
 - 2.5. Prognoza Ministerstwa Energii w zakresie rozwoju elektrowni PV do roku 2040 (str.33)
 - 2.6. Prognoza Ministerstwa Energii w zakresie rozwoju fotowoltaiki zawarta w projekcie „Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu 2021-2023 (str. 36)
3. Dotychczasowy system wsparcia dla producentów energii odnawialnej w Polsce (str. 37)
 - 3.1. Zmiany w systemie zielonych certyfikatów po 1 lipca 2016 r. (str. 38)
 - 3.2. System zielonych certyfikatów: dane do połowy 2019 r. (str. 39)
4. System handlu gwarancjami pochodzenia energii odnawialnej (str. 41)
 - 4.1. Zasady systemu gwarancji pochodzenia (str. 41)
 - 4.2. Handel gwarancjami pochodzenia na Towarowej Giełdzie Energii, dane do końca 2018 r. (str. 43)
5. Aktualny system wsparcia dla mikroinstalacji. Prawo, proces inwestycyjny, zasady rozliczeń (str. 45)
 - 5.1. Prosument na rynku energii elektrycznej – prawa i obowiązki (str. 46)
 - 5.2. Założenia rozliczeń prosumentów w ramach systemu opustów (str.46)
 - 5.3. Bilansowanie międzyfazowe (str. 48)
 - 5.4. Moc zainstalowana elektryczna instalacji fotowoltaicznej (str. 50)
 - 5.5. Dotychczasowy system wsparcia dla przedsiębiorców eksploatujących mikroinstalacje (str. 51)
 - 5.6. Prosument – ważne zmiany w nowelizacji ustawy o OZE z lipca 2019 r. (str. 52)
 - 5.7. Spółdzielnie energetyczne w systemie opustów (str. 54)
6. System aukcyjny. Zasady rozliczeń producentów energii z elektrowni fotowoltaicznych (str. 56)
 - 6.1. Zasady rozliczeń wytwórców energii w systemie aukcyjnym (str. 58)
 - 6.2. Zasady obliczania pomocy publicznej a system aukcyjny (str. 62)
 - 6.3 Obowiązki wytwórców w s. aukcyjnym (rozdział przygotowany przez kancelarię CCLaw) (str. 64)
 - 6.4. Plan aukcji i ceny referencyjne w 2019 r. (str. 66)
 - 6.5. Opłata OZE w latach 2016-19 (str. 67)
7. Umowy PPA jako szansa rozwoju dużej fotowoltaiki poza systemem wsparcia (rozdział przygotowany przez kancelarię prawną Rödl & Partner) (str. 69)
8. Dostępne dotacje i preferencyjne finansowanie na PV na poziomie inwestycyjnym (str. 72)
 - 8.1. Dofinansowanie z Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko” (str. 72)
 - 8.2. Dotacje z Regionalnych Programów Operacyjnych (str. 79)
 - 8.3. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014 – 2020 (str. 81)
 - 8.4. Dotacje na energię odnawialną z Funduszy Norweskich (str. 81)
 - 8.5. Program „Czyste powietrze” (str. 83)
 - 8.5.1. Zasady dofinansowania (str. 83)
 - 8.5.2. Budżet programu „Czyste powietrze” w 2019 r. (str. 84)
 - 8.5.3. Nowe zasady programu „Czyste powietrze” w 2019 r. (str. 85)

- 8.6. Program Agroenergia. Dotacje na OZE dla rolników (str. 88)
- 8.7. Program Mój Prąd. Dotacje na mikroinstalacje fotowoltaiczne dla osób fizycznych (str. 89)
- 8.8. Pozostałe programy krajowe NFOŚIGW (str. 90)
- 8.9. Warunki dofinansowania z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska (str. 91)
- 8.9.1. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku (str. 92)
- 8.9.2. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze (str. 93)
- 8.9.3. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie (str. 95)
- 8.9.4. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu (str. 96)
- 8.9.5. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie (str. 98)
- 8.9.6. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach (str. 100)
- 8.9.7. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu (str. 101)
- 8.9.8. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku (str. 101)
- 8.9.9. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie (str. 102)
- 8.9.10. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi (str. 102)
- 8.9.11. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach (str. 104)
- 8.9.12. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu (str. 105)
- 8.9.13. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie (str. 106)
- 8.10. Dotacje na fotowoltaikę z budżetu m.st. Warszawy. Nowe zasady w 2019 r. (str. 107)
- 8.11. Ulga termomodernizacyjna w zakresie inwestycji w domowe instalacje fotowoltaiczne (str. 109)
- 8.12. Ulga termomodernizacyjna na fotowoltaikę – przykładowe wyliczenie (rozdział przygotowany przez kancelarię podatkową Advicero Tax) (str. 111)
- 8.13. Wyższa premia termomodernizacyjna w przypadku zastosowania fotowoltaiki (str. 113)
- 8.14. Finansowanie komercyjne dla instalacji fotowoltaicznych. Oferta krajowych banków (str. 114)
- 8.15. Preferencyjne finansowanie fotowoltaiki z Europejskiego Banku Centralnego (str. 116)
- 8.16. Leasing instalacji fotowoltaicznych. Rodzaje, porównanie ofert (str. 117)
- 9. Procedury inwestycyjne w zakresie budowy dachowych i naziemnych instalacji PV (str. 118)
- 9.1. Procedury administracyjne dotyczące budowy naziemnych i dachowych mikroinstalacji fotowoltaicznych (str. 118)
- 9.2. Budowa naziemnych instalacji fotowoltaicznych o mocy większej niż 50 kW (str. 120)
- 9.2.1. Analiza terenu pod kątem możliwości budowy instalacji fotowoltaicznej (str. 120)
- 9.2.2. Zabezpieczenie praw do terenu pod budowę instalacji fotowoltaicznej (str. 121)
- 9.2.3. Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (str. 122)
- 9.2.4. Przepisy planistyczne dotyczące lokowania naziemnych instalacji fotowoltaicznych (str. 124)
- 9.2.5. Warunki zabudowy dla naziemnych instalacji fotowoltaicznych (str. 126)
- 9.2.6. Warunki zabudowy, a studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy (str. 126)
- 9.2.7. Instalacja fotowoltaiczna jako inwestycja celu publicznego? (str. 131)
- 9.2.8. Instalacja PV – urządzenia infrastruktury technicznej czy zabudowa przemysłowa? (str. 131)
- 9.2.9. Grunt pod instalację fotowoltaiczną – o czym musi pamiętać inwestor? (rozdział przygotowany przez kancelarię prawną CCLaw) (str. 136)
- 9.2.10. Farmy PV w miejscowych planach zagospodarowania. Kiedy można budować (rozdział przygotowany przez kancelarię prawną CCLaw) (str. 139)
- 9.3. Przyłączenie do sieci (str. 141)
- 9.3.1. Przyłączanie mikroinstalacji do sieci o napięciu znamionowym nie większym niż 1 kV (str. 141)
- 9.3.2. Przyłączanie do sieci instalacji innych niż mikroinstalacja na napięciu nie wyższym niż 1 kV oraz wyższym niż 1 kV (str. 143)
- 9.3.3. Przyłączanie OZE (w tym mikroinstalacji w trybie na zgłoszenie) zgodnie z tzw. kodeksami sieciowymi. Nowe zasady obowiązujące od 27 kwietnia 2019 r. (str. 145)
- 9.3.4. Nowe zasady obsługi mikroinstalacji przez operatorów sieci (str. 146)
- 9.4. Obowiązki koncesyjne dla wytwórców energii z odnawialnych źródeł energii (str. 148)

- 9.4.1. Rejestr wytwórców wykonujących działalność gosp. w zakresie małych instalacji (str. 149)
- 9.4.2. Koncesjonowana działalność gospodarcza w zakresie wytwarzania energii (str. 150)
- 9.5. Decyzja zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenie na budowę (str. 151)
- 10. Istotne informacje podatkowe dla inwestorów: sposoby opodatkowania i formy prowadzonej działalności z uwzględnieniem podmiotów z udziałem kapitału zagranicznego (rozdział przygotowany przez Advicero Tax Nexia) (str. 152)
 - 10.1. Podatek dochodowy od osób prawnych (PDOP) (str. 153)
 - 10.2. Podatek dochodowy od osób fizycznych (str. 154)
 - 10.3. Opodatkowanie podatkiem dochodowym podmiotów zagranicznych (str. 155)
 - 10.4. Podatek od towarów i usług – wybrane informacje (str. 155)
 - 10.5. Transakcje transgraniczne a VAT (str. 157)
 - 10.6. Finansowanie inwestycji OZE a kwestia tzw. cienkiej kapitalizacji (str. 158)
 - 10.7. Instytucja indywidualnych interpretacji prawa podatkowego (str. 158)
 - 10.8. Klauzula przeciwko unikaniu opodatkowania (str. 158)
 - 10.9. Rodzaje spółek kapitałowych i spółek osobowych w Polsce (str. 159)
 - 10.10. Opodatkowanie spółek osobowych i kapitałowych (str. 160)
- 11. Opodatkowanie i kwalifikacja naziemnej elektrowni fotowoltaicznej w Polsce z punktu widzenia Prawa Budowlanego: podatek od nieruchomości, podatek rolny, opodatkowanie budowli (rozdział przygotowany przez Advicero Tax Nexia) (str. 162)
 - 11.1. Budowle w inwestycjach fotowoltaicznych, podatek od nieruchomości (str. 162)
 - 11.2. Podatek od nieruchomości a podatek rolny (str. 163)
 - 11.3. Opodatkowanie budowli pod kątem farmy fotowoltaicznej (str. 164)
 - 11.3.1. Definicja budowli (str. 165)
 - 11.3.2. Nowe orzecznictwo (str. 166)
 - 11.3.3. Pozostałe obiekty farmy fotowoltaicznej (str. 166)
- 12. Amortyzacja elektrowni PV (rozdział przygotowany przez Advicero Tax Nexia) (str. 167)
- 13. Akcyza a produkcja energii w elektrowni fotowoltaicznej (rozdział przygotowany przez Advicero Tax Nexia) (str. 169)
- 14. Opodatkowanie prosumentów produkujących energię w instalacjach fotowoltaicznych (rozdział przygotowany przez Advicero Tax Nexia) (str. 170)
 - 14.1. Ustawa o OZE (str. 171)
 - 14.2. Podatek dochodowy od osób fizycznych (str. 171)
 - 14.3. Akcyza (str. 171)
 - 14.4. Podatek od towarów i usług (str. 173)
 - 14.5. Podatek od nieruchomości (str. 173)
- 15. Opodatkowanie podatkiem VAT unijnej dotacji na domową mikroinstalację PV (str. 173)
- 16. Stawki VAT na inwestycje w domowe mikroinstalacje fotowoltaiczne realizowane na konstrukcji przylegającej do budynku (str. 175)
- 17. Kiedy gmina odliczy VAT od inwestycji w mikroinstalację PV (str. 176)
- 18. Aktualna sytuacja na globalnym i europejskim rynku fotowoltaicznym. Najważniejsze liczby, trendy i kierunki rozwoju rynku (str. 177)
- 19. Ceny modułów fotowoltaicznych na rynkach światowych (str. 179)
- 20. Czołowi producenci ogniw, modułów, oraz inwerterów fotowoltaicznych (str. 181)
 - 20.1. Najwięksi producenci modułów fotowoltaicznych (str. 181)
 - 20.2. Najwięksi producenci ogniw fotowoltaicznych (str. 183)
 - 20.3. Najwięksi producenci falowników fotowoltaicznych (str. 184)
- 21. Koszty energii z fotowoltaiki w ujęciu LCOE (Levelized Cost of Electricity) w porównaniu z kosztami energii z innych technologii (str. 185)
 - 21.1. Najniższe ceny energii z fotowoltaiki (str. 189)
- 22. Przemysłowe bateryjne magazyny energii: zastosowania w połączeniu z fotowoltaiką, koszty

inwestycji (str. 189)

23. Domowe bateryjne magazyny energii: zastosowania w połączeniu z PV, koszty energii (str. 192)

24. Elektrownie fotowoltaiczne na wodzie: korzyści, koszty produkcji energii w porównaniu z elektrowniami fotowoltaicznymi na gruncie (str. 193)

25. Koszty inwestycyjne i operacyjne dla przykładowych instalacji PV na rynku polskim (str. 194)

25.1. Przykładowe koszty inwestycyjne i operacyjne dla farmy PV o mocy 1 MW (str. 194)

25.2. Przykładowe koszty inwestycyjne i operacyjne dachowych mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocach 3 kW oraz 10 kW (str. 196)

26. Ubezpieczenie instalacji fotowoltaicznych. Co wpływa na jego koszt (rozdział przygotowany przez Wiener TU S.A. Vienna Insurance Group) (str. 197)

27. Roczne i miesięczne warunki nasłonecznienia w Polsce (str. 199)

28. Miesięczne i roczne prognozy nasłonecznienia oraz uzysku energii w instalacji fotowoltaicznej o mocy kW dla miejscowościz podziałem na poszczególne miesiące (str. 202)

29. Analiza przychodów z instalacji PV o mocy kW dla miejscowości (str. 203)

30. Miesięczne i roczne prognozy nasłonecznienia oraz uzysku energii w instalacji fotowoltaicznej o mocy kW dla miejscowościz podziałem na poszczególne miesiące (str. 204)

31. Analiza przychodów z instalacji PV o mocy kW dla miejscowości (str. 205)

32. Miesięczne i roczne prognozy nasłonecznienia oraz uzysku energii w instalacji fotowoltaicznej o mocy kW dla miejscowościz podziałem na poszczególne miesiące (str. 206)

33. Analiza przychodów z instalacji PV o mocy kW dla miejscowości (str. 207)

GRAFIKI

- Grafika 1.** Zainstalowany potencjał odnawialnych źródeł energii w Polsce [w MW] w latach 2010-2019 (str. 10)
- Grafika 2.** Przyrost mocy w poszczególnych technologiach OZE [w MW] w latach 2010-2019 (str. 11)
- Grafika 3.** Prognoza Ministerstwa Energii w zakresie struktury mocy zainstalowanej w polskiej elektroenergetyce z podziałem na poszczególne źródła w latach 2020, 2030 i 2040 (str. 19)
- Grafika 4.** Prognoza Ministerstwa Energii w zakresie udziału poszczególnych technologii w produkcji energii w latach 2020, 2030 i 2040 (str. 20)
- Grafika 5.** Wzrost zainstalowanego potencjału elektrowni fotowoltaicznych [w MW] posiadających koncesję URE w latach 2010-2019 (str. 22)
- Grafika 6.** Skumulowana ilość i moc mikroinstalacji przyłączonych do sieci pięciu największych operatorów systemów dystrybucyjnych PGE Dystrybucja, Tauron Dystrybucja, Energa Operator, Enea Operator oraz Innogy Stoen Operator (str. 27)
- Grafika 7.** Zestawienie w ujęciu kwartalnym w zakresie liczby i mocy mikroinstalacji przyłączanych do sieci PGE Dystrybucja (str. 28)
- Grafika 8.** Zestawienie w ujęciu kwartalnym w zakresie liczby i mocy mikroinstalacji przyłączanych do sieci Tauron Dystrybucja (str. 28)
- Grafika 9.** Zestawienie w ujęciu kwartalnym w zakresie liczby i mocy mikroinstalacji przyłączanych do sieci Energa Operator (str. 28)
- Grafika 10.** Zestawienie w ujęciu kwartalnym w zakresie liczby i mocy mikroinstalacji przyłączanych do sieci Enea Operator (str. 29)
- Grafika 11.** Zestawienie w ujęciu kwartalnym w zakresie liczby i mocy mikroinstalacji przyłączanych do sieci Innogy Stoen Operator (str. 29)
- Grafika 12.** Prognoza Ministerstwa Energii w zakresie produkcji energii z elektrowni fotowoltaicznych oraz udział fotowoltaiki w krajowym miksie wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w latach 2020-2040 (str. 54)
- Grafika 13.** Rządowa prognoza zainstalowanego potencjału elektrowni fotowoltaicznych w latach 2020-2040 w projekcie „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.” (str. 55)
- Grafika 14.** Rządowa prognoza zainstalowanego produkcji energii elektrycznej z elektrowni fotowoltaicznych w latach 2020-2040 w projekcie „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.” (str. 55)
- Grafika 15.** Schemat powstawania ujemnego salda w ramach systemu aukcyjnego (str. 60)
- Grafika 16.** Schemat procesu rozliczania ujemnego salda w systemie aukcyjnym przez Zarządcę Rozliczeń S.A. (str. 60)
- Grafika 17.** Maksymalne poziomy dotacji z programu „Czyste powietrze” w zależności od poziomu dochodów (str. 86)
- Grafika 18.** Warunku dotacji w programie „Czyste powietrze” w zależności od dochodów beneficjentów rozliczających się indywidualnie lub wspólnie z małżonkiem, z uwzględnieniem ulgi termomodernizacyjnej (str. 86)
- Grafika 19.** Mapa zasięgu operatorów sieci dystrybucyjnych w Polsce (str. 142)
- Grafika 20.** Stawki podatkowe podatku dochodowego (str. 155)
- Grafika 21.** Podmioty objęte regulacjami cienkiej kapitalizacji (str. 157)
- Grafika 22.** Opodatkowanie spółki osobowej i kapitałowej w transakcjach w ramach UE (str. 161)
- Grafika 23.** Sposoby opodatkowania spółek z udziałem kapitału zagranicznego (str. 162)
- Grafika 24.** Stawki amortyzacji (str. 168)
- Grafika 25.** Uproszczona procedura korzystania ze zwolnienia z podatku akcyzowego (str. 170)
- Grafika 26.** Porównanie kosztów produkcji energii z systemów fotowoltaicznych z uwzględnieniem rodzaju, nominalnej mocy, a także średnich wartości nasłonecznienia zbliżonych do warunków polskich. Dane z rynku niemieckiego na rok 2018 (str. 186)
- Grafika 27.** Porównanie kosztów produkcji energii z różnej wielkości systemów PV z uwzględnieniem

średnich wartości nasłonecznienia zbliżonych do warunków polskich, a także kosztów innych technologii wytwarzania energii elektrycznej. Dane z rynku niemieckiego na rok 2018 (str. 187)

Grafika 28. Składniki kosztowe w inwestycji w baterijny magazyn energii w wariantach w trybach pracy: 4, 2, 1 i 0,5 godziny. Dane w USD/kWh dla instalacji referencyjnej w USA w drugiej połowie 2018 r. (str. 190)

Grafika 29. Przeciętne koszty inwestycji w elektrownię fotowoltaiczną o mocy 100 MW z jednoosiowym trackerem w połączeniu z baterijnym magazynem energii o mocy 60 MW i pojemności 240 MWh Warianty dla lokalizacji obu instalacji w jednym miejscu (co-located) i różnych lokalizacjach. Dane w USD dla instalacji referencyjnej w USA w drugiej połowie 2018 r. (str. 191)

Grafika 31. Przeciętne koszty produkcji energii z dachowych instalacji fotowoltaicznych oraz instalacji fotowoltaicznych z baterijnymi magazynami energii (ang solar-plus-storage) (str. 192)

Grafika 32 Struktura przykładowych kosztów inwestycyjnych w przypadku budowy gruntowej farmy fotowoltaicznej o mocy 1 MW (bez kosztu przygotowania projektu lub zakupu gotowego projektu). Dane w proc. (str. 195)

Grafika 33. Struktura przykładowych kosztów inwestycyjnych w przypadku budowy dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 3 kW. Dane w proc. (str. 196)

Grafika 34. Struktura przykładowych kosztów inwestycyjnych w przypadku budowy dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 10 kW. Dane w proc. (str. 197)

Grafika 35. Mapa nasłonecznienie w Polsce. Wartości w kWh/m²/rok (str. 199)

Grafika 36. Średnie miesięczne nasłonecznienie w kWh/m² dla lokalizacji Warszawa. Roczna suma nasłonecznienia dla tej lokalizacji to około 1160 kWh/m² przy optymalnym ustawieniu paneli – idealnie na Południe, nachylenie 35 st. (str. 200)

Grafika 37. Średnie miesięczne nasłonecznienie w kWh/m² dla lokalizacji Warszawa. Roczna suma nasłonecznienia dla tej lokalizacji to około 1240 kWh/m² przy optymalnym ustawieniu paneli – idealnie na Południe, nachylenie 35 st. (str. 201)

Grafika 38. Wykres przedstawiający średnie produkcji energii i nasłonecznienia dla instalacji fotowoltaicznej o mocy kW (technologia krystaliczna) dla miejscowości Obliczenia wygenerowane na podstawie systemu Classic PV GIS przy ustawieniu paneli – nachyleniest. / azymut (str. 202)

Grafika 39. Wykres przedstawiający średnie produkcji energii i nasłonecznienia dla instalacji fotowoltaicznej o mocy kW (technologia krystaliczna) dla miejscowości Obliczenia wygenerowane na podstawie systemu Classic PV GIS przy ustawieniu paneli – nachyleniest. / azymut (str. 204)

Grafika 40. Wykres przedstawiający średnie produkcji energii i nasłonecznienia dla instalacji fotowoltaicznej o mocy kW (technologia krystaliczna) dla miejscowości Obliczenia wygenerowane na podstawie systemu Classic PV GIS przy ustawieniu paneli – nachyleniest. / azymut (str. 206)



GRAMWZIELONE.PL Sp. z o.o.

Plac Solny 14 lok. 3
50-062 Wrocław
woj. dolnośląskie
e-mail: biuro@gramwzielone.pl
www.gramwzielone.pl

NIP: 8971783575

REGON: 021913075

Sad Rejonowy dla Wrocławia Fabrycznej

VI Wydział Gospodarczy

KRS: 0000432032

Kapitał zakładowy: 333 000 PLN

Opracowanie: GRAMWZIELONE.PL © 2010-2019 (stan na 10 września 2019)

Autorzy informują, że niniejszy raport został przygotowany z zachowaniem największej staranności i najlepszej dostępnej im wiedzy. Wiadomości zawarte w raporcie mają charakter prognoz i interpretacji. Niniejszy raport jest chroniony prawami autorskimi zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. W przypadku kopiowania / bezprawnego udostępniania niniejszego raportu bądź jego części Gramwzielone.pl Sp. z o.o. może podjąć działania mające na celu wyegzekwowanie powstałych w ten sposób szkód.