

Studia na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH rozpocząłem w 1993 roku. W 1996 roku uzyskałam stopień inżyniera.

Działalnością badawczą zająłem się od roku 1997, będąc wówczas na studiach magisterskich. Studia magisterskie odbywałem pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jerzego Lisa. Tematem mojej pracy magisterskiej były „Tworzywa z azotku glinu otrzymywane przy użyciu samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej (SHS)”. Głównym celem badań było otrzymanie spiekalnego proszku azotku glinu metodą SHS (samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej), otrzymanie gęstych tworzyw AlN o wysokich parametrach użytkowych i kontrolowanej mikrostrukturze jak i określenie składu fazowego spieków AlN otrzymanych na drodze spiekania proszków syntezowanych metodą SHS oraz identyfikacja rozmieszczenia faz w mikrostrukturze spieków.

Kolejnym etapem mojej pracy badawczej były studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH, które odbyłem w latach 1998-2004. Opiekunem naukowym, a później po wszczęciu w 2000 roku przewodu doktorskiego promotorem, mojej pracy doktorskiej był prof. Jerzy Lis. W trakcie trwania studiów doktoranckich zająłem się otrzymywaniem materiałów w układzie Al – O – N o kontrolowanym składzie fazowym a w szczególności, zbadaniem możliwości otrzymywania spieków czystego γ -alonu.

Owoce prowadzonych w czasie trwania moich studiów doktoranckich badań była praca doktorska pt. „Tworzywa w układzie Al – O – N otrzymywane przy użyciu samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej (SHS)”, której publiczna obrona odbyła się 29 października 2004 roku. Wiele z efektów mojej pracy doktorskiej ma szansę na trwałe znaleźć się w głównym nurcie badanego problemu, dzięki opublikowaniu ich w szeregu znaczących czasopism z zakresu ceramiki i inżynierii materiałowej. Do głównych publikacji z tego zakresu zaliczam artykuły odnoszące się bezpośrednio do możliwości otrzymywania proszków tlenoazotkowych przy użyciu metody SHS, które ukazały się w czasopiśmie Journal of the European Ceramic Society. Wyniki moich prac były ponadto prezentowane na różnych konferencjach, sympozjach i szkołach w formie referatów i posterów. Brałem udział m.in. w Międzynarodowych Konferencjach z cyklu „Polska Ceramika”, Konferencjach Polskiego Towarzystwa Ceramicznego w Zakopanem, Międzynarodowych Konferencjach Hutniczych „Materiały ogniotrwałe w metalurgii: wytwarzanie, metody badań, stosowanie”, Międzynarodowych Konferencjach: CIMTEC, International Conference and Exhibition of the European Ceramic Society, International Conference on Ceramic Processing Science, International Conference on Electroceramics. Oprócz badań z zakresu tematyki pracy doktorskiej i pokrewnych zajmuje się

także pewnymi aspektami otrzymywania materiałów ogniotrwałych biomateriałowymi, elektroceramicznymi.

Obecnie nadal zajmuję się dalszym poznaniem procesu otrzymywania i spiekania tworzyw z układu Al – O – N jak i zastosowaniem tych materiałów w przemyśle materiałów ogniotrwałych z czym związany był mój udział w projekcie rozwojowym PBZ-KBN-114/T08/2004.

Do działalności badawczej można zaliczyć także udziały w grantach KBN. Byłem głównym wykonawcą w grantie promotorskim pt. „Tworzywa w układzie Al – O – N otrzymywane metodą samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej” 7T08D00420. W pozostałych grantach byłem jedną z wykonawców. Moja działalność badawcza obejmuje również kierownictwo (nieformalne) laboratoriami badawczymi WIMiC AGH – [Plik z wywiadem w załączniku](#).

Współpracuję z wieloma ośrodkami naukowymi takimi jak: Sieć Badawcza Łukasiewicz - Krakowski Instytut Technologiczny, Centrum Zaawansowanych Technik Wytwarzania i Wydział Inżynierii Materiałowej, Politechniki Śląskiej a także zakładami produkującymi jak: Certech Sp. z o.o., Wilamowice PPUiH Incermet Kraków.

UDZIAŁ W PROJEKTACH BADAWCZYCH (jako główny wykonawca):

1. Projekt badawczy „Opracowanie ultra-twardych krystaliczno-amorficznych powłok typu TiN/Si₃N₄ na narzędzia skrawające”. Wykonawca; w ramach projektu badawczego zamawianego nr PW-004/ITE/04/2004 pn. „Rozwój nanotechnologii w inżynierii powierzchni”.
2. 3 T08A 084 29 – Kształtowanie właściwości nowego kompozytu SiC-Ti₃SiC₂ przeznaczonego na ostrza skrawające poprzez dobór optymalnego składu fazowego, 2005 – 2008
3. 3 T08D 051 28 – Ceramiczne przewodniki protonowe na bazie BaZrO₃, 2005 – 2007
4. 3 T08D 055 30 – Tworzywa funkcjonalne na bazie γ -alonu do wysokotemperaturowych zastosowań optycznych, 2006 – 2009
5. 3 T08D 051 27 – Badania nad otrzymaniem wysokotemperaturowych pigmentów czerwonych, 2004 – 2007
6. 3 T08A 052 27 – Kinetyka spiekania węglików, 2004 – 2007
7. PBZ-KBN-100/T08/2003 – Projektowanie i wytwarzanie funkcjonalnych materiałów gradientowych, Zadanie: Projektowanie i opracowanie technologii ceramicznych wytwarzania materiałów gradientowych do zastosowań antybalistycznych, 2003 - 2007-02-26
8. 3 T08D 020 26 – Kompozyty w układzie CaO-TiO₂-ZrO₂/WC o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i odporności na zużycie ściernie, 2004 – 2005
9. PBZ-KBN-114/T08/2004 – Nowoczesne tworzywa i procesy technologiczne w odlewnictwie, Zadanie: Optymalizacja doboru materiałów ceramicznych na tygle i formy odlewnicze stosowane procesie wytwarzania precyzyjnych odlewów krytycznych elementów silników lotniczych, 2005 – 2008
10. 4 T08D 015 23 – Niezawodność ceramicznych kompozytów ziarnistych na osnowach tlenku glinu i dwutlenku cyrkonu, 2002 – 2005
11. 3 T08D 028 30 – Wpływ warunków pracy na mechanizmy zużycia kompozytów ziarnistych na osnowach tlenkowych, 2006 – 2008
12. Projekt UE "Activation" NMP2-CT-2004-505885 – Superhigh energy milling in the production of hard alloys, ceramic and composite materials
13. POIG.01.03.01-00-024/08 - Spiekane materiały narzędziowe przeznaczone na ostrza narzędzi do obróbki z wysokimi prędkościami skrawania

14. PW-004/ITE/04/2006 – Projekt badawczy zamawiany pn. „Rozwój nanotechnologii w inżynierii powierzchni”. „Opracowanie technologii nanoszenia ultra-twardych powłok dwuwarstwowych (CrN/Si₃N₄)/TiN na narzędzia skrawające z węglików spiekanych”, termin zakończenia 30.12.2008.
15. PL0089-SGE-00104-E-V2-EEA – Projekt badawczy finansowany przez Norweski Mechanizm Finansowy, Grant no „Nowe materiały kompozytowe o wysokiej efektywności do generatorów termoelektrycznych przeznaczonych do konwersji ciepła odnawialnego”, termin zakończenia połowa 2010 r.
16. Projekt badawczy własny Nr N N507 609938 (Umowa nr 6099/B/T02/2010/38) Zastosowanie samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej (SHS) do wytwarzania materiałów na bazie Mg₂Si.
17. Spiekane materiały narzędziowe przeznaczone na ostrza narzędzi do obróbki z wysokimi prędkościami skrawania” nr POIG.01.03.01-00-024/08.

SPIS PUBLIKACJI

1. J. Lis, D. Kata, **D. Zientara** “Nitride-Oxide Ceramic Composites from SHS-derived Powders” *Int. J. of SHS*, 8,3,1999, 345-352
2. **D. Zientara**, J. Lis „Synthesis of composites materiale in Al – O – N system by SHS method” *Polski Biuletyn Ceramiczny, Ceramika* 66/2, Polskie Towarzystwo Ceramiczne, Kraków, 2001, s. 926-932
3. J. Lis, D. Kata, L. Chlubny, M. Łopaciński, **D. Zientara** „Processing of Titanium-based Layered Ceramics Usig SHS Technique” *Ann. Chim. Sci. Mat.* 2003, 28 (Supp. 1), S115-S122
4. G. Petot-Ervas, C. Petot, **D. Zientara** J. Kusinski “Microstructure and transport properties of Y-doped zirconia and Gd-doped ceria” *Materials Chemistry and Physics* 81 (2003) 305–307
5. **D. Zientara**, M. Bućko, J. Lis, Dense γ -alon materials derived from SHS synthesized powders. *Advances in Science and Technology* **45** (2006) 1052-1057.
6. **D. Zientara**, M. Bućko, J. Lis. Alon-based materials prepared by SHS technique. *Journal of the European Ceramic Society*, **27** [2-3] (2007) 775-779.
7. **D. Zientara**, M. Bućko, J. Lis. Dielectric properties of aluminium nitride – γ -alon materials. *Journal of the European Ceramic Society*, **27** [13-15] (2007) 4051-4054.
8. J. Morgiel, R. Mania, J. Grzonka, Ł. Rogal, A. M. Janus, **D. Zientara** Consolidating condition of {Cr-Si} compacts and their microstructure. *Archives of Materials Science and Engineering* **28** [11] (2007) 673–676
9. **D. Zientara**, M. M. Bućko, J. Lis, Investigation of γ -alon Structural Evolution During Sintering and Hot-Pressing. *Key Engineering Materials*, **409** (2009) 313-316
10. **Dariusz Zientara**, Mirosław M. Bućko, Joanna Polnar, Synthesis of $\text{Bi}_6\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_{18}$ Aurivillius Phase by Wet Chemical Methods. *Advances in Science and Technology*, **Vol. 67** (2010) 164-169
11. Jerzy Lis, Dariusz Kata, Mirosław M. Bućko, Leszek Chlubny, **Dariusz Zientara**, Composites Produced by SHS Method – Current Development and Future Trends. *Advances in Science and Technology*, **Vol. 63** (2010) 263-272
12. J. Partyka, J. Lis, **Dariusz Zientara**, Hot-Pressed Gres Porcellanato Body, *Interceram* 59 (2010) [2] pp 119-122

13. **Dariusz Zientara**, Mirosław M. Bućko, Jakub Domagała, Gabriela Górny and Jerzy Lis, Manufacturing and Mechanical Properties of Alumina - γ -Alon Composites. Processing and Fabrication of Advanced Materials XIX. Proceedings of an International Conference organized by: The Centre for Advanced Composite Materials The University of Auckland New Zealand January 14-17, 2011, The University of Auckland Auckland, New Zealand
14. Paweł Rutkowski, Ludosław Stobierski, **Dariusz Zientara**, Lucyna Jaworska, Piotr Klimczyk, Maciej Urbanik, The influence of the graphene additive on mechanical properties and wear of hot-pressed Si₃N₄ matrix composites, Journal of the European Ceramic Society; ISSN 0955-2219, 2015 vol. 35 iss. 1, s. 87–94
15. Łukasz Zych, Paweł Rutkowski, Ludosław Stobierski, **Dariusz Zientara**, Krzysztof Mars, Wojciech Piekarczyk The manufacturing and properties of a nano-laminate derived from graphene powder, Carbon; ISSN 0008-6223, 2015, vol. 95, s. 809–817
16. Agnieszka Wilk, Paweł Rutkowski, **Dariusz Zientara**, Mirosław M. BUĆKO Aluminium oxynitride-hexagonal boron nitride composites with anisotropic properties. Journal of the European Ceramic Society, 2016, vol. 36 iss. 8, s. 2087–2092.
17. Radosław Lach, Kamil Wojciechowski, **Dariusz Zientara**, Krzysztof Haberko, Paweł Rutkowski, Mirosław M. Bućko Zirconia nano-powder – a useful precursor to dense polycrystals. Ceramics International; 2017, vol. 43 iss. 5, s. 4470–4474.
18. Kamil Kornaus, Grzegorz Grabowski, Marian Rączka, **Dariusz Zientara**, Agnieszka Gubernat Mechanical properties of hot-pressed SiC – TiC composites. Processing and Application of Ceramics; 2017, vol. 11 iss. 4, s. 329–336.
19. Katarzyna Tkacz-Śmiech, Marek Danielewski, Bogusław Bożek, Katarzyna Berent, **Dariusz Zientara**, Marek Zajusz Diffusive interaction between Ni – Cr – Al alloys. Metallurgical and Materials Transactions. A, Physical Metallurgy and Materials; 2017, vol. 48 iss. 5, s. 2633–2642.
20. Richard Sedlák, Alexandra Kovalčíková, Ján Balko, Paweł Rutkowski, Aleksandra Dubiel, **Dariusz Zientara**, Vladimír Girman, Erika Múdra, Ján Dusza Effect of graphene platelets on tribological properties of boron carbide ceramic composites. International Journal of Refractory Metals & Hard Materials; 2017, vol. 65, s. 57–63
21. Agnieszka Gubernat, Waldemar Pichór, Radosław Lach, **Dariusz Zientara**, Maciej Sitarz, Maria Springwald Low-temperature synthesis of silicon carbide powder using shungite. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio ; 2017, vol. 56 no. 1, s. 39–46.

22. Kamil Kornaus, Marian Rączka, Agnieszka Gubernat, **Dariusz Zientara** Pressureless sintering of binderless tungsten carbide. *Journal of the European Ceramic Society*; 2017, vol. 37 iss. 15, s. 4567–4576.
23. Agnieszka Gubernat, Waldemar Pichór, **Dariusz Zientara**, Mirosław M. Bućko, Łukasz Zych, Dawid Kozień Direct synthesis of fine boron carbide powders using expanded graphite. *Ceramics International*; 2019, vol. 45 iss. 17 pt. A, s. 22104–22109.



Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
AGH Centrum Transferu Technologii



Nowatorskie badania, patenty, innowacyjne technologie

NEWSLETTER DLA PRZEDSIĘBIORCÓW

przygotowany przez Dział Współpracy z Gospodarką
we współpracy z Działem Obsługi Badań Naukowych
i Działem Programów Międzynarodowych AGH

NR 8 / GRUDZIEŃ 2011

Rozmowa z dr Dariuszem Zientarą z Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, na temat Hali Technologicznej

Newsletter: Jaka jest historia Laboratorium?

Dr Zientara: Geneza powstania naszego laboratorium – w obecnej postaci – sięga połowy lat osiemdziesiątych XX w. Stworzenie tak wyposażonego laboratorium stało się koniecznością patrząc z punktu widzenia dalszego rozwoju prac nad zaawansowaną ceramiką. Ówczesny kierownik Katedry Ceramiki Specjalnej Pan Prof. Roman Pampuch wraz ze współpracownikami (obecnie profesorami Jerzym Lisem i Ludosławem Stobierskim) rozpoczął starania o powstanie i co niestety, nieporównanie kosztowniejsze odpowiednie wyposażenie laboratorium. Powyższe starania zakończyły się sukcesem. Powstało laboratorium, które nieformalnie nosi nazwę Laboratorium Wysokich Temperatur. W roku 1994 udało się otrzymać wsparcie Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (Program Sezam '94) dzięki, któremu zakupiono znakomite jak na ówczesne (i nawet dzisiejsze) czasy wyposażenie np. prasę do spiekania pod ciśnieniem firmy Thermal Technology LLC,

piec wysokotemperaturowy Seco Warwick, prasę izostatyczną na zimno EPSI. Szczególnie zakup ww. prasę umożliwił nam rozszerzenie badań i stworzył możliwość otrzymywania gęstych tworzyw z zakresu ceramiki specjalnej trudno osiągalnych do wytworzenia na drodze klasycznej technologii ceramiki. W tamtym okresie (i długo po) byliśmy jedynym ośrodkiem, w Polsce, który dysponował takim wyposażeniem, stąd też nasza współpraca z wieloma ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Obecnie laboratorium jest wyposażone w urządzenia pozwalające na opracowywanie i realizowanie w skali laboratoryjnej technologii ceramicznych związanych z materiałami z zakresu ceramiki zaawansowanej. Zarzumiało mogą powiedzieć, że chyba nie ma w Polsce takiego laboratorium w którym znajdują się tyle unikatowej aparatury. Można również nieskromnie stwierdzić, że takie laboratorium jest wręcz niezbędne dla prestiżu naszej Uczelni i Wydziału. Jesteśmy jedynym w Polsce Wydziałem Ceramicznym – kształcącym przyszłych technologów materiałów



*Piec grafitowy firmy
SECO WARWICK*

ceramicznych i inżynierów materiałowych projektujących i badających ogólnie pojęte nowoczesne materiały ceramiczne.

Newsletter: Co w dotychczasowej historii Hali Technologicznej jest jej największym osiągnięciem?

Dr Zientara: Wraz z postępem techniki i z ogólnymi trendami w naszej dziedzinie stało się konieczne „rozszerzenie parku maszynowego” o urządzenie, które otwiera kolejne możliwości badania i otrzymywania supergęstych materiałów z zakresu wysoko zaawansowanej ceramiki tzn. prasę izostatyczną na gorąco. Prasę (po wielu latach usilnych starań) zakupiono roku 2011 w firmie EPSI w ramach projektu „Spiekane materiały narzędziowe przeznaczone na ostrza narzędzi do obróbki z wysokimi prędkościami skrawania” nr POIG.01.03.01-00-024/08. Do zrealizowania projektu

Dr Dariusz Zientara

Absolwent AGH na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki – rocznik 1998. W 2004r. obronił pracę doktorską pt. „Tworzywa w układzie Al – O – N otrzymywane przy użyciu samorozwijającej się syntezy wysokotemperaturowej (SHS)”. Od 2009r. pracownik naukowo-dydaktyczny na stanowisku adiunkta. Specjalizuje się w działalności badawczej związanej z zaawansowaną ceramiką, głównie azotkową i tlenkoazotkową. Autor lub współautor ponad 40 publikacji i wystąpień na konferencjach naukowych. Jest członkiem Polskiego

i Europejskiego Towarzystwa Ceramicznego.





Widok stanowiska badawczego do spalania w fazie stałej

szczególnie przyczynili się Pan profesor Ludosław Sobierski i Pani dr inż. Gabriela Górnay. Urządzenie to w skali kraju jest unikatowe (w Polsce są 4 HIP-y).

Newsletter: Jakie badania można w Hali Technologicznej wykonać?

Dr Zientara: W naszym laboratorium możemy otrzymać proszki z zakresu ceramiki zaawansowanej metodą SHS. Istotny wkład w rozwój badań nad syntezą wysokotemperaturową SHS wniosły prace polskie prowadzone w Katedrze Ceramiki

Specjalnej AGH. Zapoczątkowane przez prof. Romana Pampucha, a kontynuowane przez prof. Ludosława Stobierskiego i prof. Jerzego Lisa doprowadziły do opanowania produkcji techniką SHS między innymi spiekalnemu proszku węgliku krzemu. Do przeprowadzenia syntezy proszków metodą SHS stosujemy oryginalne stanowiska badawcze będące na wyposażeniu naszego Laboratorium. Jedno z nich pozwala na zrealizowanie procesu spalania filtracyjnego (czyli przy udziale reagenta gazowego). Technika spalania filtracyjnego możemy otrzymywać np. azotki i związki pochodne od nich: Si_3N_4 , Sialony (β, α, o), AlN , AlO_n , TiN , ZrN . Drugie stanowisko do otrzymywania proszków metodą SHS to stanowisko do spalania w fazie stałej (czego przykładem jest np. synteza SiC – węgliku krzemu techniką tzw. wybuchu termicznego). Stosując tą technikę jesteśmy w stanie otrzymać proszki np.: węglik: βSiC , TiC , ZrC , Ti_3SiC_2 , borki: TiB_2 , ZrB_2 , krzemki: TiSi , TiSi_2 , Ti_5Si_3 , związki międzymetaliczne: MoAl_5 , Mo_3Al , Mo_3Al_8 , TiAl , Ti_3Al , CuAl , FeAl . Ponadto w laboratorium możemy wykonać formowanie (wieloma technikami) oraz otrzymać gęste i supergęste tworzywa (np. przezroczyste) z wytworzonych produktów.

Newsletter: Jakim sprzętem Państwo dysponują?



Widok prasy do spiekania pod ciśnieniem firmy Thermal Technology

Dr Zientara: W naszym laboratorium posiadamy aparaturę do syntezy proszków metodą SMS, o której wspomniałem wcześniej. Ponadto laboratorium wyposażone jest w prasę do prasowania izostatycznego firmy EPSI. Technika prasowania izostatycznego stosowana jest w celu usunięcia możliwych do zaistnienia wad formatowania drogą prasowania jednoosiowego. Dzięki temu



Widok prasy izostatycznej na gorąco (HIP)

urządzeniu jesteśmy również w stanie formować dosyć skomplikowane kształty, które praktycznie są nie do otrzymania na drodze klasycznej technologii ceramicznej. Posiadamy także prasę do prasowania na gorąco firmy Thermal Technology LLC zakupioną w 1995 przy wsparciu Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. Dysponujemy również półprzemysłowym piecem wysokotemperaturowym Seco-Warvick z grafitowymi elementami grzewczymi, wykorzystywanym do otrzymywania większej ilości próbek w jednym cyklu obróbki cieplnej. Maksymalna temperatura pracy pieca wynosi 2300 st. C. Należy zaznaczyć, iż piec został zaprojektowany przy dużym udziale Pana prof. Ludosława Stobierskiego z AGH. Piec



Widok stanowiska badawczego wraz z komorą ciśnieniową

o podobnych parametrach do naszego wykorzystywany jest w firmie „Certech” Sp. z o.o. z Kóz zajmującej się obróbką i wytwarzaniem precyzyjnych części maszyn wykonanych z ceramiki zaawansowanej (SiC, Al₂O₃). Pomocą w jego konstrukcji służył również Pan prof. Stobierski. W laboratorium posiadamy również urządzenie genialne w swojej prostocie, a jednocześnie niezwykle użyteczne, a mianowicie dylatometr wysokotemperaturowy posiadający grafitowe elementy grzejne, umożliwiające pomiary w zakresie temperatur od 750°C do 2500°C. Dylatometr jest unikatowy. Chciałbym podkreślić, iż jest to nasza własna konstrukcja. Pozwala on nam prowadzić badania nad mechanizmami spiekania (jak i własnościami termicznymi) materiałów wymagających ekstremalnie wysokich

temperatur. (Firmowe urządzenia np. firmy Netzsch o co najwyżej zbliżonych możliwościach kosztują fortunę). Posiadamy również dwa piece pracujące w atmosferze powietrza pozwalające na otrzymywanie tworzyw tlenkowych. Jeden to piec firmy Seco Warwick z elementami grzewczymi Superkanthal 1900 o maksymalnej temperaturze pracy do 1750°C w powietrzu, drugi to piec firmy Nabertherm również do temperatury 1750°C. Na wyposażeniu laboratorium znajdują się także urządzenia, które pozwalają na samodzielne przygotowywanie otrzymanych proszków do dalszej obróbki: kruszarki (szczękowe i walcowe), młyny (kulowe i obrotowo-wibracyjne) i ultradźwiękową laboratoryjną suszarnię rozpyłową.

Newsletter: Jaka jest koncepcja dalszego rozwoju Laboratorium?

Dr Zientara: W związku z faktem, iż nasze laboratorium jest doskonale wyposażone, nie mamy planów związanych z jego unowocześnianiem. Chcemy natomiast skupić się na badaniach, które są możliwe dzięki nowoczesnej aparaturze. Prasa izostatyczna na gorąco (HIP) pozwoli nam rozwinąć badania nad jednym z najbardziej „modnych” zagadnień na świecie, mianowicie zaawansowaną ceramiką przezroczystą. W przyszłym roku będzie organizowana Konferencja „Polska Ceramika 2012” (w której będę miał przyjemność uczestniczyć) poświęcona technice transparentnej. Dzięki prasie izostatycznej na gorąco będziemy w stanie zaoferować różnym ośrodkom badawczym i firmom badania, które miejmy nadzieję znajdą swój finał w produkcji. Technika prasowania izostatycznego na gorąco jest coraz szerzej stosowana przez różne firmy produkujące na potrzeby np. energetyki, przemysłu lotniczego, atomowego. Dzięki zakupionemu w ramach ww projektu POIG HIP-owi (i nie tylko) mamy nadzieję, na wdrożenie pewnych technologii do produkcji – niestety na tym etapie prac jeszcze nie możemy zdradzić więcej szczegółów, ale sytuacja jest wielce obiecująca.

Newsletter: Dziękujemy za rozmowę.