



Politechnika Warszawska

**Centrum Zaawansowanych Materiałów
i Technologii CEZAMAT**

**ANALIZA STANU WIEDZY I TECHNIKI
Z ZAKRESU**

**MAGAZYNOWANIA
I KONWERSJI ENERGII**

2024

WARSZAWA



Politechnika Warszawska
Centrum Zaawansowanych Materiałów
i Technologii CEZAMAT

ANALIZA STANU WIEDZY I TECHNIKI Z ZAKRESU MAGAZYNOWANIA I KONWERSJI ENERGII

Raport został opracowany przez INVESTIN Sp. z o.o. na zlecenie Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT Politechniki Warszawskiej i finansowany ze środków budżetu Państwa w ramach projektu „Hub Innowacji w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT” NdS/537039/2021/2021 realizowanego w ramach programu Nauka dla społeczeństwa.



Dofinansowano ze środków budżetu Państwa Nauka dla Społeczeństwa:
Hub Innowacji w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT, NdS/537039/2021/2021

SPIS TREŚCI

NOTA METODOLOGICZNA.....	1
1. CEL I PRZEDMIOT RAPORTU	2
2. WYNIKI PRZEGLĄDU DANYCH DOSTĘPNYCH PUBLICZNIE	2
2.1. PRZEGLĄD DANYCH RYNKOWYCH.....	2
2.2. ANALIZA TRENDÓW W FINANSOWANIU BADAŃ I INNOWACJI W EUROPIE POPRZEC PRZEGLĄD DANYCH Z CORDIS	4
2.3. ANALIZA PERSPEKTYWICZNYCH KIERUNKÓW ROZWOJOWYCH W PUBLIKACJACH NAUKOWYCH	5
2.4. ANALIZA TRENDÓW W FINANSOWANIU PROJEKTÓW GRANTOWYCH.....	6
2.5. ANALIZA TRENDÓW W DOFINANSOWANIACH UNIJNYCH POPRZEC PRZEGLĄD DANYCH STATYSTYCZNYCH	8
2.6. ANALIZA TRENDÓW TECHNOLOGICZNYCH POPRZEC PRZEGLĄD PATENTÓW	8
3. ANALIZA BENCHMARKINGOWA BRANŻOWYCH PODMIOTÓW BADAWCZYCH NA RYNKU POLSKIM ..	11
4. ANALIZA WYNIKÓW EKSPERCKIEJ METODY DELFICKIEJ	13
5. ANALIZA WYNIKÓW EKSPERCKIEJ IDENTYFIKACJI OBSZARÓW PERSPEKTYWICZNYCH	17
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	18
ANEKS – DANE TRANSAKCYJNE DOTYCZĄCE KOMERCJALIZACJI POWIĄZANYCH TECHNOLOGII	19

NOTA METODOLOGICZNA

W dzisiejszym dynamicznym środowisku biznesowym i naukowym, skuteczne podejmowanie decyzji wymaga solidnych podstaw analitycznych opartych na aktualnych danych i wiedzy eksperckiej. W celu optymalnego wyboru kierunku rozwoju badań w jednostce naukowej, dokonano badania trendów w nauce i biznesie.

Niniejszy rozdział dotyczy procesu badawczego, który został opracowany w celu uzyskania kompleksowego i rzetelnego obrazu stanu rzeczy oraz potencjalnych perspektyw rozwoju w dziedzinie fotoniki zintegrowanej. Pierwszym z elementów badania był wstępny desk research. Jest to proces gromadzenia danych, oparty na istniejących informacjach, mający na celu generowanie oraz strukturyzację wiedzy. Pozwala on na mapowanie, ustrukturyzowanie i typizację zagadnień związanych z określonym obszarem badawczym. Wyniki desk research zostały zestawione z danymi przekazanymi przez Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii Politechniki Warszawskiej (zwanym dalej jako CEZAMAT PW). Sformułowania te zostały porównane i uzupełnione o informacje dotyczące słów i fraz kluczowych wyróżnionych przez ekspertów. Uzyskane hasła posłużyły do późniejszego wyszukiwania w bazach oraz podlegały pod dyskusję kolejnych ekspertów.

Następnie dokonano pogłębionego badania desk research, uwzględniającego dywersyfikację źródeł danych. Analizowano aktywność naukowo-badawczą i biznesowo-przemysłową, identyfikując przy tym przyszłe trendy oraz nisze rynkowe. Badano dane dotyczące patentów, projektów grantowych i publikacji naukowych, pozwalających na określenie zależności i identyfikację nisz rynkowych. Jako źródła danych zostały wykorzystane bazy patentowe, RAD-on, CORDIS, bazy bibliometryczne oraz wykazy projektów zrealizowanych przy wsparciu funduszy europejskich.

Następnie została dokonana selekcja lidera sektorowego, który potem został poddany dokładnej analizie. Przeanalizowane zostały: praktyki w komercjalizacji wiedzy, model współpracy między nauką a biznesem w transferze technologii i zarządzaniu własnością intelektualną oraz charakterystyka elementów ekosystemu innowacji. Dane potrzebne do tych analiz zostały pobrane ze źródeł takich jak witryny internetowe, materiały marketingowe, materiały stowarzyszeń, jak również raporty, analizy i dane związane z edukacją wyższą i nauką.

Kolejnym krokiem było przeprowadzenie badania metodą delficką, angażującą ekspertów wewnętrznych z Politechniki Warszawskiej oraz innych instytucji. Metoda ta umożliwia poznanie opinii i oceny ekspertów dotyczących obecnego stanu oraz potencjalnych kierunków rozwoju.

W dalszej części raportu opisano wyniki badania metodą IDI/TDI, czyli wywiadów pogłębionych z ekspertami zewnętrznymi. Ich wiedza pozwoliła na uzyskanie perspektywy spoza organizacji, a także na zaopiniowanie wyników badania przeprowadzonego metodą delficką.

1. CEL I PRZEDMIOT RAPORTU

W niniejszym raporcie zostały zbadane trendy oraz nisze rynkowe w danym obszarze tematycznym, którym jest **magazynowanie i konwersja energii**. Głównym zadaniem raportu jest przedstawienie analizy sytuacji rynkowej w celu zidentyfikowania kluczowych kierunków rozwoju i wyzwań na rynku.

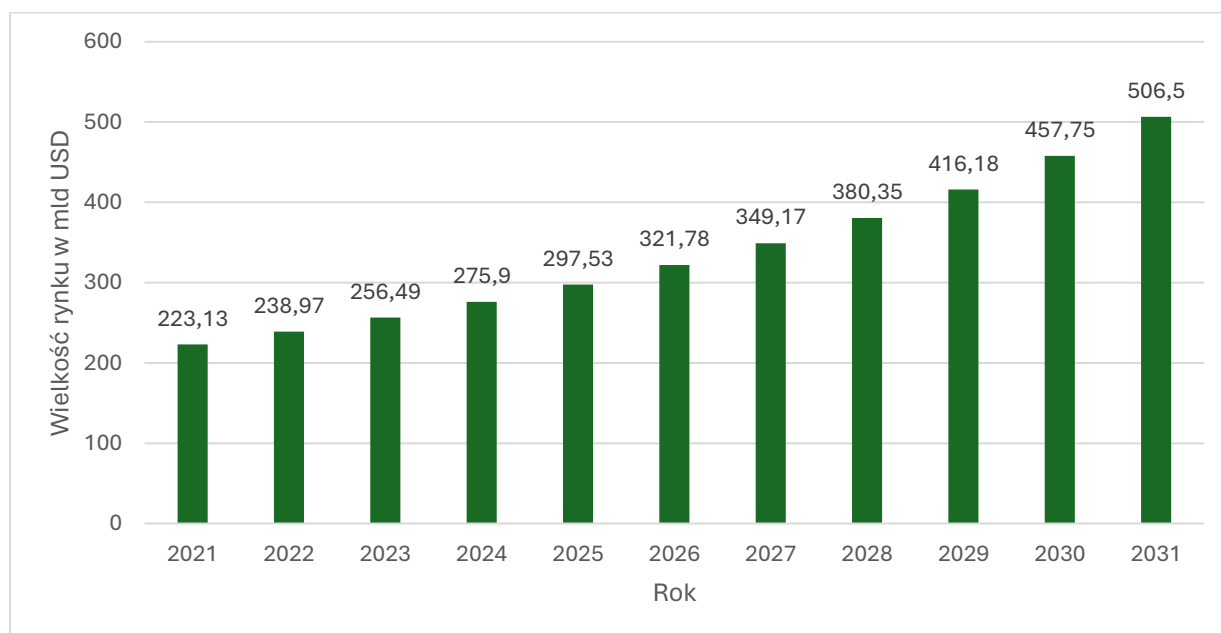
W kontekście dalszego rozwoju i komercjalizacji działalności Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT Politechniki Warszawskiej, niniejszy dokument stanowi kluczowy element w budowaniu i rozwijaniu współpracy z otoczeniem biznesowym. z uwagi na rosnącą rolę innowacji i zaawansowanych technologii w gospodarce, CEZAMAT PW stawia sobie za cel nie tylko prowadzenie badań na najwyższym światowym poziomie, ale także efektywne wdrażanie ich wyników w praktyce gospodarczej.

2. WYNIKI PRZEGLĄDU DANYCH DOSTĘPNYCH PUBLICZNIE

2.1. PRZEGLĄD DANYCH RYNKOWYCH

Prognozuje się, że globalny rynek systemów magazynowania energii będzie stale rósł w latach 2024-2031 z roczną stopą wzrostu na poziomie około **9 %**. Systemy magazynowania energii na całym świecie stanowiły rynek o wartości **256 mld USD w 2023 roku**. Przewiduje się, że **do 2031 r.** wartość ta osiągnie ponad **506,5 mld USD**.

Wykres 1. Wielkość rynku systemów magazynowania energii na świecie w latach 2021-2023 z prognozą do 2031 r.



Źródło: Statista.com: „Market size of energy storage systems worldwide from 2021 to 2023 with a forecast until 2031”.
Dostęp (02.05.2024 r.)

Według raportu z 2020 stworzonego przez departament energii USA magazynowanie energii¹ przeżywa dynamiczny rozwój, napędzany postępowaniem technologicznym oraz wsparciem politycznym. Do 2030 roku rynki magazynowania energii mają wzrosnąć do **2,5–4 TWh rocznie**, co stanowi trzy- do pięciokrotność obecnego rynku. Elektryfikacja pojazdów znacząco zwiększyła zapotrzebowanie na magazynowanie energii, z dominacją lekkich pojazdów elektrycznych w krótkoterminowych prognozach rynkowych. w obszarze magazynowania stacjonarnego, głównie zdominowanym przez hydroelektrownie szczytowo-pompowe, coraz większą rolę odgrywają baterie litowo-jonowe, szczególnie w zastosowaniach przemysłowych i przy magazynowaniu energii generowanej przez odnawialne źródła energii. Największe rynki dla magazynowania stacjonarnego w 2030 roku mają być w Ameryce Północnej, Chinach i Europie, z dużym udziałem także Japonii i Korei Południowej.

Do analizy wykorzystano także dane z bazy Royalty Range, która dostępna jest wyłącznie poprzez subskrypcję. Jest to obszerne źródło informacji dotyczących opłat licencyjnych i praw do własności intelektualnej. Obejmuje szeroki zakres transakcji, w tym umowy licencyjne, umowy franchisingowe, umowy dotyczące znaków towarowych, patentów, praw autorskich i innych rodzajów własności intelektualnej. w skład tej bazy wchodzi informacje pochodzące z różnych branż i sektorów gospodarki, co pozwala na uzyskanie różnorodnej perspektywy na opłaty licencyjne w różnych obszarach działalności. Dane te są zbierane z różnych publicznych i prywatnych źródeł, w tym z rejestrów patentowych i sprawozdań finansowych firm. Dane z bazy Royalty Range zostały przeszukane na podstawie występowania słów kluczowych w języku angielskim, które zidentyfikowali specjaliści z CEZAMAT PW.

- Energy storage: Solid-state lithium ion batteries, Solid electrolytes, micro-batteries, Beyond lithium
- Energy conversion: PV cells, Solid Oxide Fuel Cells, Sensors
- Integrated circuits: Multifunctional autonomous integrated systems, Energy harvesting, Internet of Things

Na tej podstawie zidentyfikowano około **30 transakcji** z lat 2014-2023 dla technologii powiązanych z magazynowaniem i konwersją energii. Dane charakteryzują się zindywidualizowaniem kwot transakcyjnych z uwagi na konstrukcję umów licencyjnych. Skutecznie utrudnia to uchwycenie trendu. Stawki licencyjne wahają się od **0,33%** do **10%** w zależności od wielu czynników takich jak specyfika niszy czy wartości intelektualnej produktu. Często wykorzystuje się dodatkowe opłaty i warunki, które mają zabezpieczyć interesy obu stron w długim terminie. Są to np. zmiany udziału w kapitale, kamienie milowe i rozwój technologii w danym kierunku.

Analiza rynku została wzbogacona także o przegląd wewnętrznych baz danych Investin sp. z o.o., gdzie znajdują się technologie, dla których dokonano wyceny praw własności intelektualnej w oparciu o dane rynkowe. z obszaru magazynowania i konwersji energii oraz innych technologii powiązanych zidentyfikowano **7 rozwiązań**, których wyceny realizowano w latach **2017-2023**. Średnia wartość licencji wyłącznej wycenianych technologii wyniosła **2 286 166 zł**, a wartość sprzedaży wyniosła średnio **855 500 zł**.

¹https://www.energy.gov/sites/prod/files/2020/12/f81/Energy%20Storage%20Market%20Report%202020_0.pdf

Tabela 1. Technologie powiązane z magazynowaniem i konwersją energii, dla których wykonano wyceny praw własności intelektualnej przez Investin sp. z o.o. z lat 2017-2023

Nazwa	Właściciel	TRL
Materiał magazynujący energię ciepłą, przeznaczony do akumulacyjnych wymienników energii cieplnej	Politechnika Łódzka	1
Generator ciepła wykorzystujący energię pola magnetycznego magnesów stałych połączoną z okresowym przetwarzaniem energii pola grawitacyjnego i energii sprężystości	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski	2
Tekstylna ładowarka do zasilania mobilnych urządzeń elektronicznych	Politechnika Łódzka	5
Akumulator kwantowy - wykorzystanie zjawisk kwantowych do magazynowania energii elektrycznej	Politechnika Częstochowska	5
Kondensator kwantowy - wykorzystanie zjawisk kwantowych do magazynowania energii elektrycznej	Politechnika Częstochowska	5
Projekt kompozytowego akumulatora kwasowego KLAB	InnBAT sp. z o.o.	8
Technologia magazynowania energii w sprężonym powietrzu pt. „AUTOCAES - AUTOnomous Compressed Air Energy Storage) bazujący na mikro-CAES	Akademia Górniczo-Hutnicza	3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wewnętrznej bazy danych

2.2. ANALIZA TRENDÓW W FINANSOWANIU BADAŃ I INNOWACJI W EUROPIE POPRZEC PRZEGLĄD DANYCH Z CORDIS

CORDIS (Community Research and Development Information Service) jest kluczowym portalem Unii Europejskiej dla rozpowszechniania informacji na temat badań i innowacji. Jego głównym celem jest wspieranie otwartej innowacji, dialogu naukowego oraz dostępu do wiedzy naukowej. Narzędzie to umożliwia lepsze zrozumienie dynamiki finansowania badań i innowacji w Europie, co stanowi fundament dla rozwoju polityk naukowych i innowacyjnych na kontynencie. Projekty związane z magazynowaniem i konwersją energii znalezione na portalu CORDIS finansowane były ze środków: „Programów Ramowych Badań i Rozwoju Technologicznego”².

Niniejszy wykres przedstawia dynamikę finansowania projektów badawczych i innowacyjnych w Europie w trzech kluczowych obszarach: konwersja energii³, magazynowanie energii⁴ oraz układy zintegrowane⁵, na podstawie danych z bazy CORDIS w latach 2014-2023. Wartości na wykresie odzwierciedlają liczbę projektów, które uzyskały wsparcie w każdym roku, podkreślając zmiany i tendencje w alokacji funduszy na badania i innowacje w tych sektorach.

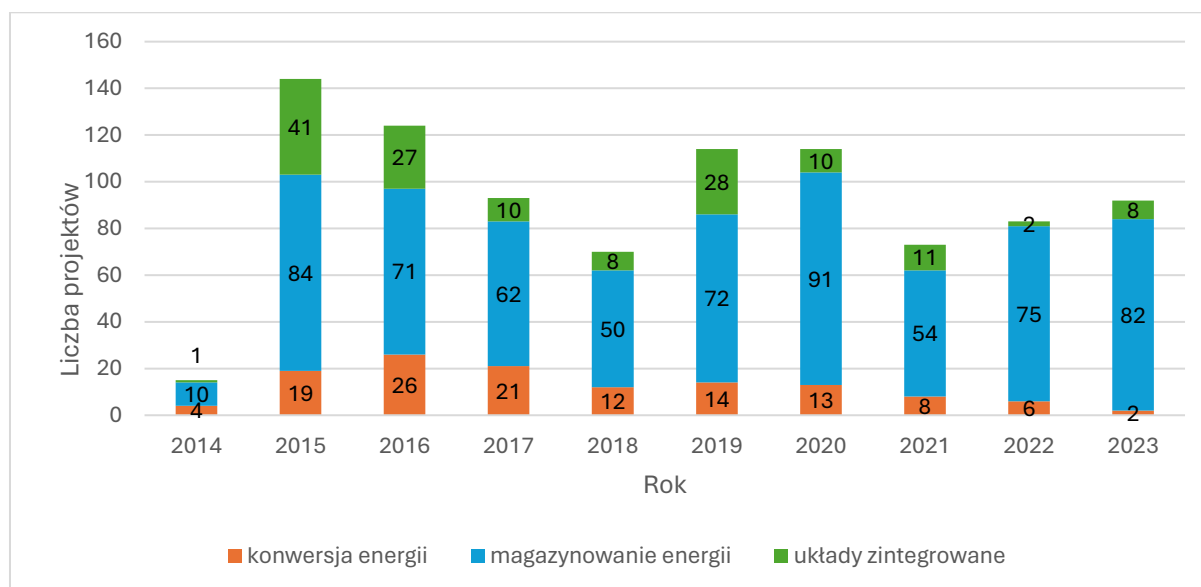
² https://en.wikipedia.org/wiki/Framework_Programmes_for_Research_and_Technological_Development

³ Treść zapytania do bazy danych 'Energy conversion' AND ('PV cells' OR 'Solid Oxide Fuel Cells' OR 'sensors')

⁴ Treść zapytania do bazy danych 'Energy storage' AND ('Solid-state lithium ion batteries' OR 'Solid electrolytes' OR 'micro-batteries' OR 'Beyond lithium')

⁵ Treść zapytania do bazy danych 'integrated circuits' AND ('IOT' OR 'Internet of Things' OR 'energy harvesting')

Wykres 2. Liczba projektów badawczych z zakresu magazynowanie i konwersja energii w podziale na kategorie z lat 2014-2023



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników wyszukiwania na portalu CORDIS

Analiza danych z bazy CORDIS w latach 2014-2023 ujawnia znaczące różnice w trendach finansowania między trzema obszarami: konwersją energii, magazynowaniem energii oraz układami scalonymi. Obszar magazynowania energii wykazuje ogólnie rosnącą tendencję, zwłaszcza w latach 2018-2020 oraz 2021-2023, co może odzwierciedlać rosnące znaczenie technologii magazynowania w kontekście transformacji energetycznej i potrzeby stabilizacji sieci energetycznych. W przeciwieństwie do tego finansowanie projektów w dziedzinie konwersji energii wyraźnie spada, co może wskazywać na dojrzewanie tej technologii lub zmianę priorytetów finansowych. Natomiast sektor układów zintegrowanych charakteryzuje się większą zmiennością z wyraźnymi szczytami w latach 2015 i 2019. Odzwierciedla to okresowe wzrosty zainteresowania innowacjami w tej dziedzinie. Ogólnie, dane te wskazują na dynamicznie zmieniający się krajobraz finansowania badań i innowacji w Europie, z różnym stopniem nacisku na poszczególne obszary technologiczne w zależności od aktualnych potrzeb i trendów rynkowych.

2.3. ANALIZA PERSPEKTYWICZNYCH KIERUNKÓW ROZWOJOWYCH W PUBLIKACJACH NAUKOWYCH W POLSCE I NA ŚWIECIE

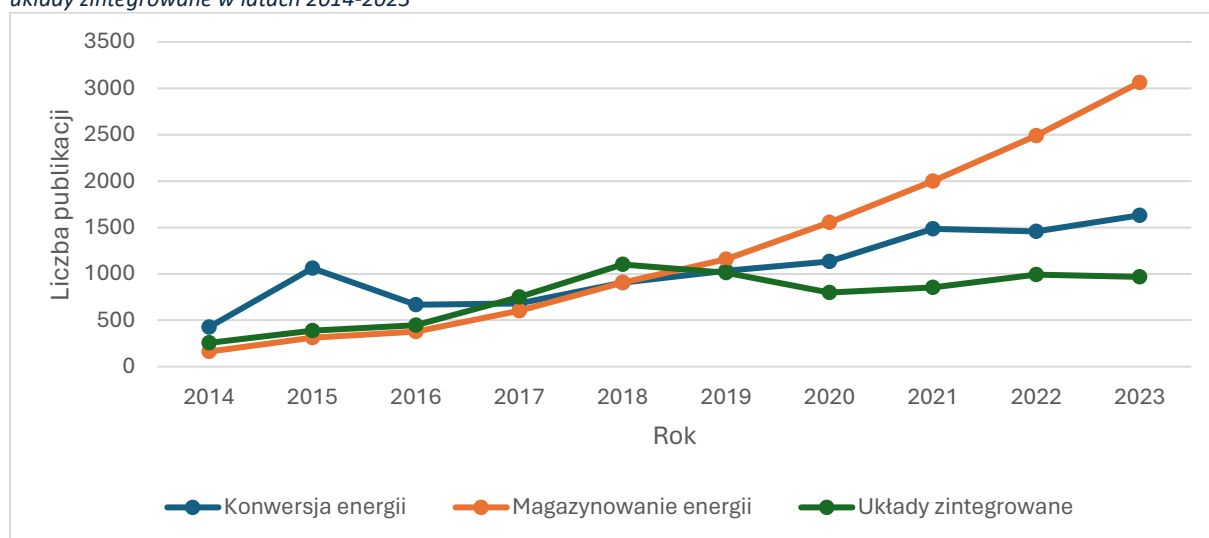
W celu weryfikacji perspektywicznych trendów w obszarze magazynowania i konwersji energii użyto bazy publikacji naukowych Scopus zapewniającej dostęp do przeglądu światowych wyników badań w wielu dziedzinach nauki. Bazę przeszukano pod kątem słów kluczowych dotyczących poszczególnych obszarów zainteresowania, wskazanych wcześniej przez Zamawiającego:

Zapytania dotyczące **magazynowania energii** to: TITLE-ABS-KEY ("energy storage" AND "Solid-state lithium ion batterie*" OR "Solid electrolyte*" OR "micro-batteries" OR "Beyond lithium")

Zapytania dotyczące **konwersji energii** to: TITLE-ABS-KEY ("Energy conversion" AND "PV cells" OR "Solid Oxide Fuel Cells" OR "micro-batteries" OR "Sensors")

Zapytania dotyczące **układów scalonych** to: TITLE-ABS-KEY ("Integrated circuits" AND "Multifunctional autonomous integrated systems" OR "Energy harvesting" OR "Internet of Things")

Wykres 3. Liczba publikacji odpowiadająca słowom kluczowym z obszarów konwersja energii, magazynowanie energii oraz układy zintegrowane w latach 2014-2023



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników z bazy Scopus

Na wykresie przedstawiono dynamikę popularności publikacji związanych z obszarami będącymi przedmiotem zainteresowania niniejszego opracowania. Zauważalny jest silny wzrost publikacji w dziedzinie magazynowania energii przez cały okres widoczny na wykresie oraz nieznaczny wzrost liczby publikacji w dwóch pozostałych obszarach w latach 2020-2023.

2.4. ANALIZA TRENDÓW W FINANSOWANIU PROJEKTÓW GRANTOWYCH W POLSCE

RAD-on to system będący częścią Zintegrowanej Sieci Informacji o Nauce i Szkolnictwie Wyższym. Rozwiązanie to łączy w sobie dane z różnych źródeł takich jak np. POL-on, ZSUN/OSF, SEDN, Inventorum czy PBN. Na jego podstawie dokonano analizy przyznanych grantów badawczych w bieżących latach w Polsce. Największa aktywność naukowa w analizowanym okresie przypadła na rok 2022. w 2017 i w 2018 również można było zauważyć większą liczbę przyznanych grantów. w 2017 roku największą popularnością cieszyły się projekty z zakresu ogniw fotowoltaicznych, które w późniejszych latach były rzadziej dofinansowywane. w 2020 roku najwięcej projektów realizowano w obszarze technologii „beyond lithium” oraz „solid electrolytes”. Oba wspomniane obszary zyskały 25% udział we wspieranych projektach w 2022 roku. Zaś w 2019 roku był widoczny wzrost popularności technologii z zakresu odzyskiwania energii. Podczas spadku liczby grantów w 2021 roku zarejestrowano wzrost dofinansowania projektów dotyczących paliwowych ogniw tlenkowych. w 2022 roku zaś przyznawano więcej grantów z zakresu baterii stałych, tlenkowych ogniw paliwowych i układów zintegrowanych. Od 2017 roku widoczny jest aż 80% spadek liczby projektów dofinansowanych w zakresie ogniw fotowoltaicznych, lecz warto wskazać, że jest to nadal aktualna dziedzina badawcza, ponieważ w każdym z analizowanych okresów odnotowano co najmniej jeden projekt dotyczący tego obszaru. Relatywnie stabilną dynamiką dofinansowań charakteryzują się również układy zintegrowane oraz odzyskiwanie energii (w ostatnich latach). Dominacja badań podstawowych w strukturze wszystkich zidentyfikowanych projektów zwiastuje zapotrzebowanie na badania aplikacyjne w każdym z analizowanych obszarów. Na wykresie przedstawiono liczbę rozpoczętych projektów w danym roku, warto zaznaczyć, że mogą one być jeszcze niezakończone. Kategorie stanowiące słowa kluczowe użyte do selekcji projektów zostały umieszczone na wykresie.

Tabela 2 Liczba dofinansowanych projektów z zakresu magazynowania i konwersji energii w podziale na kategorie w latach 2016-2023.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Lithium solid battery	0	0	1	0	0	0	0	0
Solid electrolytes	0	0	0	1	1	0	3	0
Beyond lithium	0	0	1	0	1	0	3	0
PV cells	1	5	3	4	2	1	1	1
Ogniwa tlenkowe	0	0	1	0	0	2	2	0
Odzyskiwanie energii	0	0	0	3	1	1	1	1
Układy zintegrowane	0	2	1	2	1	1	2	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyszukiwań w bazie RAD-on.

Poniżej tabelka przedstawia wysokość środków finansowych ogółem przyznanych na realizację projektów z danego segmentu w latach 2016-2023. w 2019 roku szczególnie wyróżnia się segment „układy zintegrowane” z finansowaniem na poziomie 14 mln zł co stanowi 38% Środków przyznanych w tym roku.

Tabela 3 Wysokość środków finansowych ogółem przyznanych na realizację projektów dla każdego segmentu magazynowania i konwersji energii w latach 2016-2023

Rok	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
lithium solid battery	0 zł	0 zł	799 916 zł	2 798 800 zł	0 zł	0 zł	0 zł	0 zł
solid electrolytes	0 zł	0 zł	0 zł	2 798 800 zł	209 996 zł	0 zł	1 343 040 zł	0 zł
beyond lithium	0 zł	0 zł	984 240 zł	0 zł	1 480 000 zł	0 zł	2 066 680 zł	0 zł
PV cells	3 641 922 zł	5 862 483 zł	9 018 968 zł	16 202 432 zł	2 330 729 zł	1 184 400 zł	64 000 zł	14 487 zł
ogniwa tlenkowe	0 zł	0 zł	464 100 zł	0 zł	0 zł	2 653 200 zł	2 582 640 zł	0 zł
odzyskiwanie energii	0 zł	0 zł	0 zł	2 192 350 zł	478 560 zł	4 436 661 zł	909 600 zł	70 000 zł
układy zintegrowane	0 zł	3 445 245 zł	387 253 zł	14 402 994 zł	1 295 040 zł	1 918 816 zł	143 568 zł	0 zł
Suma	3 641 922 zł	9 307 728 zł	11 654 477 zł	38 395 376 zł	5 794 325 zł	10 193 077 zł	7 109 528 zł	84 487 zł

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyszukiwań w bazie RAD-on.

2.5. ANALIZA TRENDÓW W DOFINANSOWANIACH UNIJNYCH W POLSCE POPRZEC PRZEGLĄD DANYCH STATYSTYCZNYCH

Analizę trendów w dofinansowaniach unijnych na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono w oparciu o listę projektów zrealizowanych z Funduszy Europejskich w latach 2014-2020, a także Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 oraz Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO).

Lista projektów zrealizowanych z Funduszy Europejskich w latach 2014-2020 została przeszukana pod kątem projektów badawczo-rozwojowych odpowiadających słowom kluczowym dostarczonym przez pracowników CEZAMAT PW oraz ogólnych trendów finansowania w analizowanym obszarze tematycznym. Nie udało się zidentyfikować żadnych przedsięwzięć B+R odpowiadających ustalonym kryteriom. Analiza ogólnych trendów finansowania pozwoliła ustalić kontekst inwestycji w ramach dziewięciu obszarów wsparcia projektu związanych z magazynowaniem i konwersją energii⁶. Zdecydowaną większość programów, które umożliwiały finansowanie w tych obszarach, stanowiły Regionalne Programy Operacyjne, w których priorytet stanowiły: **poprawa bezpieczeństwa energetycznego, zmniejszenie emisyjności gospodarki, poprawa efektywności i odporności energetycznej w regionie, wsparcie przedsiębiorstw w zakresie energetyki i zmniejszenia emisyjności działalności**. Działalność badawczo-rozwojowa została zatem pominięta.

Według informacji o możliwościach dofinansowania z Funduszy Europejskich na najbliższe lata (perspektywa 2021-2027) taki stan rzeczy ma się utrzymać. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) oraz Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 co prawda uwzględniają wiele instrumentów dofinansowania inwestycji wdrażających innowacyjne, bardziej przyjazne środowisku rozwiązania z zakresu magazynowania i konwersji energii, ale z pominięciem badań naukowych.

Całościowy obraz przeszłych oraz obecnych trendów z zakresu Funduszy Europejskich wskazuje na rozwijanie się ekosystemu dużych projektów inwestycyjnych z zakresu magazynowania i konwersji energii, które mogą tworzyć przestrzeń dla projektów badawczo-rozwojowych w niszach, które będą mieć wobec nich charakter uzupełniający, takich jak obszary działań CEZAMAT PW.

2.6. ANALIZA GLOBALNYCH TRENDÓW TECHNOLOGICZNYCH POPRZEC PRZEGLĄD PATENTÓW

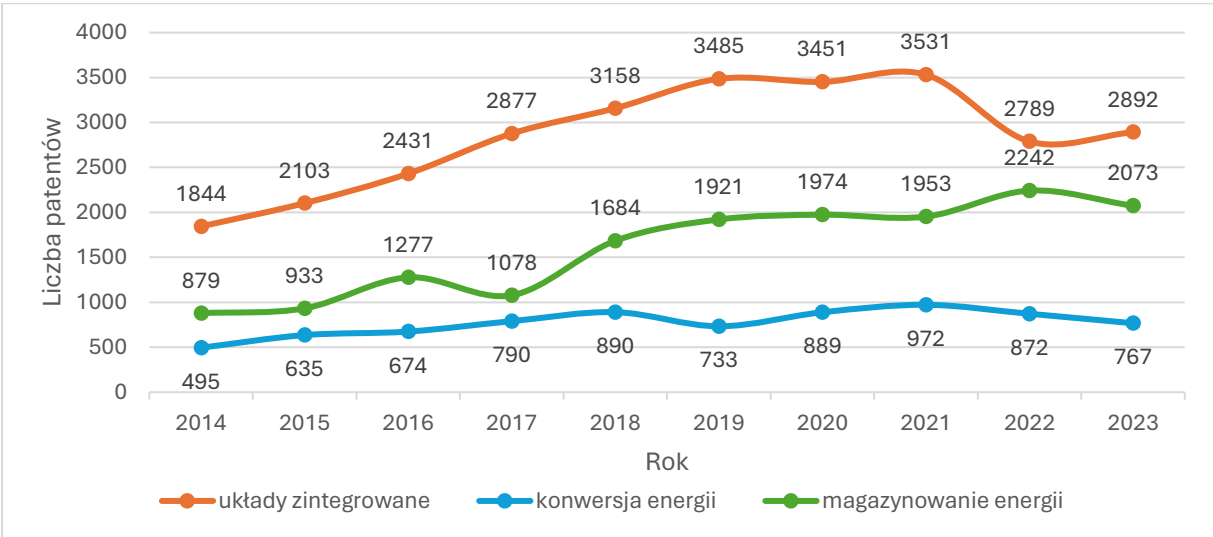
Espacenet prowadzony przez Europejski Urząd Patentowy (EPO) jest wszechstronną bazą danych patentowych udostępniającą ponad 100 milionów dokumentów patentowych z całego świata. Platforma ta umożliwia użytkownikom przeglądanie, wyszukiwanie zaawansowane oraz analizę danych

⁶ W analizie wzięto pod uwagę następujące obszary wsparcia projektu: Energia elektryczna (magazynowanie i przesył), Energia elektryczna (sieci TEN-E – magazynowanie i przesył), Energia odnawialna: słoneczna, Energia odnawialna: z biomasy, Pozostałe rodzaje energii odnawialnej (w tym hydroelektryczna, geotermalna i morska) oraz integracja energii odnawialnej (w tym magazynowanie, zamiana energii elektrycznej na gaz oraz infrastruktura wytwarzania energii odnawialnej z wodoru), Wysokosprawna kogeneracja i centralne ogrzewanie, Projekty w zakresie efektywności energetycznej i projekty demonstracyjne w MŚP oraz środki wsparcia, Promowanie efektywności energetycznej w dużych przedsiębiorstwach, Rozwój i promocja przedsiębiorstw specjalizujących się w usługach na rzecz gospodarki niskoemisyjnej i odporności na zmiany klimatu (w tym wsparcie takich usług).

patentowych, które mogą być wykorzystywane do późniejszej analizy trendów w danym obszarze technologicznym.

Dane przedstawiają liczbę patentów zarejestrowanych w trzech kluczowych obszarach: układy zintegrowane, konwersja energii i magazynowanie energii, w latach 2014-2023. Widoczny jest ogólny wzrost liczby patentów w tych obszarach, co podkreśla intensyfikację działalności innowacyjnej oraz rosnące inwestycje w badania i rozwój.

Wykres 4. Porównanie trendów patentowych dla 3 kategorii w dziedzinie magazynowanie i konwersja energii w latach 2014-2023



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyszukiwań w bazie patentowej Espacenet

Magazynowanie energii to obszar o znaczącym wzroście liczby patentów, szczególnie po 2017 roku, co wskazuje na rosnące globalne znaczenie efektywnego gromadzenia energii. w kategorii konwersji energii także widać wzrost do roku 2018, po którym następuje lekki spadek w 2019, a później mimo wzrostu do 2021 roku ponowny spadek do poziomów z 2019. Dla układów zintegrowanych obserwujemy stały wzrost liczby patentów od 2014 do 2019 roku, co odzwierciedla szybki rozwój i innowacje w tej dziedzinie. Pomimo niewielkiego spadku w latach 2020 i 2022, trend pozostaje wzrostowy, co może świadczyć o dalszej ewolucji technologii oraz jej adaptacji do nowych zastosowań. Tabela poniżej przedstawia zapytania, których użyto do przeszukiwania bazy ESPACENET dla danych kategorii oraz liczbę patentów w danym roku dla każdego z nich.

Tabela 4. Liczba patentów dla przykładowych zapytań (promptów) w podziale na 3 kategorie w latach 2014-2023

Zapytanie	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
(ctxt all "Integrated circuits" AND ctxt = "Internet of Things") OR ctxt all "Multifunctional autonomous integrated systems" OR ctxt all "Energy harvesting" OR (ctxt all "Integrated circuits" AND ctxt = "IOT")	1809	2058	2303	2684	2989	3288	3215	3288	2619	2730	Układy zintegrowane
ctxt = "Integrated circuit" AND ctxt = "Internet of Things"	35	45	128	193	169	197	236	243	170	162	

((ctxt = "Energy conversion system" AND nftxt = "PV cells") OR (ctxt = "Energy conversion method" AND nftxt = "Solid Oxide Fuel Cells") OR (ctxt = "Energy conversion" AND nftxt any "Sensors") OR (nftxt = "Energy conversion method" AND nftxt any "PV cells") OR (nftxt = "Energy conversion system" AND nftxt any "PV cells")) AND pd within "2014-01-01:2023-12-31	495	635	674	790	890	733	889	972	872	767	Konwersja energii
ctxt = "solid electrolytes" OR ctxt = "solid-state electrolytes" OR ctxt = "fast-ion conductors" OR ctxt = "fast-ion conductor" OR ctxt = "superionic conductor" OR ctxt = "superionic conductors"	140	185	198	204	355	426	547	583	719	701	
ftxt = "microbattery" OR ftxt = "microbatteries"	445	462	634	377	618	520	348	338	270	236	Magazynowanie energii
ctxt = "solid-state" AND (ctxt = "battery" OR ctxt = "batteries") AND (ctxt = "lithium ion" OR ctxt = "li-ion")	283	273	433	486	699	963	1069	1016	1234	1106	
ftxt = "beyond lithium"	11	13	12	11	12	12	10	16	19	30	
Suma	3218	3671	4382	4745	5732	6139	6314	6456	5903	5732	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyszukiwań w bazie patentowej Espacenet

Korelacja trendów między tymi kategoriami jest silna, szczególnie w okresach, gdy technologie te ewoluują wspólnie w odpowiedzi na globalne wyzwania energetyczne i technologiczne. Na przykład, innowacje w układach zintegrowanych mogą napędzać postęp w konwersji energii oraz efektywność systemów magazynowania energii. Dodatkowo, dynamiczny wzrost w magazynowaniu energii może być napędzany przez potrzebę integracji z zaawansowanymi układami do zarządzania energią.

3. ANALIZA BENCHMARKINGOWA BRANŻOWYCH PODMIOTÓW

BADAWCZYCH NA RYNKU POLSKIM

Tabela 5. Zestawienie istotnych podmiotów specjalizujących się w magazynowaniu i konwersji energii.

Podmiot	Zakres specjalizacji	Wyróżnione projekty	Zasoby	Powiązania z innymi podmiotami
Centrum Badawczo-Rozwojowe im M. Faradaya (Grupa Energa)	Technologie wodorowe	Projekt rSOC „Modułowa instalacja odwracalnych ogniwa stałotlenkowych przewidziana do integracji z elektrownią przemysłową w celu poprawy elastyczności jej pracy i zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w sektorze elektroenergetycznym”	CBRF jest zlokalizowane w LINTE ² – unikalnym w skali europejskiej, najnowocześniejszym laboratorium elektroenergetycznym w Polsce znajdującym się przy gmachu Politechniki Gdańskiej.	Instytut Maszyn Przepływowych PAN, Instytut Energetyki – PIB – Projekt rSOC; Politechnika Gdańska – Laboratorium LINTE ² ; Politechnika Warszawska – umowa ramowa
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Elektrotechniki	Opracowywanie nowych rozwiązań przetwornic energoelektronicznych i produktów na nich opartych	„Produkcja Zielonego Amoniak - Wodór 4D (Decentralizacja, Dekarbonizacja, Cyfryzacja)” realizowany w międzynarodowym konsorcjum podmiotów pochodzących z Turcji, Portugalii, Węgier, Austrii i Polski; Projekt „Inwerter baterii fotowoltaicznych w instalacjach OZE z zastosowaniem technologii GaN” (ZET_GANINV)	Liczne laboratoria badawcze (akredytowane i nieakredytowane), Centrum Badawcze Przetwarzania i Magazynowania Energii, Centrum Badawcze Elektromobilności i Inteligentnego Transportu, Centrum Badawcze Systemów Energetycznych, Centrum Badawcze Technologii Wodorowych, Centrum Badawcze Materiałów Elektrotechnicznych,	Udział w międzynarodowych konsorcjach, dostarczanie rozwiązań dla innych polskich ośrodków badawczych (m.in. LINTE ² , Politechnika Gdańska)
Instytut Energetyki – Państwowy Instytut Badawczy	Między innymi: nowe metody generacji energii (tlenkowe ogniwa paliwowe SOFC, węglowe ogniwa paliwowe DCFC, wysokosprawna kogeneracja w układach rozproszonych, skojarzona generacja energii elektrycznej i ciepła)	„Cogeneration systems based on SOFCs: Future Energy technologies (Solid oxide fuel cell combined heat and power: Future-ready Energy)”, „Opracowanie i wdrożenie wielkoskalowego systemu wytwarzania wodoru wysokiej czystości z wykorzystaniem OZE w elektrolizerze stałotlenkowym” (https://en.com.pl/dzialalnosc/projekty/realizowane/miedzy-narodowe/cogeneration-systems-based-on-sofcs-	Liczne laboratoria akredytowane, elektroniczne bazy danych, biblioteka	Współpraca międzynarodowa w ramach Komitetu Wykonawczego European Energy Research Alliance EERA, realizacja Wspólnych Programów Badawczych EERA, członkostwo w Hydrogen and Fuel Cell Joint Undertaking i in.

		future-energy-technologies-solid-oxide-fuel-cell-combined-heat-and-power-future-ready-energy , dostęp 30.04.2024)		
Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu (CBRTP)	Energetyka: fotowoltaika, układy półprzewodnikowe, systemy odzyskiwania energii na bazie materiałów piezoelektrycznych	Opracowanie technologii wytwarzania materiałów funkcjonalnych do zastosowań w bezkrzemowych ogniwach fotowoltaicznych; Opracowanie technologii wytwarzania hybrydowych ogniw fotowoltaicznych H-PERC optymalizowanych do zastosowań w technice montażu modułów SmartWire; Opracowanie hybrydowego ogniwa fotowoltaicznego	Park maszynowy: przemysłowe linie do potokowego wytwarzania układów półprzewodnikowych bazujących na krzemie i innych materiałach o stabilnych	W zakresie energetyki CBRTP podejmowało partnerstwo z podmiotami, takimi jak: Hanplast Sp. z o.o., Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN, Centrum Energetyki AGH

Źródło: Opracowanie własne na podstawie stron internetowych przedstawianych podmiotów

W wyniku dokładnego przeglądu perspektywicznych podmiotów wskazano lidera sektorowego. Największy potencjał rozwojowy ma Instytut Energetyki – Państwowy Instytut Badawczy. Bardzo ważnym aspektem jest jego długa obecność na rynku (70 lat) oraz bardzo duży wkład w naukę (901 publikacji naukowych oraz 96 projektów zrealizowanych ze środków publicznych). Instytut Energetyki wyróżnia się także na tle innych podmiotów badawczych swoją skutecznością w zakresie działalności komercyjnej; według raportu Naczelnej Izby Kontroli udział przychodów własnych (uzyskanych ze sprzedaży aparatury, wyników badań naukowych i prac rozwojowych) ogółie przychodów był w tej instytucji najwyższy w porównaniu z innymi Państwowymi Instytutami Badawczymi⁷. w 2022 roku przychody netto Instytutu Energetyki ze sprzedaży wyniosły blisko 96 mln zł, co stanowiło 76% wszystkich przychodów jednostki⁸. Podmiot posiada ofertę badawczą m.in. z zakresu wykorzystania biomasy, czystych technologii węglowych, ogniw paliwowych i różnych wartości napięcia. Podmiot oferuje również usługi certyfikacyjne oraz inspekcyjne. Firmy mogą również skorzystać z oferty akredytowanych laboratoriów badawczych. Reasumując, posiada on kompleksową ofertę dla podmiotów z branży energetycznej. Pozwala na znajdowanie nowych rozwiązań, pomoc w badaniach oraz zapewnia dostęp do aparatury. Rozwinięte firmy, które dbają o swoją markę mogą również uzyskać akredytacje. Co więcej, jednostka stanowi benchmark tym bardziej adekwatny, że posiada ona agendy badawcze zbliżone do obszarów zainteresowania CEZAMAT PW, w szczególności nowe metody generacji energii, takie jak stałotlenkowe ogniwa paliwowe (SOFC).

⁷ [id,23423,vp,26148.pdf \(nik.gov.pl\)](#) (dostęp 30.04.2024)

⁸ https://ien.com.pl/images/raporty-roczone/Raport-Roczny_2022_internet.pdf

4. ANALIZA WYNIKÓW EKSPERCKIEJ METODY DELFICKIEJ

Metoda delficka jest jedną z metod heurystycznych, w ramach których wykorzystuje się wiedzę, doświadczenie oraz opinie ekspertów z danej dziedziny do wspólnej identyfikacji tezy lub tez. Badanie zostało podzielone na dwa etapy, które obejmowały po trzy ankiety z każdego zagadnienia:

- Magazynowanie energii: ogniwa litowe z elektrolitem stałym, elektrolity stałe, mikrobaterie, technologie poza-litowe;
- Technologie konwersji energii: ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe, sensory;
- Układy zintegrowane: wielofunkcyjne autonomiczne układy zintegrowane, odzyskiwanie energii, IoT - Internet rzeczy.

I etap badania zakładał wskazanie nisz rynkowych, perspektyw rozwoju, określenia celów zrównoważonego rozwoju oraz potencjału kadrowego i infrastrukturalnego CEZAMAT PW w dziedzinie magazynowania energii.

Wyniki badania ankietowego wskazują, że najbardziej perspektywiczne nisze rynkowe w obszarze ogniw litowych z elektrolitem stałym, elektrolitów stałych, mikrobaterii, technologii poza-litowych obejmują rozwój technologii baterii poza tradycyjne rozwiązania oparte na litie, eksplorując potencjał baterii sodowych i siarkowych, a także rozwiązania w postaci elastycznych baterii. Istotne jest wykorzystanie ogniw z elektrolitem stałym w urządzeniach elektronicznych o przeznaczeniu medycznym. Ponadto, kluczowe staje się zaprojektowanie idealnego ogniwa energetycznego, które znajdzie zastosowanie w sektorze transportu, w tym w pojazdach elektrycznych oraz mniejszych urządzeniach mobilnych takich jak hulajnogi elektryczne.

W przypadku technologii konwersji energii (ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe, sensory) trendem są ogniwa paliwowe typu SOFC wykorzystywane w systemach kogeneracyjnych oraz ogniwa paliwowe pracujące w niskich temperaturach.

Eksperci CEZAMAT PW nie zidentyfikowali najbardziej perspektywicznej niszy rynkowej w obrębie układów zintegrowanych: wielofunkcyjnych autonomicznych układów zintegrowanych, odzyskiwania energii oraz IoT.

Tabela 6. Perspektywy rozwoju obszarów w magazynowania i konwersji energii zdaniem ekspertów CEZAMAT PW

	Magazynowanie energii: ogniwa litowe z elektrolitem stałym, elektrolity stałe, mikrobaterie, technologie poza-litowe			Technologie konwersji energii: ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe, sensory			Układy zintegrowane: wielofunkcyjne autonomiczne układy zintegrowane, odzyskiwanie energii, IoT - Internet rzeczy		
	Świat	Europa	Polska	Świat	Europa	Polska	Świat	Europa	Polska
"New normal" - aktualnie wiodące trendy							100%		

"Reactive zone" - perspektywa krótkoterminowa, dziedzina potrzebuje 1-5 lat, aby stać się trendem wiodącym	100%	100%	50%						
"Innovation zone" - perspektywa średnioterminowa, dziedzina potrzebuje 5-20 lat, aby stać się trendem wiodącym			50%	100%	100%	100%		100%	100%

Opracowanie własne

Tabela przedstawia wybory ekspertów CEZAMAT PW pod względem rozwoju technologii energetycznych. Globalnie i w Europie, zintegrowane systemy energetyczne są już standardem, a technologie magazynowania i konwersji energii są na dobrej drodze do stania się dominującymi trendami w ciągu najbliższych 1-5 lat. w Polsce technologie magazynowania energii mogą potrzebować więcej czasu na rozwój. Technologie konwersji energii będą miały znaczący wpływ w średnioterminowej perspektywie (5-20 lat).

Tabela 7. Stopień, w jakim rozwój obszarów w magazynowania i konwersji energii przyczyni się do osiągnięcia następujących celów zrównoważonego rozwoju zdaniem ekspertów CEZAMAT PW

	Magazynowanie energii: ogniwa litowe z elektrolitem stałym, elektrolity stałe, mikrobaterie, technologie poza-litowe	Technologie konwersji energii: ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe, sensory	Układy zintegrowane: wielofunkcyjne autonomiczne układy zintegrowane, odzyskiwanie energii, IoT
Ambitne cele klimatyczne	33%	25%	
Czysta, bezpieczna i tania energia	17%	25%	
Efektywny energetycznie sektor budowlany			20%
Gospodarka Obiegu Zamkniętego			20%
Eliminowanie zanieczyszczeń	17%	25%	20%
Zrównoważony i inteligentny transport	17%	25%	
Zrównoważone rolnictwo i system żywnościowy			20%
Inne np. (edukacja, zdrowie, dostępność i in.)	17%		20%

Opracowanie własne

Tabela przedstawia procentowy wkład różnych technologii energetycznych w realizację ambitnych celów środowiskowych⁹ w opinii ekspertów CEZAMAT PW. Magazynowanie energii i technologie konwersji energii przyczynią się znacząco do osiągania klimatycznych celów, z największym udziałem (33%) w "Ambitnych celach klimatycznych" dla magazynowania energii. Czysta energia, eliminacja

⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> (dostęp 16.04.2024 r.)

zanieczyszczeń oraz zrównoważony transport mają podobne wskaźniki dla obu kategorii technologicznych. Sektor budowlany, gospodarka obiegu zamkniętego, ochrona ekosystemów, rolnictwo i systemy żywnościowe, oraz inne obszary takie jak edukacja i zdrowie, również mogą być wspierane przez te technologie, choć ze znacznie mniejszym wpływem. Układy zintegrowane, w tym IoT, mogą także odgrywać rolę w eliminacji zanieczyszczeń.

Tabela 8. Samoocena potencjału kadrowego i infrastrukturalnego CEZAMAT PW, aby świadczyć usługi / dostarczać produkty B+R w poszczególnych obszarach

	Magazynowanie energii: ogniwa litowe z elektrolitem stałym, elektrolity stałe, mikrobaterie, technologie poza-litowe	Technologie konwersji energii: ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe, sensory	Układy zintegrowane: wielofunkcyjne autonomiczne układy zintegrowane, odzyskiwanie energii, IoT
★			100%
★★	100%	100%	
★★★			
★★★★			
★★★★★			

Opracowanie własne

CEZAMAT PW ma umiarkowany potencjał kadrowy i infrastrukturalny do świadczenia usług B+R w technologiach konwersji i magazynowania energii (★★), a w przypadku układów zintegrowanych samoocena osiągnęła niski wynik.

II etap badania miał na celu pogłębienie wyników uzyskanych w I etapie, ograniczając się do argumentacji doboru nisz rynkowych w magazynowaniu energii.

Konwersja energii: ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe, sensory

Ogniwa paliwowe zostały uznane za jedną z najbardziej perspektywicznych nisz w obszarze technologii konwersji energii, ponieważ umożliwiają wykorzystanie ciepła odpadowego, na przykład z elektrowni, co zwiększa ich całkowitą sprawność energetyczną. Dzięki temu można zredukować zużycie paliwa na jednostkę wytworzonej energii, co przekłada się na niższe koszty eksploatacji oraz pozytywny wpływ na środowisko poprzez mniejszą emisję szkodliwych substancji.

Perspektywiczność niskotemperaturowych ogniw paliwowych wynika z ich potencjalnej zdolności do pracy w niższych temperaturach niż większość znanych ogniw paliwowych. Umożliwia to ich szersze zastosowanie, na przykład w bezemisyjnych pojazdach elektrycznych oraz w magazynowaniu energii. Kluczowe przewagi to niższe koszty produkcji, łatwość stosowania i zwiększona efektywność energetyczna w porównaniu do ogniw pracujących w wyższych temperaturach.

Nie posiadając wystarczającego potencjału kadrowego i infrastrukturalnego w obecnym momencie, CEZAMAT PW stoi przed wyzwaniem w rozwijaniu swoich możliwości w obszarze technologii konwersji energii na przestrzeni następnych 5-20 lat. Bez znajomości istniejących grup badawczych zajmujących się tymi tematami trudno jest przewidzieć, czy rozwój w wyróżnionych niszach jest możliwy. Rozwój taki będzie zależał od możliwości stworzenia lub przyciągnięcia odpowiednich zespołów naukowych oraz od inwestycji w niezbędną infrastrukturę.

Badanie metodą delficką w CEZAMAT PW wskazało na perspektywiczne nisze w obszarze magazynowania energii, takie jak baterie poza-litowe i elastyczne, oraz ogniwa z elektrolitem stałym w medycynie. w konwersji energii obiecujące wydają się być ogniwa paliwowe SOFC i niskotemperaturowe. Brak jest jednak wyraźnej perspektywy rozwoju w obszarze układów zintegrowanych, co jest związane z brakami w wiedzy eksperckiej. CEZAMAT PW ma umiarkowany potencjał w konwersji i magazynowaniu energii, ale wymaga rozwoju zasobów, by sprostać światowym trendom B+R, zwłaszcza w perspektywie 5-20 lat.

Magazynowanie energii: ogniwa litowe z elektrolitem stałym, elektrolity stałe, mikrobaterie, technologie poza-litowe

Technologie poza-litowe, w tym baterie sodowe i siarkowe, zostały uznane za perspektywiczne ze względu na ich większą dostępność i niższy koszt w porównaniu do baterii litowych, a także ze względu na ich potencjał w wielkoskalowych magazynach energii. Baterie siarkowo-litowe wyróżniają się wysoką pojemnością i przewodnością jonową.

Baterie elastyczne są uważane za perspektywiczne dzięki ich wygodzie użytkowania, umożliwiającej np. ładowanie urządzeń elektronicznych bezpośrednio z ubrania oraz potencjalnie większej odporności mechanicznej, co jest ważne np. w transporcie.

Ogniwa z elektrolitem stałym mają przyszłość w medycynie ze względu na bezpieczeństwo i wydajność. Brak ciekłego elektrolitu zwiększa bezpieczeństwo, a stałe mikrobaterie zachowują wydajność przez wiele cykli ładowania.

Optymalne ogniwa do transportu musiałyby być bezpieczne, lekkie, o dużej pojemności i mocy, oraz proste w budowie i recyklingu. Obecne tendencje skupiają się na uproszczeniu konstrukcji pakietów ogniwa i eliminacji palnych substancji.

CEZAMAT PW w krótkoterminowej perspektywie może rozwinąć swój potencjał w obszarze B+R dla ogniwa litowych i technologii poza-litowych, pod warunkiem zwiększenia zasobów ludzkich i wiedzy eksperckiej. Rozwój infrastruktury już istniejącej w CEZAMACIE, jak linia do wytwarzania cienkowarstwowych materiałów litowych, może sprzyjać adaptacji do światowych trendów badawczych.

Układy zintegrowane: wielofunkcyjne autonomiczne układy zintegrowane, odzyskiwanie energii, IoT - Internet rzeczy

Wyniki ankiety wskazują na brak wyróżnionych nisz badawczo-rozwojowych w CEZAMAT PW w obszarze wielofunkcyjnych autonomicznych układów zintegrowanych, odzyskiwania energii oraz IoT. Jako główny powód tego stanu rzeczy wskazano brak wiedzy eksperckiej, co sugeruje niedostateczną ilość specjalistów w tej dziedzinie w organizacji.

W odpowiedzi na drugie pytanie, obecnie CEZAMAT PW nie wykazuje wystarczającego potencjału, aby zaangażować się w wiodące prace B+R w wyżej wymienionych dziedzinach. Przeprowadzenie badań i prac rozwojowych w tej sferze wymagałoby najpierw zgromadzenia zespołu ekspertów zainteresowanych tematyką i stworzenia odpowiedniego planu badawczego.

Natomiast perspektywa średnioterminowa (5-20 lat) wydaje się być bardziej obiecująca, o ile zostaną podjęte kroki w celu budowy kompetencji i infrastruktury badawczej. To oznacza, że przy odpowiednich

działaniach rozwojowych i inwestycji w kapitał ludzki, CEZAMAT PW ma szansę uczestniczyć w trendach badawczo-rozwojowych w przyszłości.

5. ANALIZA WYNIKÓW EKSPERCKIEJ IDENTYFIKACJI OBSZARÓW PERSPEKTYWICZNYCH

W celu pogłębienia wiedzy na temat trendów i perspektyw rozwojowych w zakresie magazynowania i konwersji energii przeprowadzono wywiad z ekspertem w tym obszarze wyłonionym na podstawie rekomendacji pracowników CEZAMAT PW. Na początku ekspert został poproszony o samodzielne wskazanie obecnych trendów i omówienie możliwych czynników wpływających na ich kontynuację w przyszłości. Następnie przedstawiono ekspertowi słowa kluczowe dotyczące kierunków wskazanych przez pracowników CEZAMAT PW i poproszono o wyrażenie opinii na temat ich perspektywiczności oraz ocenienie potencjału komercjalizacyjnego wyników badań w tych obszarach.

Obecne trendy w dziedzinie magazynowania i konwersji energii wskazane przez eksperta to: **konwersja energii słonecznej i wiatrowej, technologie magazynowania energii oparte na wodorze, amoniaku i metanolu, ogniwa paliwowe, ogniwa tlenkowe, biogaz, konwersja energii przy wykorzystaniu technologii termoparowej**. Ekspert nie wyróżnił żadnych czynników ryzyka dla rozwoju w tych obszarach ze względu na nieuchronność odchodzenia od konwencjonalnych (kopalnych) źródeł energii.

Technologie magazynowania energii wskazane przez CEZAMAT PW (ogniwa litowe z elektrolitem stałym, elektrolity stałe, technologie poza-litowe) zostały przez eksperta ocenione jako **prężnie rozwijające się**, ze szczególnym uwzględnieniem **baterii sodowych**, które według eksperta w perspektywie **najbliższych kilkunastu lat** zaczną wypierać baterie litowe, zarówno w perspektywie krajowej, jak i europejskiej i globalnej. Zagrożeniem dla rozwoju tych technologii w Polsce jest brak odpowiedniej infrastruktury oraz ciągłości finansowania badań naukowych. Ekspert wyraził sceptycyzm wobec potencjału komercjalizacji wyników badań z tego obszaru – jego zdaniem wszystko zależy od tego, kiedy stałyby się one konkurencyjne cenowo wobec obecnie powszechnych rozwiązań i chęci przedsiębiorstw przemysłowych do produkcji tych wyrobów, to znaczy: czy będą one wystarczająco przełomowe, aby wydawały się atrakcyjne.

Wskazane technologie konwersji energii (ogniwa fotowoltaiczne, tlenkowe ogniwa paliwowe i sensory) według eksperta **już w tym momencie** są ważnym obszarem działalności wielu zespołów badawczych, zarówno w Polsce, jak i w Europie i na świecie. Ekspert nie wskazał żadnych czynników mogących zakłócić rozwój tych technologii. Potencjał komercjalizacyjny wyników badań z tego obszaru został oceniony na **bardzo wysoki**.

Zdaniem eksperta technologie magazynowania i konwersji energii w kontekście układów scalonych (w szczególności autonomicznych wielofunkcyjnych układów scalonych, odzyskiwania energii i Internetu rzeczy) staną się znaczącym trendem badawczo-rozwojowym w Polsce i na świecie w perspektywie **najbliższych pięciu lat**. Ekspert nie wskazał żadnych czynników mogących zakłócić rozwój tych technologii. Potencjał komercjalizacyjny wyników badań z tego obszaru został oceniony na **bardzo wysoki** ze względu na postępującą automatyzację procesów.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Niniejszy raport dotyczący trendów w magazynowaniu i konwersji energii wskazuje na dynamiczny rozwój tego obszaru. Obszar magazynowania energii wykazuje ogólnie rosnącą tendencję w finansowaniu, zwłaszcza w latach 2015-2020, co odzwierciedla rosnące znaczenie technologii magazynowania w kontekście transformacji energetycznej. Obserwuje się tu także znaczący wzrost liczby patentów, co wskazuje na intensyfikację działalności. Sektor konwersji energii doświadczał zmiennej dynamiki finansowania, z wyraźnym spadkiem w projektach w tej dziedzinie, co może wskazywać na dojrzewanie technologii lub zmianę priorytetów finansowych. Także w tej dziedzinie zaobserwować można wzrost liczby patentów.

Jako najbardziej perspektywiczne nisze w obszarze magazynowania i konwersji energii wskazać można: **technologie poza-litowe, baterie elastyczne, ogniwa z elektrolitem stałym, nowe generacje ogniw fotowoltaicznych, tlenkowe ogniwa paliwowe.**

Największymi wyzwaniami stojącymi przed rozwojem technologii magazynowania i konwersji energii są **braki w infrastrukturze i ciągłości finansowania badań naukowych w Polsce.**

Poniżej przedstawiamy zestaw rekomendacji działań na rzecz dalszych prac badawczych i maksymalizacji potencjału CEZAMAT PW w obszarze magazynowania i konwersji energii:

- Priorytetyzacja projektów badawczych z uwzględnieniem ich potencjału komercyjnego oraz gotowości technologicznej.
- Inicjowanie i rozwijanie partnerstw z przedsiębiorstwami technologicznymi w celu współpracy nad projektami aplikacyjnymi, które mogą prowadzić do szybkiej komercjalizacji wyników badań.
- Intensyfikacja działań na rzecz pozyskania, szkolenia i rozwoju talentów naukowych i inżynierskich specjalizujących się w magazynowaniu i konwersji energii, ze szczególnym uwzględnieniem układów scalonych.
- Ustalenie strategii zarządzania ryzykiem, w tym planów na wypadek przestojów infrastrukturalnych lub braków kadrowych.
- Wzmacnianie obecności CEZAMAT PW w środowisku biznesowym poprzez aktywne uczestnictwo w konferencjach oraz wykorzystanie mediów społecznościowych do promocji osiągnięć i kompetencji.
- Definiowanie jasnych ścieżek dla transferu technologii i komercjalizacji wyników badań wspierając działania na rzecz inkubacji i akceleracji start-upów technologicznych.

ANEKS – DANE TRANSAKCYJNE DOTYCZĄCE KOMERCJALIZACJI POWIĄZANYCH TECHNOLOGII

Lp.	Typ	Opis branży	Licencjodawca	Działalność licencjodawcy	Licencjobiorca	Działalność licencjobiorcy	Opis przedmiotu licencji	Data wejścia w życie umowy	Data końca trwania umowy	Wyłącznieść	Ograniczenia dotyczące użytkowania, eksploatacji, reprodukcji, dalszego przekazywania i dalszego rozwoju	Zakres i czas trwania ochrony prawnej	Stawka licencyjna	Podstawa	Inne płatności	Szczegóły dotyczące wynagrodzenia	Nr patentu/wzoru towarowego
1.	Licencja, znak towarowy, patent, technologia, tajemnica handlowa, inne produkcyjne wartości niematerialne i prawne, know-how	Generator, Silnik, Generator silnika, Elektromagnetyczny, Energia, Siła elektromagnetyczna, Siła elektromagnetyczna wsteczna, Generator stałego silnika elektromagnetycznego, Technologia, Silnik elektryczny, Generator elektryczny, Elektryczny, Moc	John C. Bedini		Bedini Technology, Inc.	Licencjobiorca jest firmą technologiczną zaangażowaną w odkrywanie, badania i rozwój nowatorskich elektromagnetycznych silników/generatorów i systemów ładowania baterii.	Licencja na znaki towarowe, patenty, tajemnice handlowe, informacje naukowe, zintegrowany system operacyjny, technologię i know-how do używania, wytwarzania i sprzedaży generatora stałej siły elektromagnetycznej wstecznej, który pozwala na wykorzystanie wcześniej marnowanej energii otaczającej obwody elektromagnetyczne; Jedną ze stron umowy jest osoba fizyczna.	08/10/1999	nieokreślona	Tak	Licencjobiorca nie ma prawa do cesji licencji.	Licencjobiorca będzie odpowiadał za opłatę za utrzymanie patentu.	3,00 % 3,00 %	Cena sprzedaży netto; Dochód brutto	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 50.000 USD nie później niż do 30.06.2000 r.; Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy 50% wynagrodzenia otrzymanego z jakiegokolwiek umowy sublicencyjnej; Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy dochód z tantiem produktowych do 3% otrzymanych od sublicencjobiorcy.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 3% ceny sprzedaży netto licencjonowanych produktów za jednostkę; Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 3% dochodu brutto licencjonowanych produktów, które są wynajmowane lub dzierżawione.	

2.	Licencja, Technologia, Know-how, Tajemnica handlowa, Patent	Akumulator, litowo-jonowy, ogniwo, elektrochemiczny, anoda, elektrolit, katoda, kolektor, moduł, komponent, elektroniczny, napięcie, magazynowanie energii, obwód, algorytm, transport, samochodowy, pasażerski, morski, kolejowy	A123 Systems, Inc.	IHI Corporation	Licencja na podstawie know-how, patentów, technologii i tajemnic handlowych na rozwój, użytkowanie, produkcję, sprzedaż, dzierżawę i inne dysponowanie systemami akumulatorów, modułami akumulatorów i ogniwami akumulatorów w dziedzinie zastosowań transportowych, w tym motoryzacyjnych (pasażerskich i komercyjnych), morskich i kolejowych.	03/11/2011	03/11/2021, przewidywana	Licencja jest wyłączna dla licencjonowanych produktów; Licencja jest niewyłączna dla ogniw baterii dostarczanych licencjodawcy przez licencjodawcę oraz produkowanych i sprzedawanych zgodnie z prawami przyznanym i licencjodawcy przez licencjodawcę w innej umowie.	Licencjodawca ma prawo do udzielenia sublicencji dowolnej spółce zależnej będącej jego częściową własnością, do której licencjodawca przeniesie swoją działalność lub operacje związane z przedmiotem niniejszej umowy; Licencjodawca nie będzie konkutował z licencjodawcą w okresie obowiązywania umowy i przez 3 lata po jej rozwiązaniu; Żadna ze stron nie ma prawa do cesji lub przeniesienia licencji bez uprzedniej zgody drugiej strony, pod warunkiem jednak, że licencjodawca może przenieść licencję w związku ze zmianą kontroli.	4,50 % 4,50 % 2,00 % 2,00 %	Sprzedaż netto; Wartość przychodów netto z systemu	Licencjodawca dokona strategicznej inwestycji w wysokości 25.000.000 USD w akcje zwykłe licencjodawcy; Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 7.500.000 USD.	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy początkową opłatę licencyjną w wysokości 4,5% sprzedaży netto dla produktów wyłącznych i 4,5% sprzedaży netto dla produktów niewyłącznych; Początkowa opłata licencyjna będzie obowiązywać do momentu, gdy kwoty zapłacone przez licencjodawcę będą równe 22.500.000 USD; Stawka opłaty licencyjnej po tym, jak kwoty zapłacone przez licencjodawcę będą równe 22.500.000 USD, będzie wynosić 2% sprzedaży netto dla produktów wyłącznych i 2% dla produktów niewyłącznych; w przypadku, gdy licencjodawca opracuje system akumulatorów dla klienta znajdującego się na terytorium objętym licencją, który będzie produkował swoje zastosowanie transportowe poza terytorium objętym licencją,
----	---	---	--------------------	-----------------	--	------------	--------------------------	--	--	--------------------------------------	--	---	--

																licencjodawca, jeśli wyprodukuje system akumulatorów, zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 1% wartości przychodów systemu bez wartości ogniw.	
3.	Know-how, licencja, znak towarowy, prawo autorskie, technologia, patent, nazwa handlowa	Zużycie energii, Ekologia, System chłodniczy, Ciepło, Ciepła woda, Technologia , Gospodarka odpadami, Sprężarka, Moc cieplna, Pompa ciepła, Technologia geotermalna, Chłodzenie, Ogrzewanie, Klimatyzator	Global Energy Group, Inc.	Licencjodawca wynajduje, rozwija i komercjalizuje nowe technologie, które poprawiają efektywność energetyczną istniejących produktów i procesów.	Global Energy Distribution Group, L.L.C.		Licencja na korzystanie z patentów, technologii, nazw handlowych i znaków towarowych licencjodawcy w związku z produkcją, obsługą i sprzedażą przez licencjodawcę dowolnego produktu lub komponentu związanego z systemem odzyskiwania ciepła chłodniczego w celu wytwarzania ciepłej wody użytkowej z ciepła odpadowego systemu chłodniczego, przy użyciu naturalnej siły w celu zapewnienia przepływu wody przez wymiennik ciepła.	30/01/2004, nieokreślona	nieokreślona	Tak	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji wyłącznie w celu umożliwienia sublicencjonowanym produktom na sprzedaż przez licencjodawcę i/lub serwisowania lub sprzedaży licencjonowanych produktów wyłącznie na rzecz licencjodawcy; Licencjodawca ma prawo do cesji licencji.		10,00 %	Koszt produkcji		Licencjodawca zapłaci opłatę licencyjną w wysokości 10% całkowitych kosztów produkcji licencjonowanych produktów; Licencjodawca i licencjodawca zawrą umowę dystrybucyjną w związku z licencjonowanym produktem.	

							wykorzystanie wielostopniowych sprężarek wspólnego obiegu w celu zapewnienia wyższej mocy cieplnej z pompy ciepła przy niskich zewnętrznych warunkach otoczenia, system bezpośredniej wymiany ciepła z czynnika chłodniczego do gruntu (geotermalny) do przechłodzenia i schłodzenia (lub dogrzania w trybie ogrzewania pompy ciepła) czynnika chłodniczego chłodzonego powietrzem klimatyzatora, układu chłodniczego lub pompy ciepła oraz inne produkty związane z redukcją zużycia energii.										
4.	Know-how, Licencja, Technologia, Patent	Silnik indukcyjny, Silnik asynchroniczny, Silnik, Sterownik silnika, Jednofazowy, Technologia	Power Efficiency Corporation	Licencjodawca produkuje i sprzedaje energooszczędne trójfazowe sterowniki silników indukcyjnych prądu	Commerce Energy Group, Inc.		Licencja na korzystanie z patentów licencjodawcy, obwodów opisanych w tych patentach, technologii sterownika	09/01/2005	09/01/2015, przewidziana	Tak			5,00%	Zysk netto		Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy 5% opłaty licencyjnej od zysku netto za każdy licencjonowany produkt; Licencjodawca	

		, Indukcja, Generator, Transformat or, Energia, Elektryczność, Elektryczny, AC, Prąd prądowy, Obwód, Oszczędność energii, Zamrażarka, Chłodziarka, Lodówka, Pralka, Handel detaliczny, Inżynieria		przemiennego			silnika jednofazowego o licencjodawcy i powiązanej własności intelektualnej w celu opracowania, produkcji, etykietowania, wprowadzania na rynek, dystrybucji, dzierżawy, użytkowania i sprzedaży sterownika jednofazowego o do silników indukcyjnych prądu przemiennego.									przenosi na licencjobiorcę wszelkie prawa do licencjonowanych prototypów technologii; Umowa ta została rozwiązana, gdy strony zawarły umowę dotyczącą emisji akcji uprzywilejowanych i warrantów w dniu 2005-04-28.	
5.	Know-how, Licencja, Prawa autorskie, Tajemnica handlowa, Technologia, Patent	Motoryzacja, Technologia kompozytowa w ceramicznych, Zapłonnik gazowy, Zapłonnik urządzenia, Zapłonnik, Zapłon, Czujnik spalin, Samochodowa nagrzewnica czujnikowa, Samochodowy czujnik gazu, Czujnik gazu, Czujnik, Stos ogniw paliwowych, Ogniwo paliwowe,	SenCer Inc.	Licencjodawca jest wynalazcą i właścicielem technologii ceramicznej, która ma zastosowanie w różnych obszarach, w tym w czujnikach tlenu do użytku domowego i motoryzacyjnego, technologii ogniw paliwowych i technologii zapalników.	GreenCell, Incorporated	Licencjobiorca opracowuje zapalniki do urządzeń gazowych, czujniki tlenu, ogniwa paliwowe i klocki hamulcowe dla branży motoryzacyjnej, AGD, ogrzewania i chłodzenia oraz medycznej.	korzystanie z technologii kompozytów ceramicznych przy użyciu produktów UltraTemp, Ceris i Ceros (w tym zapłonników gazu, zapłonników urządzeń, czujników spalin, samochodowych podgrzewaczy czujników, samochodowych czujników gazu, stosów i komponentów w ogniw paliwowych, produktów do dystrybucji ciepła i gazu)	08/12/2009, nieokreślona	nieokreślona	Tak	Licencjobiorca ma prawo do udzielania sublicencji odbiorcom i klientom bez uprzedniej pisemnej zgody licencjodawcy oraz innym podmiotom za zgodą większości udziałów licencjodawcy; Licencjodawca nie ma prawa do wykorzystywania licencjonowanej technologii; Licencjodawca nie udziela licencji na żadną powiązaną technologię		2,00 %	Sprzedaż brutto		Licencja jest wolna od opłat licencyjnych, z wyjątkiem produktów zawierających technologię zapalnika, za które licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 2% od sprzedaży brutto takich produktów. Umowa ta była dwukrotnie zmieniana, ale stawka tantiem nie uległa zmianie.	

		Dystrybucja ciepła, Dystrybucja gazu, Paliwo, Spaliny, Gaz, Ogrzewanie, Przemysł, Technologia, Transport, Gaz urządzenia, Transport, Pojazd, Część pojazdu, Wyposażenie pojazdu, Samochód, Urządzenie, Urządzenie gospodarstwa domowego, Urządzenie domowe, Energia, Energia elektryczna, Moc, Silnik					w zastosowaniach transportowych oraz na projektowanie, opracowywanie, wytwarzanie, używanie, sprzedaż, promowanie, reklamowanie, import, dystrybucję, testowanie lub serwisowanie produktów obejmujących licencjonowaną technologię na rynkach transportu lub zapłonników gazu w urządzeniach; Umowa została zawarta pomiędzy podmiotami powiązanymi.				innym podmiotom bez uprzedniej pisemnej zgody licencjodawcy.						
6.	Licencja	Akumulator litowo-jonowy, Akumulator, Li-Ion, Technologia, Magazynowanie, Magazynowanie energii	Uniwersytet Technologiczny Nanyang	Licencjodawcą jest uniwersytet.	UltraCharge Limited (dawniej Lithrex Resources limited)	Licencjodawca inwestuje w badania, rozwój i komercjalizację własności intelektualnej związanej z technologią akumulatorów litowo-jonowych.	Licencja na rozwój, produkcję, import, eksport, użytkowanie, marketing i sprzedaż wynalazku i licencjonowanej technologii związanej z akumulatorami litowo-jonowymi.	2016, nieokreślona	nieokreślona	Tak	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji.		3,50 % 2,25 %	Sprzedaż netto	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy 50000 S\$ (około 40000 USD) po sfinalizowaniu prototypu pierwszego licencjonowanego produktu; 50000 S\$ (około 40000 USD) po pierwszej komercyjnej sprzedaży pierwszego licencjonowanego produktu;	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 3,5% sprzedaży netto opatentowanych produktów licencyjnych i 2,25% sprzedaży netto innych licencjonowanych produktów.	

															Licencjodawca zapłaci również licencjodawcy 15% wszystkich wpływów z sublicencji.		
7.	Know-how, Licencja, Znak towarowy, Technologia , Patent	Urządzenie energetyczn e, moc, bateria, ogniwo fotowoltaiczn e, ogniwo paliwowe, ogniwo słoneczne, polimer, energia, lit, bateria jonowa	ENER1, INC., ENER1 BATTERY COMPANY	Licencjodawca prowadzi działalność w zakresie tworzenia i wprowadzani a na rynek technologii urządzeń energetycznyc h, w tym baterii, ogniw fotowoltaiczn ych, ogniw paliwowych i powiązanych technologii.	ITOCHU Corporation	Licencja na korzystanie z technologii, patentów, know-how i znaków towarowych licencjodawcy w celu opracowywani a, produkcji, użytkowania, sprzedaży i dystrybucji produktów związanych z bateriami litowymi ze stałym elektrolitem polimerowym.	25/07/20 03	nieokreśl ona	Tak; Jeżeli licencjow ca nie zawrze żadnej umowy, która skutkowa ła by zap łatą op łat licen cyjnych w ciągu 1 roku od zaw arcia u mowy, licenc ja stan ie się niewy łączna w odn iesien iu do licen cjonow anej techn ologii, know -how i patent ów.	Licencjow biorca nie ma prawa do przen iesien ia lic encji; Licenc jodaw ca nie ma pra wa do cesji licen cji; Licenc ja jest nieod wołal na; Licenc jow biorca ma pra wo do subli cencjo nowa nia be z pra wa do dalsz ego subli cencjo nowa nia os obom trzeci m pra wa do wytw arzani a licen cjonow anych produ któw; Licenc jow biorca ma pra wo do przen iesien ia li cencji na sp ółkę, któr ą Lic encjow biorca zgodi ł się zało żyć po zawar ciu u mowy.	Licencja obejmu je 2 w nioski patent ow e w USA, 2 w nioski patent ow e PCT, 1 w niosek patent ow y w Ja ponii i 1 li cencjo nowa ny znak towar owy or az je go pr zysz łe for my i m odyfik acje.	2,50 % 15,00 % 50,00 % 30,00 %	Przychód; Oplata licencyjna brutto	Licencjow biorca zapła ci licen jodaw cy op łatę li cencyj ną w wysoko ści 1 USD.	Licencjow biorca zapła ci licen jodaw cy tan tiemy w wys okości 2,50% wszyst kich przych odów z e spr zedaży licen cjonow anych produ któw; Licenc jodaw ca Ener 1, Inc. wyemi tował 14 mil ionów akcji na rzecz licen jow bior cy; Licenc jow biorca zapła ci licen jodaw cy 15, 00% wszyst kich op łat li cencyj nych brutto otrzy many ch z subli cencji licen cjonow anej techn ologii wraz z techn ologią licen cjonow aną od licen jow bior cy w zakre sie techn ologii akumu latorów litowo -jonow ych o wysok iej szybko ści, 50,00% wszyst kich op łat li cencyj nych brutto otrzy many ch z subli cencji	US10038556, PCT/US022475 3, US10108140, PCT/US030937 5, JP2003274990	

																wyłącznie licencjonowanej technologii, w tym ogniów paliwowych i ogniów słonecznych, 30,00% wszystkich opłat licencyjnych brutto otrzymanych z sublicencji wspólnie posiadanej własności intelektualnej w zakresie akumulatorów litowo-jonowych o wysokiej szybkości; Licencjobiorca ma możliwość zakupu do 12.461.361 akcji zwykłych licencjodawcy w okresie od 25.07.2003 r. do 24.01.2004 r. za cenę 0 USD. 70 USD za akcję oraz dodatkowych 9.346.396 akcji zwykłych w okresie od 25/1/2004 do 24/7/2004.	
8.	Licencja, technologia, patent	Paliwo, ogniwo paliwowe, technologia ogniów paliwowych, polimer, formuła polimerowa , formuła polielektryczna,	Anuvu Incorporated	Licencjodawca opracował i posiada pewną technologię ogniów paliwowych, w tym między innymi nadającą się do masowej produkcji	H2 ERA, INC.	Licencja patentowa na produkcję, użytkowanie, dystrybucję i komercjalizację technologię ogniów paliwowych oraz formuły polielektrycznej (formuły	16/11/2001, nieokreślona	nieokreślona		Żadna ze stron nie będzie dążyć do przeniesienia licencji lub sublicencjonowania technologię przez okres 1 roku od zawarcia umowy;	Licencjobiorca nie ma prawa do złożenia jakiegokolwiek patentu.	2,00 %	Cena katalogowa w dobrej wierze		Licencjobiorca zapłaci Licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 2% ceny katalogowej w dobrej wierze wszystkich produktów ogniów paliwowych sprzedawanych		

		energia, moc, energia elektryczna, urządzenie do konwersji energii		technologię ogniw paliwowych Carbon-X oraz technologię formuły polimerowej, która jest wykorzystywana do produkcji ogniw paliwowych.			polimerowej wykorzystywanej do produkcji ogniw paliwowych).				Licencjobiorca ma prawo do sublicencjonowania.					niezależnie lub jako część systemu.	
9.	Licencja, technologia, patent	Energia elektryczna, Sprzęt, Ognio paliwowe, Technologia ogniw paliwowych, Technologia ogniw paliwowych średniego zasięgu, Tablica paliwowa, Zastosowanie niskiego napięcia, Laptop, Urządzenie akumulatorowe, Elektronarzędzie, Wózek inwalidzki, Rower, Łódź, Energia domowa, System ogniw paliwowych, Tankowanie, Sprężanie stosu, Uszczelka z gumy silikonowej,	Novars Gesellschaft für neue Technologien, GmbH; Arthur E. Koschany; Petra Koschany			Licencjobiorca jest inkubatorem technologicznym, którego celem jest pozyskiwanie, rozwijanie i wprowadzanie na rynek technologii poprawiających jakość życia.	Przeniesienie praw do technologii, w tym patentów, znaków towarowych, praw autorskich, know-how, tajemnic handlowych i projektów, odnoszących się do niektórych zastrzeżonych technologii ogniw paliwowych, w tym między innymi konwencjonalnego układu ogniw paliwowych, z potencjalnymi zastosowaniami w urządzeniach bezprzewodowych, elektronarzędziach, wózkach inwalidzkich, rowerach, łodziach,	06/08/1999	nieokreślona	Tak		Licencja obejmuje 1 patent międzynarodowy i 4 patenty zagraniczne; Licencjobiorca zachowuje wszelkie prawa do składania wszelkich wniosków w patentowych, praw autorskich, znaków towarowych i innych wniosków o ochronę własności intelektualnej związanych z licencjonowaną technologią	3,00 %	Przychody netto		Licencjobiorca przyzna licencjodawcy 1.000.000 akcji licencjobiorcy; Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy bezterminową opłatę licencyjną w wysokości 3% przychodów netto ze sprzedaży lub licencjonowania licencjonowanych technologii i/lub produktów.	DE19829142, DE19836267, DE19840517, DE19917722, PCTDE9901890

		Elektroda ogniwa paliwowego , Separator ogniwa kompozytowego					domowych systemach ogniw paliwowych i komputerach przenośnych; Jedną ze stron umowy jest osoba fizyczna.					ią oraz do innej ochrony i komercjalizacji tej technologii na całym świecie na koszt Licencjodawcy.					
10.	Licencja, znak towarowy, inne marketingowe wartości niematerialne i prawne	Zasilanie wtyczkowe, paliwo, ogniwa, energia elektryczna, mieszkalne, komercyjne, energia, usługi przemysłowe	Plug Power, L.L.C.	Licencjodawca koncentruje się na systemach wytwarzania energii elektrycznej.	GE Fuel Cell Systems, LLC		Licencja na używanie znaków towarowych, znaków usługowych i logo w związku z produktami i usługami związanymi z systemami ogniw paliwowych przeznaczonych do zastosowań mieszkalnych i komercyjnych o mocy poniżej 35 kW.	02/02/1999	02/02/2004, przewidywana	Nie	Licencjodawca nie ma prawa do udzielania sublicencji; Licencjodawca nie ma prawa do cesji lub przeniesienia licencji bez uprzedniej zgody licencjodawcy.		0,33 %	Cena sprzedaży netto		Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 0,33% ceny sprzedaży netto produktów i usług sprzedawanych pod licencjonowanymi znakami.	
11.	Know-how, licencja, znak towarowy, tajemnica handlowa, technologia, patent, nazwa handlowa	Elektrownia , Energia elektryczna, Generator, Ogniwo paliwowe, Sprzęt elektryczny, Energia, Energia alternatywna, Moc, Ogniwo, Biopaliwo, Usługi serwisowe	Fuelcell Energy, Inc.		Posco Power		1) Licencja na korzystanie z patentów i know-how licencjodawcy w celu konstruowania , montażu, produkcji, użytkowania, sprzedaży, importu, konserwacji, serwisowania i naprawy elektrowni składających się z modułów stosu ogniw	07/02/2007, nieokreślona	07/02/2017, nieokreślona	Nie	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji na 1. i 2. licencję.		4,10 %	Sprzedaż netto	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy określone minimalne roczne opłaty licencyjne, ale kwoty te nie zostały ujawnione.	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 4,1% od sprzedaży netto uzyskanej ze sprzedaży elektrowni lub ich części; 2,6% sprzedaży netto zostanie zapłacone w gotówce, a 1,5% w akcjach kapitałowych; Licencjodawca udziela	

							paliwowych w Republice Korei; 2) Licencja na korzystanie z patentów i know-how licencjodawcy w celu sprzedaży, eksportu, konserwacji, serwisowania i naprawy elektroniki składających się z modułów stosu ogniw paliwowych w innych krajach objętych licencją; 3) Prawo na podstawie licencjonowanych znaków towarowych i nazw handlowych do dystrybucji, sprzedaży, konserwacji, eksportu, importu, serwisowania i naprawy elektroniki składających się z modułów stosu ogniw paliwowych.									licencjodawcy w pełni opłaconej licencji na używanie znaków towarowych i nazw handlowych licencjodawcy; Licencjodawca udziela licencjodawcy niewyłącznej opłaconej licencji na wytwarzanie, używanie i sprzedaż swoich wynalazków, know-how i tajemnic handlowych wywodzących się z licencjonowanej technologii.	
12.	Know-how, Licencja, Technologia, Patent	Nanopłytki grafenowa, grafen, polimer przemysłowy, bateria litowo-jonowa, atrament, powłoka,	Michigan State University		XG Sciences, Inc.		Licencja na podstawie praw patentowych, technologii i know-how do identyfikacji, opracowywania, wytwarzania,	25/05/2010	nieokreślona	Tak; Licencja jest wyłączna w odniesieniu do patentów i niewyłączna w odniesieniu do	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji; Licencjodawca nie ma prawa do cesji licencji, z wyjątkiem przypadku	Licencjodawca złoży, wniesie i utrzyma wnioski patentowe, patenty	2,00 % 2,50 % 2,00 % 4,00 %	Sprzedaż netto	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 10.000 USD; Licencjodawca zapłaci licencjonowan	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłaty licencyjne w wysokości 2% przychodów netto ze sprzedaży i sublicencji w dziedzynie	US12072460; US11897723; US12587645

		półprzewodnik, płyn, wiercenie studni, szlifowanie, przemysł, smar, rozpuszczalnik, polimer, żywica, dodatek, płyn, cięcie, elektryczność, energia, plastik					używania, importu, eksportu, dzierżawy i sprzedaży nanopłytek grafitowych xGnP w postaci suchego proszku lub jako część produktu końcowego składającego się z mieszaniny eksfoliowanych nanopłytek grafitowych z rozpuszczalnikami, polimerami, żywicami lub innymi materiałami do stosowania jako dodatek do tworzenia materiałów kompozytowych, lub innych materiałów do stosowania jako dodatek do tworzenia materiałów kompozytowych, jako dodatek do płynów stosowanych jako smary, płyny do cięcia, płyny do szlifowania, płyny do wiercenia studni, smary do obróbki skrawaniem i podobnych zastosowań,			praktycznego know-how i technologii	fuzji lub sprzedaży zasadniczo wszystkich akcji lub aktywów Licencjobiorcy.	na swój koszt; Licencjobiorca złoży lub utrzyma co najmniej 1 wniosek patentowy w USA dla każdego wynalazku ujawnionego w ramach licencji; Licencja obejmuje 3 wnioski patentowe w USA.			e koszty patentowe w wysokości 10.530,60 USD i 17.528,17 USD.	kompozytów, 2,5% w dziedzinie magazynowania energii, 2% w dziedzinie płynów specjalistycznych i 4% w dziedzinie ogólnej.	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------	---	---	--	--	---	--	--

							a także do wykorzystania w dowolnym urządzeniu używanym do zatrzymywania lub przechowywania energii elektrycznej; Jedną ze stron umowy jest podmiot non-profit.										
13.	Know-how, licencja, znak towarowy, patent	Mikroogniw o paliwowe, energia elektryczna, technologia, energia odnawialna, źródło zasilania, bateria, ogniwo paliwowe, ogniwo słoneczne	Manhattan Scientifics, Inc.	Licencjodawca posiada prawa własności intelektualnej i wyłączną ogólnowiatową licencję związaną z mikroogniwami paliwowymi i ogniwami słonecznymi, opracowanymi częściowo przez licencjobiorcę w ramach poprzedniej umowy badawczo-rozwojowej.	Energy Related Devices		Licencja na podstawie patentów, know-how i znaków towarowych licencjodawcy związanych z technologią mikroogniw paliwowych na użytkowanie, produkcję, sprzedaż, import, reprodukcję, dystrybucję produktów, wynalazków i prac pochodnych.	04/12/2003	nieokreślona	Nie	Licencjobiorca ma prawo do udzielania sublicencji.		10,00 % 5,00 %	Tantiemy, opłaty i inne wynagrodzenia	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy płatności z tytułu sublicencji w wysokości 20% opłat licencyjnych, opłat i innego wynagrodzenia otrzymanego w związku z sublicencjami do momentu, gdy łączna suma wszystkich opłat licencyjnych zapłaconych licencjodawcy będzie równa sumie inwestycji licencjodawcy; Następnie Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy płatności z tytułu sublicencji w wysokości 10% opłat licencyjnych, opłat i innego wynagrodzenia	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy bezzwrotne opłaty licencyjne od wszystkich opłat licencyjnych, honorariów i innych wynagrodzeń otrzymanych przez licencjobiorcę za produkty lub usługi obejmujące licencjonowaną technologię, wywodzące się z niej lub na niej oparte: do czasu, gdy łączna suma wszystkich opłat zapłaconych licencjodawcy będzie równa łącznej kwocie inwestycji licencjodawcy, w tym płatności gotówkowych w łącznej wysokości 2.167.010 USD, stawka opłat licencyjnych	

															a otrzymanego w związku z sublicencjami ; Licencjodawca wystawi licencjodawcy weksel zamienny w wysokości 48.095 USD. 54 jako zwrot płatności na rzecz doradcy ds. własności intelektualnej, który to skrypt dłużny jest zamienny na pewną liczbę akcji zwykłych licencjodawcy.	wyniesie 10%; po tym, jak łączna suma wszystkich opłat licencyjnych zapłaconych licencjodawcy będzie równa łącznej kwocie inwestycji licencjodawcy, stawka opłat licencyjnych wyniesie 5%.	
14.	Know-how, Technologia , Patent	Technologia ogniw paliwowych, energia elektryczna, energia chemiczna, paliwo, samochód, łódź, pojazd, silnik	ANUVU INCORPORATED	Licencjodawca jest dostawcą usług, systemów i sprzętu dla lub na rzecz "Technologii ogniw paliwowych ANUVU".	REGI U.S., INC.	Licencjobiorca jest spółką na etapie rozwoju, zaangażowaną w działalność polegającą na opracowywaniu i komercyjnym wykorzystywaniu ulepszanego silnika obrotowego z łopatkami osiowymi, znanego jako Rand Cam/Direct Charge Engine.	Licencja w ramach praw dystrybutora do korzystania i sprzedaży technologii oraz do korzystania i sprzedaży produktów opartych na technologii ogniw paliwowych licencjodawcy.	01/01/2005, nieokreślona	nieokreślona	Tak	Licencjobiorca ma prawo do udzielania licencji subdystrybutorom; Licencjodawca będzie kontynuował rozwój technologii dla licencjobiorcy przez okres 5 lat, z możliwością przedłużenia o kolejne 5 lat.	Licencjodawca zobowiązuje się dołożyć starań w celu złożenia wniosku patentowego dla Kanady i Europy w oparciu o aktualne zastrzeżenia technologii ogniw paliwowych określone w zastrzeżeniach amerykańskich patentów oczekujących	5,00 %	Cena sprzedaży brutto	Licencjobiorca zapłaci 200.000 USD za wykonanie części umowy opcji i nabycie praw kanadyjskich. Licencjobiorca ma pozostałą opcję zapłaty 300.000 USD za prawa europejskie; Licencjodawca wyemituje 2 swoje warianty na rzecz licencjobiorcy w zamian za każdą płatność w wysokości 1,00 USD; Każdy wariant uprawnia licencjobiorcę do zakupu 1 akcji własnej licencjodawcy	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 5% skorygowanej ceny sprzedaży brutto wszelkich produktów sprzedanych przez licencjobiorcę.	

												ych na rozpatrzenie posiadanych przez licencjodawcę przed upływem terminu wyznaczonego przez wspomniany Urząd Patentowy.			za 0,01 USD przez okres 1 roku od daty płatności; Licencjobiorca wyemituje 200.000 akcji własnych po potwierdzeniu przyjęcia europejskich patentów na technologię ogniw paliwowych.		
15.	Know-how, Licencja, Znak towarowy, Tajemnica handlowa, Technologia, Patent, Inne wartości niematerialne i prawne związane z produkcją, Inne wartości niematerialne i prawne związane z marketingiem	Metan, Gaz, Gazowy metan, Paliwo, Gazowe paliwo na bazie metanu, Energia elektryczna, Energia, Ogniwo paliwowe ze stopionego węgla, Ogniwo, Ogniwo paliwowe, Bezpośrednie ogniwo paliwowe, Moduł stosu ogniwo paliwowych, Moduł, Elektrownia, Elektrownia DFC, Moc, DFC300, DFC1500, DFC3000, Rdzeń ogniwa	FuelCell Energy, Inc.	Licencjodawca jest światowym liderem w projektowaniu, produkcji, obsłudze i serwisie ultraczystych, wydajnych i niezawodnych elektrowni na ogniwa paliwowe.	Posco Energy Co., Ltd.		Licencja na podstawie technologii, patentów, informacji technicznych, know-how, tajemnic handlowych, projektów, znaków towarowych, metodologii, danych i rysunków licencjodawcy na wytwarzanie, wykonanie, konstruowanie, montaż, produkcję, import i eksport, dystrybucję, instalację, konserwację, serwis i/lub naprawę, użytkowanie i sprzedaż podstawowych komponentów	31/10/2012, nieokreślona	nieokreślona	Tak; Licencja jest niewyłączna poza licencjonowanym terytorium.	Obie strony nie mają prawa do cesji licencji.	Licencjodawca składa, ściga i utrzymuje patenty, wnioski patentowe i znaki towarowe Licencjodawcy; Licencjodawca składa, ściga i utrzymuje patenty, wnioski patentowe i znaki towarowe Licencjodawcy; Licencjodawca składa, ściga i utrzymuje patenty, wnioski patentowe i znaki towarowe Licencjodawcy; Licencja obejmuje 67 patentów USA, 18 wniosków	3,00 %	Sprzedaż netto	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy płatność z góry w wysokości 10.000.000 USD w dniu wejścia w życie lub przed tą datą; Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy płatności za kamienie milowe, które będą płatne w następujący sposób: 2.000.000 USD po osiągnięciu kamienia milowego CTPP 1, ale nie później niż 31/12/2013, 2.000.000 USD po osiągnięciu kamienia milowego CTPP 2, ale nie później niż 30/06/2014, 2.000.000 USD	Licencjobiorca zapłaci Licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 3% sprzedaży netto licencjonowanych produktów.	US6942943, US6159627, US6200696, US6410161, US6372374, US6461756, US7320838, US6514636, US6492045, US6719946, US7201985, US6887611, US6797425, US6890679, US7063732, US7914946, US7919214, US7247281, US7381488, US7736777, US7431746, US7276304, US8062779, US8163437, US5558948, US6890679, US6884269, US7060219, US5869203, US5997794, US7985512, US5698337, US5773161, US6159627,

		paliwowego , Rdzeń ogniwa paliwowego , Klasa megawatow a, Konwersja biogazu					ogniw paliwowych oraz elektrowni wykorzystując ych ogniwa paliwowe ze stopionym węglanem; Licencja na podstawie technologii, know-how, tajemnic handlowych, danych i informacji technicznych licencjobiorcy na użytkowanie, wytwarzanie, wykonanie i sprzedaż elektrowni DFC, takich jak DFC300, DFC1500 i DFC3000.				w patentow ych USA, 71 wnioskó w patentow ych spoza USA.			po osiągnięciu kamienia miłowego CTTP 3, ale nie później niż 31/12/2014 oraz 2.000.000 USD po osiągnięciu kamienia miłowego CTTP 4, ale nie później niż 30/06/2015.		US6372374, US6761927, US7740988, US7914946, US7919214, US8137741, US6645657, US5885309, US7201985, US6200696, US7431746, US6887611, US6461756, US7070874, US7393605, US6797425, US6413665, US6902840, US8057955, US8088697, US7294427, US6514636, US7276304, US7494736, US7323270, US7754393, US7524576, US7939219, US6217812, US5580673, US5422195, US5795665, US5660941, US6942943, US7320838, US6531237, US6492045, US6719946, US6964825, US7655196, US7381487, US6344289, US8062804, US5110692, US8236458, US7678483, US7736777, US7939215, US7060382, US7800340, US5554453, US6410161, US7556472,
--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

																	US7063732, US8202661
16.	Licencja, Technologia	Technologia sprężarek, Urządzenie, Maszyna, Technologia sprężarek bezolejowych, Wytwarzanie energii, Zastosowanie ogniw paliwowych, UniVane(TM), Sprężanie powietrza, Obieg paliwa, Pompa, Sprężarka powietrza, Obieg wodoru, System ogniw paliwowych, Energia elektryczna, Technologia sprężarek, Technologia UniVanetm, Zastosowanie ogniw paliwowych, Technologia energetyczna, Oszczędność energii, Przemysł	Technological Research and Development Authority of the State of Florida		DynEco Corporation	Licencjobiorca jest zaangażowany w rozwój zaawansowanych sprężarek i pomp opartych na unikalnych i opatentowanych technologiach maszynowych.	Licencja w ramach praw technologicznych do opracowywania, produkcji, komercjalizacji i sprzedaży niskociśnieniowych niesmarowanych sprężarek powietrza i cyrkulatorów wodoru, znanych jako urządzenia UniVane, do zastosowań w ogniwach paliwowych; Jedną ze stron umowy jest podmiot non-profit.	20/11/2002	20/11/2012, przewidziana				5,00 %	Sprzedaż brutto	Licencjodawca wypłaci licencjobiorcy kwotę nieprzekraczającą 150.000 USD.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy kwartalne opłaty licencyjne w wysokości 5% sprzedaży brutto w dowolnym roku kalendarzowym ze sprzedaży, dystrybucji, dzierżawy lub innego zbycia produktu przez licencjobiorcę lub jakąkolwiek spółkę zależną, stowarzyszoną lub sublicencjobiorcę, do kwoty równej trzykrotności kwoty otrzymanej przez licencjobiorcę od licencjodawcy.	

		ogniw paliwowych, Urządzenie UniVane, Niska emisja spalin															
17.	Know-how, licencja, znak towarowy, prawa autorskie, wartość firmy, patent, badania i rozwój, nazwa handlowa	Ogniwo paliwowe, generator elektromechaniczny, aparatura przemysłowa, elektryczność, elektrownia, generator, sprzęt elektryczny, energia, energia alternatywna, motoryzacja, moc, ogniwo, biopaliwo, badania, inżynieria	0798465 B.C. LTD.		Mantra Energy Alternatives LTD.		Licencja na podstawie technologii, patentu, tajemnicy handlowej, know-how, praw autorskich, wartości firmy, nazwy handlowej i praw do znaku towarowego na użytkowanie, badania, odkrywanie, opracowywanie, produkcję, dystrybucję, oferowanie do sprzedaży, dostarczanie, import i sprzedaż "Przepływowe go ogniwa paliwowego z mieszanym reagentem".	02/09/2009	nieokreślona	Tak; Licencjodawca nie zapewni żadnej stronie ani osobie innej niż licencjodawca żadnych praw związanych z licencjonowaną technologią lub z niej wynikających.	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji; Licencjodawca nie będzie udzielał sublicencji stronom trzecim bez uprzedniej pisemnej zgody licencjodawcy; Licencjodawca nie będzie używał odniesień do licencjodawcy lub jego nazwy w jakiegokolwiek reklamie lub promocji, bez uprzedniej pisemnej zgody licencjodawcy.		2,00 %	Przychód brutto	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy wstępną opłatę licencyjną w wysokości 10.000 CAD, kolejną opłatę licencyjną w wysokości 15.000 CAD, roczną opłatę licencyjną w wysokości 10.000 CAD za pierwszy rok, 20.000 CAD za drugi rok, 30.000 CAD za trzeci rok, 40.000 CAD za czwarty rok, 50.000 CAD za kolejne lata; Licencjodawca zapłaci również licencjodawcy 15% wynagrodzenia otrzymanego z tytułu udzielenia praw sublicencyjnych.	Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 2% przychodów brutto z licencjonowanych produktów.	

18.	Licencja, znak towarowy, tajemnica handlowa, know-how, inne produkcyjne wartości niematerialne i prawne, patent	Paliwo, Ogniwo paliwowe, Moduł stosu ogniw paliwowych, Moduł, Elektrownia, Moc, Energia, Elektrownia DFC, DFC300MA, DFC1500MA, DFC1500B, DFC3000, Megawat, Komponent ogniwa paliwowego, Utleniacz katalityczny, Mieszalnik, Eduktor, Zbiornik obudowy stosu, Izolacja obudowy, Wąż elastyczny, Ogniwo paliwowe wytwarzające energię elektryczną, Energia elektryczna	Fuelcell Energy, Inc.	Licencjodawca jest spółką zaangażowaną w rozwój i produkcję stacjonarnych ogniw paliwowych dla klientów komercyjnych, przemysłowych, rządowych i użyteczności publicznej.	Posco Power	Licencja na podstawie znaku towarowego FCE licencjodawcy, technologii, patentów, informacji technicznych, know-how, projektu, tajemnic handlowych i danych do konstruowania, montażu, produkcji, użytkowania, sprzedaży, importu, konserwacji, serwisowania, naprawy, eksportu/importu i dystrybucji modułów stosu ogniw paliwowych i elektrowni DFC, takich jak DFC300MA, DFC1500MA, DFC1500B i DFC3000 o wstępnych wartościach znamionowych 300 kW, 1. 2 MW i 2. 8 MW. 2 MW, 1,4 MW i 2,8 MW; Opłaconą licencja w ramach know-how, tajemnic handlowych, danych i informacji technologii	27/10/2009, nieokreślona	nieokreślona	Nie; Licencja jest wyłączna dla Republiki Korei; Licencja dla licencjodawcy jest niewyłączna na dystrybucję, import i eksport modułów stosu ogniw paliwowych i elektrowni DFC, takich jak DFC300MA, DFC1500MA, DFC1500B i DFC3000; Licencja dla licencjodawcy jest niewyłączna.	Licencjodawca nie ma prawa do udzielania sublicencji; Obie strony nie mają prawa do cesji licencji.	Licencja obejmuje 7 patentów USA, 1 patent USA, Chin i Japonii, 1 patent USA i Korei, 1 patent USA i Japonii, 1 patent USA. Patent USA, Chin, Japonii, EPO i Niemiec, 3 patenty USA, Chin i Indii, 1 patent USA, Chin, Indii i Japonii oraz 1 patent USA, EPO i Niemiec.	4,10 %	Sprzedaż netto	Licencjodawca zapłaci Licencjodawcy z góry opłatę licencyjną w wysokości 10.000.000 USD w dniu wejścia w życie Umowy.	Licencjodawca zapłaci opłatę licencyjną w wysokości 4,1% sprzedaży netto licencjonowanych produktów.	US7494736
-----	---	--	-----------------------	---	-------------	---	--------------------------	--------------	---	---	--	--------	----------------	---	--	-----------

							licencjodawcy na produkcję, produkcję i sprzedaż elektrowni DFC, takich jak DFC300MA, DFC1500MA, DFC1500B i DFC3000 o wstępnych mocach znamionowych 300 kW, 1,2 MW, 1,4 MW i 2,8 MW.										
19.	Licencja, patent, know-how, tajemnica handlowa	Mikroogniwo paliwowe, energia, paliwo, energia słoneczna	Robert Glenn Hockaday		DKY, Inc.		Licencja w ramach know-how, tajemnicy handlowej i praw patentowych na rozwój, korzystanie, komercjalizację, eksploatację, produkcję, użytkowanie i sprzedaż produktów lub procesów związanych z mikroogniwami paliwowymi lub ogniwami słonecznymi; Jedną ze stron umowy jest osoba fizyczna.	11/01/1998	nieokreślona	Tak	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji; Żadna ze stron nie ma prawa do cesji licencji bez uprzedniej zgody drugiej strony.		3,00 % 6,00 %	Sprzedaż netto; Dochód		Licencjodawca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 3% sprzedaży netto za każdy licencjonowany produkt sprzedany przez licencjodawcę oraz opłatę licencyjną w wysokości 6% przychodów z opłat licencyjnych otrzymanych przez licencjodawcę.	

20.	Licencja, Patent, Know-how, Technologia	Ogniwo paliwowe, katalizator, PEM, warstwa, struktura, ciało stałe, polimer, elektrolit, energia, moc, proton, membrana, elektryczność, mieszkalne	The Regents of University of California		Mechanical Technology, Inc.		Licencja na know-how, prawa patentowe i technologiczne do wytwarzania, używania i sprzedaży produktów i metod praktyki związanych ze strukturą warstwy katalizatora dla ogniw paliwowych PEM (Proton Exchange Membrane) do zastosowań mieszkaniowych; Jedną ze stron umowy jest podmiot non-profit.	30/04/1993	nieokreślona	Nie	Licencja jest niezbywalna; Licencja jest nieodwołalna; Licencja podlega cesji przez licencjobiorcę, pod warunkiem, że cesjonariusz licencjobiorcy zgodzi się przejąć wszystkie zaległe zobowiązania licencjobiorcy wynikające z niniejszej umowy.	Licencja obejmuje 2 amerykańskie wnioski patentowe.	4,00 %	Dochód netto	Licencjobiorca zapłaci Licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 1000 USD.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 4% dochodu netto licencjonowanych produktów i metod.	US07656329, US07736876
21.	Licencja, patent	Laboratorium, elektrolit, akumulator, elektrochemia, energia, magazynowanie, przepływowy akumulator redoks	Battelle Memorial Institute		Golden Share Mining Corporation	Licencjobiorca jest firmą zajmującą się zasobami naturalnymi, rozwijającą jednostkę biznesową zajmującą się magazynowaniem energii, początkowo opartą na technologiach wanadowych, a następnie rozszerzoną na technologie litowo-jonowe.	Licencja w ramach praw patentowych na wytwarzanie, używanie, import i sprzedaż produktów związanych z bateriami przepływowymi redox w zakresie związanym z elektrolitami do elektrochemicznego magazynowania energii; Jedną ze stron umowy jest	06/10/2016	nieokreślona	Nie	Licencjobiorca nie ma prawa do udzielania sublicencji; Licencjobiorca ma prawo do przeniesienia swoich praw wynikających z umowy w związku z fuzją, konsolidacją lub na rzecz zewnętrznego nabywcy wszystkich lub zasadniczo wszystkich aktywów Licencjobiorcy; Licencjodawca ma prawo do przeniesienia swoich praw.	Licencjodawca ma wyłączne prawo do decydowania o składaniu wniosków w patentowych; Licencjobiorca zwróci Licencjodawcy wydatki związane ze składaniem wniosków w patentów	1,25 %	Przychody ze sprzedaży	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy kwotę 20.000 USD; Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy minimalne roczne opłaty licencyjne w wysokości 0 USD za lata od 2016 do 2018; 5.000 USD za rok 2019; 10.000 USD za rok 2020; 20.000 USD za każdy kolejny rok licencji.	Licencjobiorca zapłaci Licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 1,25% przychodów ze sprzedaży elektrolitu.	CN2016103660286; US8628880; US9077011; IN1192/CHENP/2013; KR20137010271; EP118310697; JP2013530141; CN2011800464890; CA2812928; US9123931; IDW00201301492; AU2011312833; US14815037; KR20157019563; US12892698; PCT/US11/39624; KR2013-

							podmiot non-profit.					ych, ściganiem, ponownym badaniem lub udziałem w jakimkolwiek postępowaniu; Licencja obejmuje 24 patenty.					7010270; CN201180046 4886; CA2812932; EP118310689; IN1193/CHEN P/2013; US62060438; US14875565; PCT/US2015/0 54075
22.	Licencja, Patent, Technologia	Badania, nauka, genetyka, chemia, reakcja biochemiczna, substancja chemiczna, biosensor, "Improved Fluorescent Resonance Energy Transfer Based Biosensor Proteins and Their Methods of Use Thereof" ("Ulepszone białka biosensoryczne oparte na rezonansie fluorescencyjnym i metody ich wykorzystania")	Quara Devices Inc.	Licencjodawca jest wschodzącą firmą med-tech i biotechnologiczną, koncentrującą się na rozwoju i komercjalizacji podręcznego urządzenia do wykrywania kworum bakterii w celu zapewnienia szybkiego wczesnego ostrzegania o obecności szkodliwych patogenów.	Pebble Labs USA Inc.		Licencja na podstawie praw patentowych i technologicznych do wytwarzania, używania i stosowania ulepszonych biosensorów energii rezonansu fluorescencyjnego do celów badawczych, klinicznych, dydaktycznych lub innych celów niekomercyjnych.	26/03/2019, nieokreślona	nieokreślona	Tak	Żadna ze stron nie ma prawa do przeniesienia jakichkolwiek praw lub obowiązków wynikających z umowy bez uprzedniej pisemnej zgody drugiej strony.	Licencja obejmuje 1 patent amerykański.	1,50 %	Sprzedaż netto	Licencjodawca zapłaci Licencjodawcy opłatę w wysokości 500.000 USD.	Licencjodawca będzie uiszczał na rzecz licencjodawcy stałą opłatę licencyjną w wysokości 1,5% sprzedaży netto.	US62730424

23.	Licencja, Know-how, Patent, Technologia, Tajemnica handlowa, Inne wartości niematerialne i prawne związane z produkcją	Mears Silicon Technology, Technologia, Powłoka, Ponownie zaprojektowany krzem, Angstrom, Ulepszenie kanału tranzystora, Półprzewodnik, Fotowoltaika, Platforma, Urządzenie, Solar, Energia, Energia słoneczna, Układ scalony, Obwód	Mears Technologies, Inc.	Licencjodawca zajmuje się opracowywaniem, komercjalizacją i licencjonowaniem zastrzeżonych procesów i technologii dla branży półprzewodników.	K2 Energy Limited	Licencjobiorca jest firmą zajmującą się zasobami energetycznymi.	Licencja na podstawie patentów, know-how, metod, tajemnic handlowych, danych komputerowych, kodu komputerowego, projektów i danych technicznych na wytwarzanie, użytkowanie, sprzedaż, oferowanie do sprzedaży, import i eksport Mears Silicon Technology, która jest cienką warstwą ponownie opracowanego krzemu, zwykle o grubości od 100 do 300 angstromów, stosowaną jako wzmocnienie kanału tranzystora w tranzystorach typu CMOS, do produkcji i użytkowania urządzeń fotowoltaicznych oraz wszelkich zastosowań związanych z energią słoneczną.	03/03/2010	nieokreślona	Tak	Licencjobiorca ma prawo do sublicencjonowania licencji; Licencjobiorca nie ma prawa do cesji lub przeniesienia licencji.	Licencjodawca będzie ścigać patenty na własny koszt.	50,00 %	Przychody netto	Licencjobiorca zgadza się zainwestować 1,0 mln USD w zamienny weksel własny wystawiony przez licencjodawcę.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 50% przychodów netto z licencjonowanych produktów.	
-----	--	---	--------------------------	---	-------------------	--	--	------------	--------------	-----	--	--	---------	-----------------	---	---	--

24.	Licencja, technologia, patent, prawo autorskie, know-how	Ebox, Energia słoneczna w pudełku, Pozyskiwanie energii, IoT, Inteligentny czujnik, Naukowy, Przemysłowy, CIPPS®, Energia elektryczna, Generator, Fotowoltaiczny, Fotoniczny	Mohammed Zulfiquar	Sensortecnics IP Inc	Licencjobiorca specjalizuje się w opracowywaniu "inteligentnych" rozwiązań opartych na aplikacjach o znaczeniu krytycznym, głównie w sektorach infrastruktury, energii i środowiska oraz bezpieczeństwa.	Licencja w ramach praw autorskich, know-how i praw patentowych do korzystania z technologii, znanej jako Ebox lub Solar Energy in a Box, generatora energii elektrycznej opartego na ogniwach fotowoltaicznych, umieszczonego w modułowej jednostce, dziesięciokrotnie bardziej wydajnego niż tradycyjne panele słoneczne i znacznie tańszego; Jedną ze stron umowy jest osoba fizyczna.	22/03/2019	nieokreślona				1,00 %	Sprzedaż lub przychód	Oплата за cesję wynosi początkowo 100 USD oraz roczną opłatę za utrzymanie w wysokości 10 000 USD.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy 1% całej sprzedaży lub przychodów osiągniętych przez licencjobiorcę w wyniku korzystania z licencjonowanej technologii, pod warunkiem jednak, że licencjobiorca będzie miał możliwość wyeliminowania procentowej opłaty licencyjnej poprzez zapłatę 1 475 000 USD; Ponadto licencjobiorca zapłaci Datatecnics Corporation, Ltd., jako licencjodawcy CIPPS™ oraz w ograniczonym zakresie niezbędnym w związku z potencjalnym wykorzystaniem licencjonowanej technologii CIPPS®, 1% całej sprzedaży lub przychodów osiągniętych przez licencjobiorcę.
-----	--	--	--------------------	----------------------	--	--	------------	--------------	--	--	--	--------	-----------------------	--	--

25.	Know-how, Licencja, Tajemnica handlowa, Patent, Technologia, Inne wartości niematerialne i prawne związane z produkcją	Energia, Elektryczność, Optyka, Rectenna, Energia słoneczna, Panel słoneczny, Środowisko, Serwis, Energia odnawialna, Ekologia, Antena, Generator, Moc, Konwersja energii, Transformacja, Inżynieria, Technologia, Przemysł, Bezprzewodowy, Fale radiowe	Canadian Integrated Optics International Limited	Licencjodawca opracował wynalazki związane z wykorzystaniem optycznej anteny prostokątnej do przekształcania energii słonecznej w energię elektryczną.	QV, Quantum Ventures Inc.	Licencjodawca zajmuje się rozwojem i przyszłym marketingiem oprogramowania o nazwie Mediflow.	Licencja na ulepszenie, modyfikowanie, rozwijanie i komercyjne wykorzystywanie technologii licencjodawcy, tajemnic handlowych, praw patentowych, know-how i informacji poufnych (w tym rysunków, dokumentów, nagrań, instrukcji, podręczników, dokumentów, danych personelu, praktyk biznesowych i strategii) związanych z optyczną anteną prostokątną do przetwarzania energii słonecznej na energię elektryczną w celu produkcji i sprzedaży paneli słonecznych opartych na antenach prostokątnych oraz powiązanych usług.	07/05/2008	07/05/2013, przewidywana	Tak	Licencjodawca ma prawo do udzielania sublicencji za uprzednią pisemną zgodą licencjodawcy.	Licencjodawca będzie pomagał licencjodawcy w utrzymaniu jego prawa do ulepszeń, w tym w przygotowaniu, zgłoszeniu i ściganiu wszelkich wynalazków podlegających opatentowaniu.	5,00 %	Przychody ze sprzedaży	Licencjodawca zapłaci Licencjodawcy jednorazową opłatę w wysokości 100.000 USD; Licencjodawca wyemituje na rzecz Licencjodawcy nie mniej niż 49% w pełni opłaconych i niepodlegających cesji akcji zwykłych Licencjodawcy.	Licencjodawca zapłaci Licencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 5% od przychodów ze sprzedaży licencjonowanych produktów i usług.	
-----	--	--	--	--	---------------------------	---	--	------------	--------------------------	-----	--	--	--------	------------------------	--	---	--

26.	Know-how, licencja, patent	Scyntylator, kryształ, medycyna nuklearna, urządzenie medyczne, promieniowanie, elektronika, medycyna, opieka zdrowotna, promieniowanie jonizujące, luminescencja, absorpcja energii, energia, optyka, tworzywa sztuczne, foton, fizyka, wykrywanie promieniowania, monitorowanie środowiska, badania laboratoryjne	Single Crystal Technologies, Inc		CRC Crystal Research Corporation		Licencja na korzystanie z patentów licencjodawcy oraz na produkcję, użytkowanie i sprzedaż kryształów scyntylacyjnych i powiązanych produktów.	25/09/2006	nieokreślona	Nie	Licencjobiorca ma prawo do udzielania sublicencji.		1,50 % 3,00 % 4,50 % 6,00 %	Cena sprzedaży netto	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy 50.000 USD.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy opłaty licencyjne w oparciu o cenę sprzedaży netto licencjonowanych produktów: 1,5%, jeśli licencjonowany produkt wykorzystuje jeden patent licencjodawcy; 3%, jeśli wykorzystuje dwa patenty; 4,5%, jeśli wykorzystuje trzy patenty; 6%, jeśli wykorzystuje cztery lub więcej patentów.	
27.	Licencja, patent	Światłowod laserowy, Urządzenie elektromedyczne, Urządzenie medyczne, Opieka zdrowotna, Energia lasera, Zastosowania medyczne, Medycyna	Trimedyn, Inc.	Licencjodawca jest zaangażowany w rozwój, produkcję i marketing 80- i 30-watowych "zimnych" laserów impulsowych Holmium oraz różnych jednorazowych i wielokrotnego użytku światłowodów	Lumenis, Ltd.		Licencja na podstawie praw patentowych do produkcji i użytkowania włókien laserowych z bocznym i skośnym wypalaniem.	24/08/2005, nieokreślona	24/08/2010, nieokreślona				7,50 %	Sprzedaż		Licencjobiorca zgodził się kupować od licencjodawcy 100% swoich potrzeb w zakresie włókien laserowych do wypalania bocznego i 75% swoich potrzeb w zakresie włókien laserowych do wypalania pod kątem; Licencjobiorca	

				ych urządzeń do dostarczania energii laserowej do szerokiego zakresu zastosowań medycznych.												zapłaci tantiemy w wysokości 7,5% sprzedaży licencjonowanego o produktu.	
28.	Sublicencja, technologia, patent	Elektryczny, Silnik, Wysoka wydajność, Magnes, Lekki, Silnik, Skuter, Powstający, Pojazd elektryczny, Moc, Konwersja, Mechaniczny, Energia	Amanasu Corporation		Amanasu Technologies Corporation		Sublicencjonowanie technologii i praw patentowych w celu komercyjnego wykorzystania wysokowydajnego silnika elektrycznego i magnesu o dużej mocy, które mogą być wykorzystane do produkcji lekkiego skutera z silnikiem elektrycznym w celu konkurencji w rozwijającej się branży lekkich pojazdów elektrycznych; Umowa została zawarta między podmiotami powiązanymi.	10/03/2000	10/03/2030, przewidywana	Tak		Sublicencja obejmuje 3 patenty.	2,00 %	Przychód brutto	Sublicencjodawca zapłaci sublicencjodawcy kwotę 160.000 USD.	Podlicencjodawca zapłaci podlicencjodawcy opłatę licencyjną w wysokości 2% wpływów brutto ze sprzedaży licencjonowanych produktów; Podlicencjodawca wyemituje na rzecz podlicencjodawcy 17.000.000 akcji zwykłych oraz przyzna opcję nabycia 20.000.000 akcji zwykłych po cenie 0,02 USD za akcję.	US5861693, US5480133

29.	Know-how, licencja, patent	Oświetlenie, balastowani e elektroniczn e, oświetlenie elektroniczn e, balast, lampa wyładowcza , moc, obwód, rezonans, urządzenie do konwersji energii, konwerter elektroniczn y, konwerter energii	PRACTICAL INNOVATIONS , INC.		Technical Consumer Products, Inc.	Licencjobiorca projektuje, rozwija i sprzedaje wysokiej jakości, energooszczęd ne produkty oświetleniowe i akcesoria.	Licencja na podstawie patentów i technologii know-how licencjodawcy na produkcję, użytkowanie, sprzedaż i oferowanie do sprzedaży wszelkich rodzajów elektronicznych środków i/lub systemów balastowych odpowiednich do zasilania gazowych lamp wyładowczych , a także innych produktów zawierających środki balastowe.	01/03/20 00, nieokreśl ona	nieokreśl ona	Tak; Licencja jest wyłączna dla następujących patentów amerykańskich: 5,448,137, 5,502,635, 5,801,492 i niewyłączna dla następujących patentów USA: 5,434,480, 5,436,529, 5,371,438, 5,982,106.	Licencjobiorca nie ma prawa do cesji lub przeniesienia licencji bez zgody licencjodawcy.	Licencja obejmuje 7 amerykańskich patentów .	4,00 % 2,00 % 1,00 % 0,50 %	Sprzedaż netto	Licencjobiorca zapłaci Licencjodawcy miesięczną minimalną opłatę licencyjną w wysokości 20.000 USD.	Licencjobiorca zapłaci licencjodawcy miesięczną opłatę licencyjną w wysokości 0,20 USD pomnożoną przez łączną liczbę produktów sprzedanych w danym miesiącu, ale nie więcej niż: 4% z pierwszych 500.000 USD sprzedaży netto wszystkich produktów, 2% z całej sprzedaży netto powyżej pierwszych 500.000 USD i do 1.500.000 USD, 1% z całej sprzedaży netto powyżej 1.500.000 USD i do 2.500.000 USD oraz 0,5% z całej sprzedaży netto powyżej 2.500.000 USD. 5% całej sprzedaży netto powyżej 2.500.000 USD; Licencjobiorca wyda prezesowi licencjodawcy certyfikat udziałowca równy 5% wszystkich akcji licencjobiorcy.	US5448137, US5502635, US5801492, US5434480, US5436529, US5371438, US5982106
-----	----------------------------------	---	------------------------------------	--	---	--	---	-------------------------------------	------------------	---	--	---	--------------------------------------	-------------------	---	--	---

30.	Licencja, patent	Obwód, Technologia, Kontrola współczynnika mocy, System kontroli współczynnika mocy, System kontroli, Płytką drukowaną, Silnik indukcyjny, Przemysł, Energia, Moc, Wyzwalacz	Stany Zjednoczone Ameryki reprezentowane przez Narodową Administrację Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej (National Aeronautics and Space Administration)	Licencjodawca prowadzi szeroko zakrojone prace rozwojowe w obszarach technologicznych związanych z kontrolą współczynnika mocy.	Power Efficiency Corporation	Licencjobiorca jest zaangażowany w projektowanie, rozwój, marketing i sprzedaż zastrzeżonych półprzewodnikowych komponentów elektrycznych zaprojektowanych w celu skutecznego zmniejszenia zużycia energii w silnikach indukcyjnych prądu przemiennego.	Licencja patentowa na wytwarzanie, używanie, sprzedaż lub inne dysponowanie licencjonowanymi produktami związanymi z technologią regulatora współczynnika mocy; Jedną ze stron umowy jest podmiot non-profit.	03/09/1998	nieokreślona	Tak	Licencjobiorca nie ma prawa do udzielania sublicencji, cesji lub innego przeniesienia licencji.	Licencja obejmuje 8 amerykańskich patentów.	3,50 %	Cena sprzedaży netto	Licencjobiorca zapłaci Licencjodawcy początkową opłatę licencyjną w łącznej wysokości 5.000 USD.	Za każdy rok od daty wejścia w życie umowy do 2001 r. licencjobiorca zapłaci licencjodawcy roczną minimalną opłatę licencyjną w wysokości 3,5% ceny sprzedaży netto wszystkich licencjonowanych produktów sprzedanych lub w inny sposób zbytych; w przypadku produktów, które nie są obecnie sprzedawane lub oferowane do sprzedaży, cena sprzedaży netto będzie równa kosztowi wytworzenia przez licencjobiorcę powiększonemu o 25% lub {2.000,00 USD + 300,00 USD (x-1)}, gdzie x oznacza liczbę lat obowiązywania umowy, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa.	US4266177, US4404511, US4417190, US4426614, US4433276, US4439718, US4459528, US4469998
-----	------------------	--	--	---	------------------------------	---	---	------------	--------------	-----	---	---	--------	----------------------	--	---	--