

Composites are simple

Polski Klaster Technologii Kompozytowych
Dr Andrzej Czulak

Warszawa - 18.06.2018



Agenda

1. Wprowadzenie

2. Dokonania PKTK

- Rada Klastra
- Konferencja
- Prezentacja na Targach

3. Kolejne kamienie milowe

- Mapa drogowa klastrów
- Strategia Klastra
- Lightweight - composite magazine

4. Kolejne Kroki

5. Dyskusja



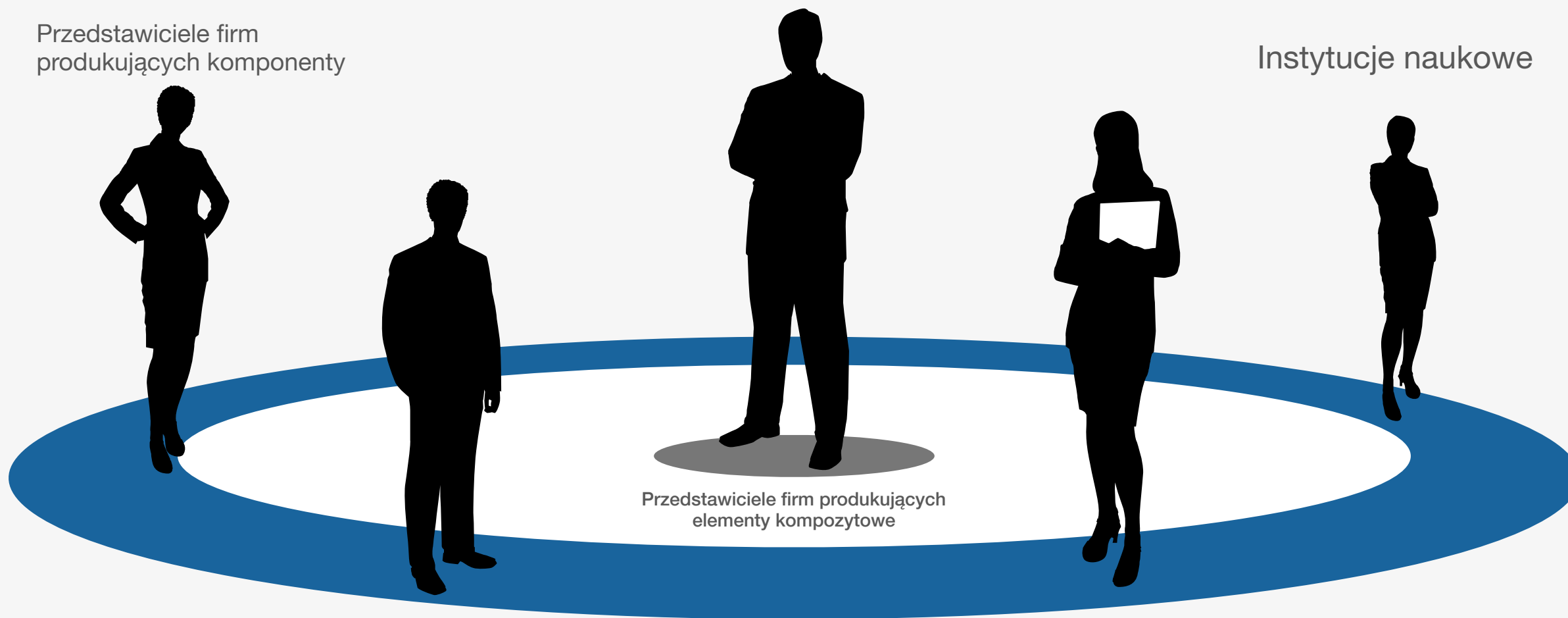
- Kto pracuje sam, dodaje.
- Kto pracuje w sieciach, mnoży.
- Jednak, kto pracuje w klastrach, zwiększa efekt wykładniczo.



Przedstawmy się!

Przedstawiciele firm
produkujących komponenty

Instytucje naukowe



Przedstawiciele firm produkujących
elementy kompozytowe

Przedstawiciele firm
produkujących urządzenia

Przedstawiciele firm
realizujących usługi dla branży
materiałów kompozytowych

Poznajmy się!

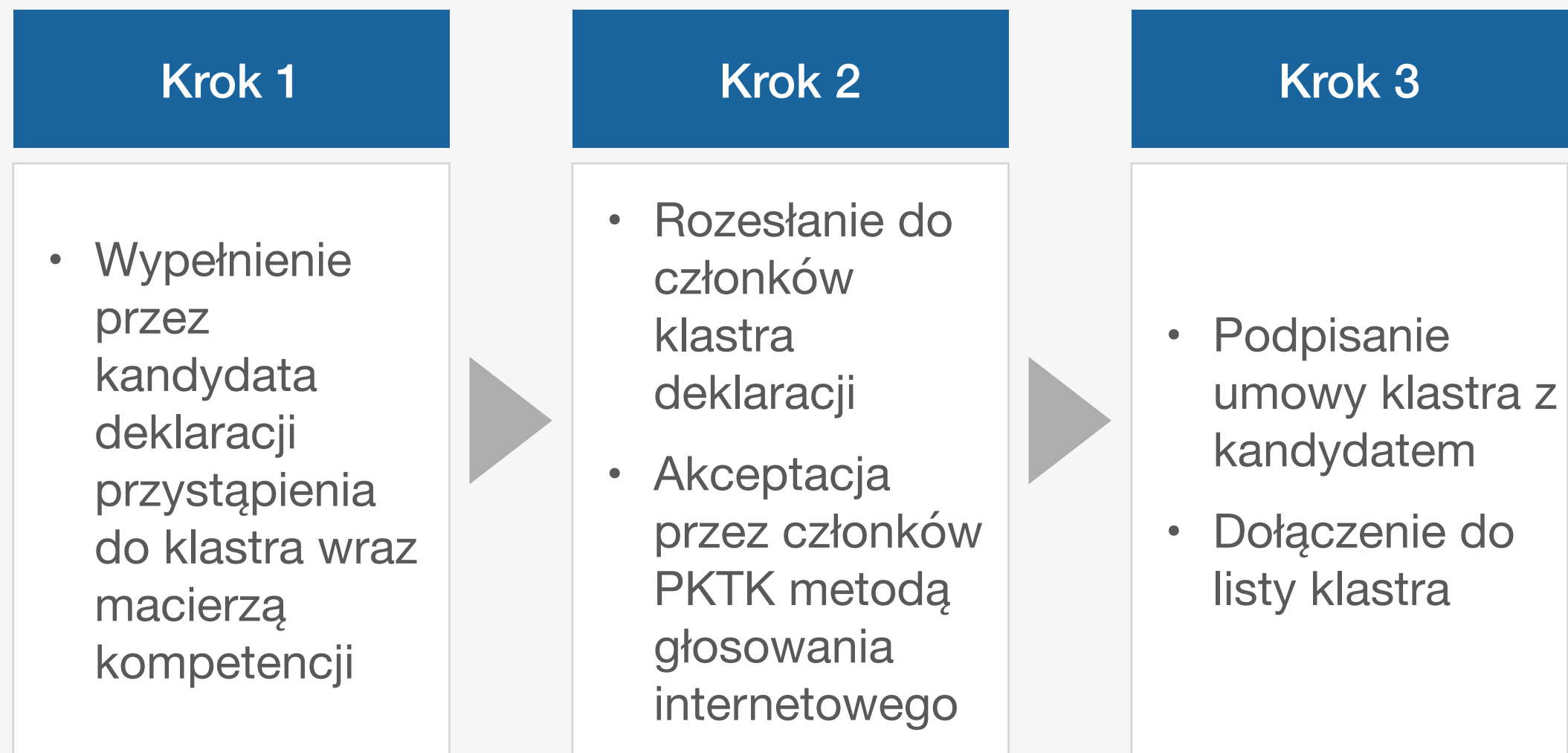
- EC GRUPA Sp. z o.o
- NEW ERA MATERIALS Sp. z o.o
- TRIGGO Spółka Akcyjna
- RYMATEX Sp. z o.o
- MARKOS Sp. z o.o.
- SPECJALISTYCZNY ZAKŁAD TAPICERSTWA KOMUNIKACYJNEGO TAPS
- WIT-COMPOSITES
- THORNMAN RECYCLING Sp. z o.o
- GRM SYSTEMS Sp. z o.o
- CARBON FOX Sp. z o.o
- CIECH SARZYNA Spółka Akcyjna
- ROMA Sp. z o.o
- TARGI W KRAKOWIE Sp. z o.o
- POLITECHNIKA ŚLĄSKA
- POLITECHNIKA WARSZAWSKA,
- POLITECHNIKA WROCŁAWSKA,

- POLITECHNIKA LUBELSKA,
- ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
- UNISERV PIECBUD S.A.
- AKADEMIA GÓRNICZO HUTNICZA IM STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
- AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE
- EVENEUM Sp. z o.o
- ŚLĄSKIE CENTRUM NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE PRZEMYSŁU LOTNICZEGO Sp. z o.o
- G COMPOSITES,
- SAFILIN Sp. z o.o.
- MILAR Sp. z o.o
- MONIT SHM Sp. z o.o
- MOULD
- C-L, Sp. z o.o
- PHOENIX EQUIPMENT POLSKA
- OPTICUP Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe

- ReMi-Plast Spółka Cywilna
- LINETECH Sp. z o.o
- UAView POLAND Sp. z o.o.
- EC TEST Systems Sp. z o.o
- INVENCO, Sp. z o.o
- GOFAR, Sp. z o.o
- AIRCRAFT STRUCTURE REPAIRS,
- Stowarzyszenie Klaster „Wałbrzyskie Surowce”
- Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
- Pracownia Architektury i Rysunku Elipsa Sandra Kronowska i Dariusz Kronowski spółka cywilna
- BUSTER Sp. z o.o Buczyński i Steifer
- LINETECH Sp. z o.o
- LINETECH Sp. z o.o TOOLS SKA
- Wytwórnia Konstrukcji Kompozytowych "Papiorek" Sp. z o.o

- LINETECH Sp. z o.o SECURITY SKA
- LINETECH Sp. z o.o LOGISTIK
- Zakłady kompozytów Sp. z o.o BELLA
- WBH-a STASZÓR Sp.j
- CAMdivision Sp. z o.o
- SODE LAB Sp. z o.o
- MASTERMODEL Sp. z o.o
- GUSSTECH Wójcik, Kołodziej K. Sp.j
- DEKRA Cerification Sp. z o.o
- RMC Radek Michalik Consulting
- POLON-IZOT sp. z o.o
- B-E Sp. z o.o
- Główny Instytut Górnictwa
- Zakład Szybowcowy Jeżów – Henryk Mynarski
- ATP Aviation Sp. z o.o
- DELTA RAFAŁ MIKKE

Przyjęcie nowych członków do PKTK



Rada Klastra



Rada Klastra składa się 3 – 6 członków i stanowi organ wykonawczy Klastra. Radzie Klastra przewodniczy Lider.

1. Andrzej Czulak - New Era Materials Sp. z o. o.
- Lider Klastra
2. Tadeusz Uhl - EC Grupa / AGH
3. Anna Boczkowska - Politechnika Warszawska
4. Anna Dolata - Politechnika Śląska
5. Daria Korcz - Linetech
6. Damian Halasa - Ciech S.A.



EMAIL: rada_klastra@kompozyty.net

XX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa „Materiały i Technologie Kompozytowe”



Dnia 17.05.2018 odbyła się jubileuszowa XX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa „Materiały i Technologie Kompozytowe” organizowana przez Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej. Ideą konferencji, której Polski Klaster Technologii Kompozytowych został partnerem była integracja społeczeństwa naukowego z polskim przemysłem, a w szczególności branżą kompozytową.

Najciekawsze prace

- prezentacja na Kompozyt-EXPO w Krakowie
- Wydruk w Lightweight Composite Magazine

Impact'18



- Podziękowanie dla partnerów, którzy wsparli nas na Impact'18
 - TAPS
 - Politechnika Warszawska
 - EC Engineering
 - New Era Materials
 - Mould
- Wizyta przedstawicieli władzy na stanowisku PKTK+Politechnika Warszawska

Cele Polskiego Klastra Technologii Kompozytowych

- promocja polskich technologii, firm i instytucji zajmujących się wytwarzaniem, badaniem i projektowaniem elementów kompozytowych, oraz polskiej myśli technologicznej dotyczącej urządzeń oraz komponentów służących do produkcji kompozytów,
- stworzenie silnego podmiotu reprezentującego potrzeby branży kompozytowej,
- usprawnienia promocji na międzynarodowych targach i konferencjach produktów i usług polskich firm i instytucji, poprawa rozpoznawalności polskich firm z branży kompozytowej,
- doskonalenie wiedzy z zakresu materiałów kompozytowych poprzez organizowanie szkoleń i wyjazdów do wiodących ośrodków międzynarodowych,
- realizacja wspólnych projektów badawczych,
- ułatwienie współpracy polskich firm z partnerami zagranicznymi,
- ...

Cele Polskiego Klastra Technologii Kompozytowych - przypomnienie

Krótkoterminowe	Długoterminowe
1. Określenie dla Klastra osobowości prawnej 2. Wymiana informacji pomiędzy partnerami PKTK - dostarczenie przez członków portfolio 3. Przygotowanie biuletynu PKTK 4. Uczestnictwo PKTK na targach JEC 2019	1. Stworzenie „wirtualnego laboratorium” dla partnerów PKTK 2. Opracowanie sytemu praktycznego kształcenia pracowników z obszaru technologii kompozytowych 3. Zdobywanie dofinansowania na działanie PKTK

Mapa Klastrów

Mapa klastrów w Polsce

Szukaj Klastrów

widok zaawansowany

Zainstaluj program Adobe Flash Player

- zgłoszony na mapę
- spełniający standardy
- Krajowy Klaster Kluczowy

KLASTRY - informacje

Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości ma przyjemność zaprezentować Mapę Klastrów - największą bazę klastrów działających w Polsce. Zamieszczone dane (w języku polskim i angielskim) pochodzą bezpośrednio od koordynatorów klastrów, którzy wyrazili chęć ich opublikowania. Celem utworzenia bazy jest upowszechnienie informacji na temat działalności klastrów w Polsce oraz zbudowanie na jej podstawie platformy współpracy pomiędzy klastrami a ich otoczeniem krajowym i międzynarodowym.

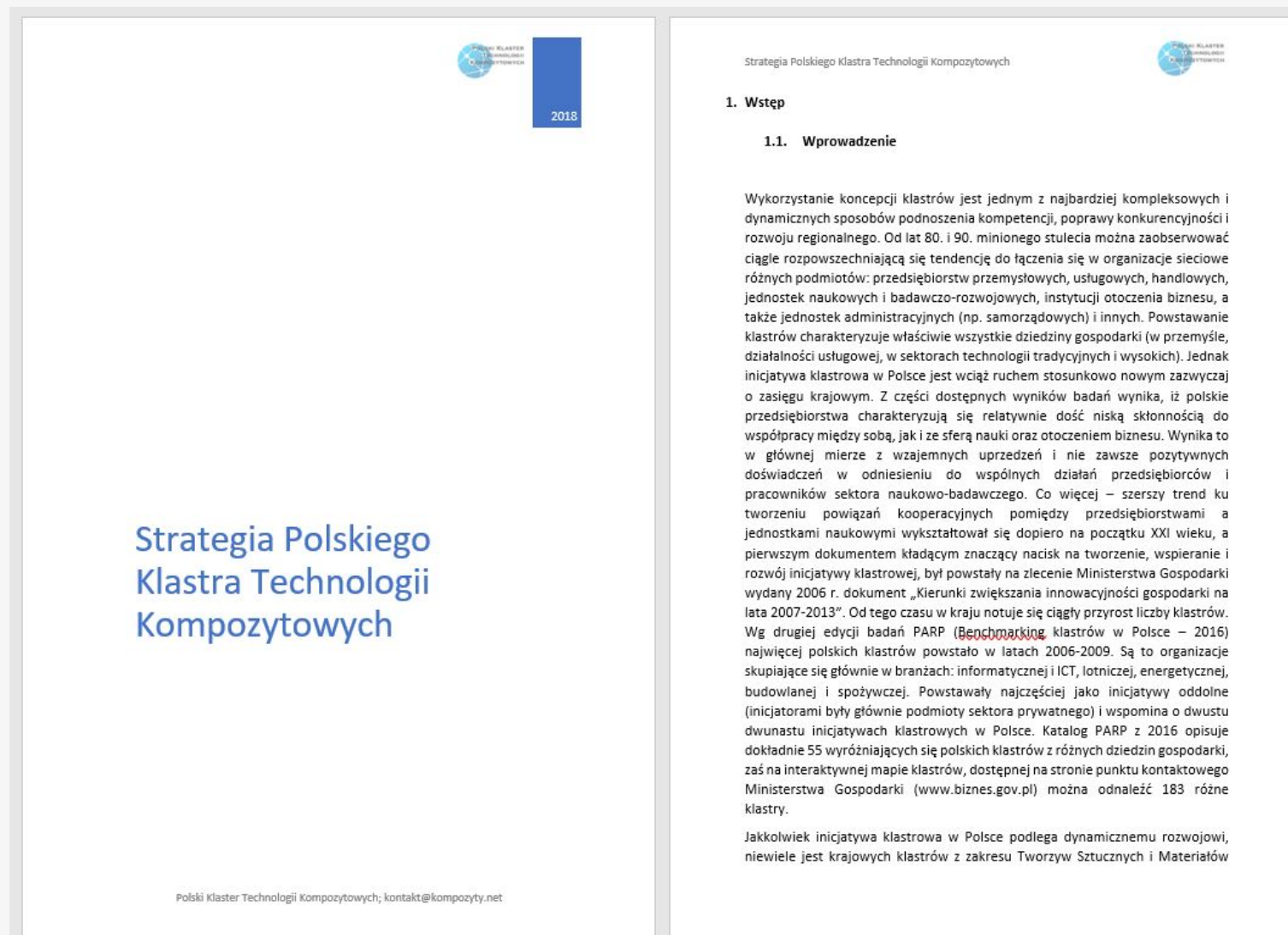
Mapa Klastrów jest bazą otwartą. W przypadku wyrażenia chęci i zainteresowania zamieszczeniem w niej informacji zapraszamy koordynatorów klastrów do dokonania wpisu do bazy. W tym celu prosimy o kontakt mailowy na adres klastry@parp.gov.pl.

Co to jest klaster?

KLASTER, to geograficzne skupisko wyspecjalizowanych podmiotów, połączonych intensywnymi interakcjami, działającymi w pokrewnych lub komplementarnych branżach, jednocześnie współdziałających i konkurujących

- Cel: Klaster Kluczowy
- Wymaganie: zaistnienie na Mapie klastrów w Polsce
- Warunki: Kwestionariusz, Prezentacja, Aktywność, **Strategia Klastra**

Strategia PKTK



- Obecnie 60 stronicowy dokument
- Dziękuję za wsparcie szczególnie ze strony M. Czulak i Prof. A. Boczkowskiej
- Rozesłane do rady Klastra -> brak większych uwag, prześlę do członków

Strategia PKTK - Analiza SWAT

Mocne Strony

- Wykorzystywanie nowoczesnych technologii w sektorze materiałów kompozytowych w celu utrzymania/podniesienia konkurencyjności, poprawy bezpieczeństwa pracy i zmniejszania oddziaływania na środowisko
 - Chęć wymiany doświadczeń pomiędzy członkami klastra, branży kompozytowej
 - Potencjał rozwoju nowych lekkich konstrukcji przeznaczonych do wykorzystania w elektromobilności
 - Duży potencjał kadrowy polskich instytucji naukowo-badawczych, w tym rozbudowana sieć kontaktów instytucji sfery B+R z ośrodkami międzynarodowymi i aktywny udział w projektach międzynarodowych
 - Duże zdolności i różnorodność produkcji dla kraju i na eksport
 - Zdolność przyciągania i zatrzymywania wykwalifikowanych kadr
 - Wykorzystywanie nowych materiałów wiążące się z obniżeniem energochłonności procesów technologicznych w wielu branżach oraz z minimalizacją składowanych odpadów,
 - Dobry poziom wytwarzania komponentów kompozytowych przy wykorzystaniu coraz bardziej innowacyjnych technologii, co przyczynia się do poprawy poziomu innowacyjności polskiej gospodarki
 - Jakość produktów otrzymywanych w technologiach kompozytowych charakteryzuje się coraz lepszą jakością
 - Dynamiczny rozwój branży kompozytowej i powstawanie nowych firm związanych z tą branżą pozytywnie wpływa na wzrost zatrudnienia (szansa dla osób wykluczonych społecznie i zawodowo)
 - Rozwój współpracy międzynarodowej w zakresie nowych technologii, prowadzące do wzrostu eksportu
 - Czynny udział w grupach roboczych KIS 13 i 17
 - Aktywny udział w projektach B+R+I i korzystanie z funduszy UE przez większość firm należących do klastra
 - Dalszy rozwój działań na rynkach międzynarodowych,
- Doświadczenia we współpracy między klastrami – klaster jest członkiem Forum Klastrow Małopolski (www.forumklastrow.pl)

Strategia PKTK - Analiza SWAT

Słabe Strony

- Wahania koniunktury w zakresie cen komponentów
- Konieczność ponoszenia wysokich nakładów inwestycyjnych w obszarze zaplecza technologicznego wymaganego do wytwarzania nowoczesnych struktur kompozytowych
- Niewystarczające środki na prowadzenie inwestycji rozwojowych przedsiębiorstw
- Niewykorzystany potencjał badawczo-rozwojowy i brak realnej współpracy nauki z biznesem w branży kompozytowej
- Brak/niedoskonałość systemowych rozwiązań promujących kompozytowe struktury lekkie
- Brak/niedobór kadry posiadającej wiedzę z zakresu projektowania, badania i wytwarzania nowoczesnych struktur kompozytowych oraz niedofinansowana infrastruktura badawcza krajowych jednostek badawczo-rozwojowych
- Brak zaplecza B+R prywatnych podmiotów gospodarczych z branży technologii kompozytowych oraz bardzo niskie możliwości wsparcia projektów badawczych, a w konsekwencji niskie zaangażowanie firm produkcyjnych w prace B+R projektowaniem, badaniem i wytwarzaniem nowoczesnych struktur kompozytowych
- Brak zaawansowanych technologii krajowych (rozwiązań technicznych i technologicznych) wspierających projektowanie, badanie i wytwarzanie nowoczesnych struktur kompozytowych
- Brak systemu kształcenia zawodowego na poziomie wyższym bezpośrednio związanego z edukacją w aspekcie projektowania i wdrażania nowoczesnych rozwiązań technicznych i technologicznych na potrzeby branży kompozytowej
- Brak w strukturze klastra przedsiębiorstw transportowych/logistycznych
- Brak wspólnej infrastruktury
- Brak przejrzystych zasad wykorzystania infrastruktury na zasadach preferencyjnych przez członków klastra

Strategia PKTK - Analiza SWAT

Szanse I

- Zwiększanie efektywności zarządzania w sektorze
- Systematyczne zwiększanie automatyzacji technologii produkcyjnych
- Obecność innowacyjnych, stabilnych finansowo firm, zainteresowanych wdrażaniem nowych technologii w sektorze
- Instrumenty ekonomiczne stymulujące współpracę nauki i biznesu
- Rosnący potencjał instytucji wsparcia biznesu oraz ich wpływ na rozwój gospodarczy
- Rosnące zainteresowanie elektromobilnością
- Obostrzenia prawne wymagające od użytkowników samolotów redukcję zanieczyszczeń
- Dostęp do technologii i osiągnięć naukowych dzięki zwiększonemu udziałowi sektora B+R zagranicznych projektach badawczych
- Wzrost kultury ekologicznej, dążenie do wzrostu jakości życia i pracy
- Rozwój technologii materiałowych
- Dostęp do nowych technologii, maszyn i urządzeń
- Optymalizacja i rozwój technologii proekologicznych
- Zachowanie prawnych i ustanawianie nowych form ochrony środowiska
- Dążenie do wykorzystania odnawialnych źródeł energii
-

Strategia PKTK - Analiza SWAT

Szanse II

- Bezpieczeństwo, łatwość transportu i składowania
- Polityka energetyczna Unii Europejskiej
- Dostosowywanie prawa wynalazczego i patentowego do stymulacji innowacji technologicznych
- Dostosowywanie instrumentów prawnych stymulujących współpracę nauki i biznesu
- Planowanie rozwoju na szczeblu lokalnym
- Wprowadzenie na szczeblu UE Strategicznego Planu Wdrażania Europejskiego Partnerstwa Innowacji w Dziedzinie Surowców i budowa europejskiego partnerstwa innowacji w tym obszarze
- Rosnący krajowy i światowy popyt na produkty i usługi związane z daną dziedziną.
- Opracowanie i wdrażanie krajowych technologii wykorzystujących produkty kompozytowe szczególnie w budownictwie
- Wdrożenie systemu udzielania aprobat technicznych na wyroby kompozytowe
- Ogromny wzrost sprzedaży w UE nowoczesnych mobilnych urządzeń elektronicznych i komunalnych wykorzystujących lekkie rozwiązania kompozytowe
- Dotacje UE i niskooprocentowane pożyczki na inwestycje promujące rozwój gospodarki
- Większa świadomość firm produkcyjnych dotyczącą ich wpływu na środowisko w całym cyklu życia i poszukiwania rozwiązań wdrażających takie rozwiązania np. przez wykorzystanie surowców z recyklingu kompozytów
- Wprowadzenie w Polsce i UE zasad gospodarki o obiegu zamkniętym

Strategia PKTK - Analiza SWAT

Zagrożenia

- Niska świadomość społeczeństwa o znaczeniu nowoczesnych materiałów w rozwoju gospodarki
- Długi okres komercjalizacji rozwiązań innowacyjnych
- Krótki okres życia nowych technologii przy stosunkowo wysokiej kapitałochłonności
- Efekt NIMBY („Not in My Back Yard”)
- Niedoskonałość istniejącego stanu prawnego i dynamika jego zmian
- Niedostateczne dotowanie przez państwo działalności związanej z opracowaniem nowych technologii produkcji
- Brak rozwiązań prawnych i certyfikacyjnych do wprowadzenia nowych materiałów do poszczególnych branż
- Często zmieniające się przepisy prawne
- Niski poziom edukacji w zakresie rozwiązań technologicznych związanych z nowoczesnymi materiałami kompozytowymi, (brak rozwoju kadr)
- Konkurencja dużych, innowacyjnych firm zagranicznych

Strategia PKTK - Analiza trendów

Czynniki /trendy w otoczeniu	Trend	Siła wpływu od -5 do +5	Prawdopodobieństwo 0-1
Sfera społeczna			
Potencjał kadrowy polskich instytucji naukowo-badawczych	Wzrost	-3	0,6
	Stabilizacja	+1	0,3
	Regres	+4	0,1
Zdolność przyciągania i zatrzymywania wykwalifikowanych kadr	Wzrost	+3	0,2
	Stabilizacja	+2	0,5
	Regres	-5	0,3
Nacisk na ochronę środowiska	Wzrost	-3	0,2
	Stabilizacja	+2	0,7
	Regres	+2	0,1
Sfera ekonomiczna			
Wdrożenie przez 6 podmiotów należących do klastra strategii CSR i analiz LCA	Wzrost	-3	0,2
	Stabilizacja	+1	0,2
	Regres	+2	0,6
Rozwój współpracy międzynarodowej w zakresie nowych technologii, prowadzące do wzrostu eksportu towarów	Wzrost	-2	0,6
	Stabilizacja	+1	0,2
	Regres	+2	0,2
Aktywny udział w projektach B+R+I i korzystanie z funduszy UE przez większość firm należących do klastra	Wzrost	-2	0,1
	Stabilizacja	+1	0,8
	Regres	+1	0,1
Sfera technologiczna			
Wykorzystywanie nowoczesnych technologii w sektorze materiałów kompozytowych	Wzrost	+3	0,3
	Stabilizacja	+1	0,4
	Regres	-2	0,3
Wykorzystywanie surowców wtórnych	Wzrost	-2	0,2
	Stabilizacja	+1	0,6
	Regres	+3	0,2
Wytwarzanie elementów kompozytowych przy wykorzystaniu coraz bardziej	Wzrost	+5	0,4
	Stabilizacja	+3	0,4
	Regres	-4	0,2

innowacyjnych technologii			
Sfera regulacyjno-prawna			
wielkość zamówień publicznych	Wzrost	+4	0,1
	Stabilizacja	-1	0,8
	Regres	-4	0,1
Przeprowadzone audyty technologiczne w wybranych firmach należących do klastra	Wzrost	+5	0,8
	Stabilizacja	+3	0,1
	Regres	-4	0,1
Obecność innowacyjnych, stabilnych finansowo firm	Wzrost	-5	0,7
	Stabilizacja	-1	0,2
	Regres	+3	0,1
Sfera edukacyjna			
Większa świadomość firm produkcyjnych dotycząca ich wpływu na środowisko	Wzrost	+5	0,8
	Stabilizacja	+2	0,1
	Regres	-2	0,1
Rozwój CSR, wprowadzenie technik zarządzania opartych na metodyce LCA	Wzrost	+4	0,4
	Stabilizacja	+1	0,5
	Regres	-4	0,1
Wspieranie recyklingu i pozyskiwania efektywnego surowców mineralnych	Wzrost	+4	0,1
	Stabilizacja	+1	0,1
	Regres	-5	0,8

Lightweight - Composite Magazine

LIGHTWEIGHT
composites magazine

1

'Composites are simple'

Oficjalny magazyn
Polskiego Klastra
Technologii Kompozytowych

www.kompozyty.net

Kwiecień – Czerwiec 2018

4 | Strona

XX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa „Materiały i Technologie XXI wieku”

Dnia 17.05.2018 odbyła się jubileuszowa XX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa „Materiały i Technologie XXI wieku” organizowana przez Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej. Ideą konferencji, której Polski Klaster Technologii Kompozytowych został partnerem była integracja społeczeństwa naukowego z polskim przemysłem, a w szczególności branżą kompozytową.

Wystąpiło ponad 60 referatów zarówno w języku polskim i angielskim. Dodatkowo, studenci prezentowali swoje osiągnięcia w formie posterów.



XX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa była doskonałą możliwością poznania młodych przedstawicieli nauki, co stwarza możliwości współpracy Klastra z kadrą inżynierską, zarówno w obszarze stażów, jak i pozyskiwania nowych, wysoko wykwalifikowanych pracowników. W ramach sesji studenci z wielu ośrodków naukowych zarówno krajowych, jak i zagranicznych prezentowali wyniki swoich prac badawczych.



XX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa była także okazją do spotkania partnerów Klastra w celu zacieśnienia obszarów współpracy pomiędzy podmiotami. Na konferencji nie zabrakło przedstawicieli polskiego przemysłu kompozytowego. Z ramienia organizatorów w konferencji udział brali przedstawiciele Politechniki Śląskiej. Jako sponsor sesji wystąpiła firma New Era Materials Sp. z o.o., prezentując profil swojej działalności. Aktywnym udziałem wykazali się również członkowie Polskiego Klastra Technologii Kompozytowych reprezentujący różne obszary przemysłu: GUSSTECH Wójcik A. Kołodziej K. sp.j., Ciech S.A. oraz Atest-Gaz A. M. Pachole sp.j.

Dla partnerów Klastra była to także możliwość nawiązania współpracy z podmiotami z innych obszarów przemysłu. Wśród sponsorów można wyróżnić firmy: Sandvik Coromant, Formes Toys, Hoppe Wartenberg Prestiz, Anga Uszczelnienia Mechaniczne, czy BHP Protect System.

Bartosz Hekner



LIGHTWEIGHT – COMPOSITES MAGAZINE / N°1 Kwiecień – Czerwiec 2018

10 | Strona

tw. balony. Technologia ta daje możliwość kształtowania nieograniczonych kształtów. Dzięki oprogramowaniu komputerowemu możliwe jest obliczenie przebiegu warstw tkaniny karbonu. Elementy wykonane z karbonu są bardzo wytrzymałe, ponieważ nie posiadają łączeń i mają możliwość odpowiedniego ułożenia włókien w obciążonych miejscach.

Technologia produkcji z karbonu sprawia, że otrzymujemy trwałą i spójną strukturę kompozytową. Jednak problemem jest tworzenie nowej formy do innej wielkości przedmiotu. Stąd też chcąc uzyskać zestaw przedmiotów, tworzących grupę, inwestor musi się liczyć z początkowym nakładem kosztów. W dalsze produkcji koszty są niższe ponieważ posiadamy już formy. Każdy kolejny element tworzy się również ręcznie, poprzez szlifowanie, szpachlowanie oraz malowanie i doprowadzenie do efektu końcowego jaki projektant chciał uzyskać.

Zatem podsumowując, projektowanie w kompozytach kształtuje przyszłość XXI wieku. W poszukiwaniu lekkości i subtelności materiału, a także doskonałości przedmiotu materiał ten jest kluczowy w dalszym rozwoju cywilizacyjnym. Niedługo aluminium zastąpi stal ze względu na swoje właściwości. Obecnie kompozyty zastępują elementy aluminiowe, wkraczając na nowe nienazwane obszary futurystycznych rozwiązań w przemyśle i życiu codziennym.

Dariusz Kronowski

kompozyty.net

Metalowe Materiały Kompozytowe – wybrane przykłady wdrożeń, nowe rozwiązania

Zapoczątkowane w latach 70-tych XX wieku prace badawcze zaowocowały opracowaniem nowych materiałów konstrukcyjnych, które znajdują zastosowanie przede wszystkim w przemyśle kosmicznym, lotniczym i motoryzacyjnym. Mowa tutaj o metalowych materiałach kompozytowych (ang. MMCs – metal matrix composites).

Najbardziej spektakularnym zastosowaniem kompozytów o osnowie metalowej było wykorzystanie rur kompozytowych wykonanych ze stopu aluminium zbrojonego włóknami boru do konstrukcji kratownicy wzmacniającej komorę ładunkową promów kosmicznych (rys.1a) oraz wysięgnik anteny teleskopu Hubble'a wykonany z kompozytu o osnowie stopu Al6061 zbrojonego włóknami grafitu (rys. 1b).

Główne zalety MMCs w porównaniu z niezbrojonym materiałem osnowy to: podwyższona wytrzymałość, większa sztywność, podwyższona odporność na zużycie tribologiczne, lepsze właściwości mechaniczne, stabilność wymiarowa w podwyższonych temperaturach oraz korzystny stosunek gęstości do poziomu uzyskiwanych właściwości.

„Sporządzone z kosmosu na ziemię” znalazły zastosowanie zwłaszcza:

- w przemyśle motoryzacyjnym jako materiały: na tłoki, tarcze i bębny hamulcowe;
- w przemyśle lotniczym jako materiały na części do samolotów wojskowych i cywilnych, takie jak: elementy nośne, obudowy skrzydeł, bębny, łopaty wentylatora i sprężarki;
- w przemyśle elektrotechnicznym jako materiały stosowane na radiatora i obudowy urządzeń elektrycznych.

LIGHTWEIGHT – COMPOSITES MAGAZINE / N°1 Kwiecień – Czerwiec 2018



Rys. 1. Przykłady zastosowania MMCs: a) rury B/Al zastosowane w kratownicy wzmacniającej komorę ładunkową promów kosmicznych; b) wysięgnik anteny wykonany z kompozytu Gr/Al

- Open source, on-line composite magazine
- Koncentracja na technologiach, które można wdrożyć – komercjalizacja (również interesujące dla inwestorów, młodych twórców)
- Design – D. Kronowski, Organizacja – B. Hekner
- Prezentacja firm Klastra
- Opisy realizowanych projektów
- Rada Naukowa – międzynarodowa – wsparcie Prof. T. Uhl

Cele Polskiego Klastra Technologii Kompozytowych - dyskusja

Krótkoterminowe	Długoterminowe
1. Określenie dla Klastra osobowości prawnej 2. Wymiana informacji pomiędzy partnerami PKTK - dostarczenie przez członków portfolio 3. Przygotowanie biuletynu PKTK 4. Uczestnictwo PKTK na targach JEC 2019	1. Stworzenie „wirtualnego laboratorium” dla partnerów PKTK 2. Opracowanie sytemu praktycznego kształcenia pracowników z obszaru technologii kompozytowych 3. Zdobywanie dofinansowania na działanie PKTK

Polski Klaster Technologii Kompozytowych

Bardzo dziękuję za uwagę