

Przegląd Odlewnictwa

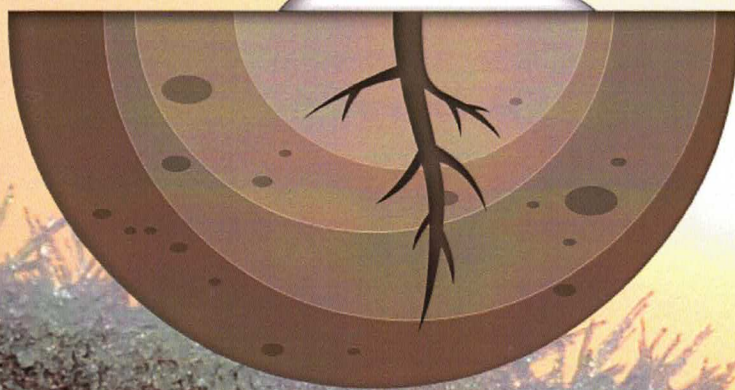
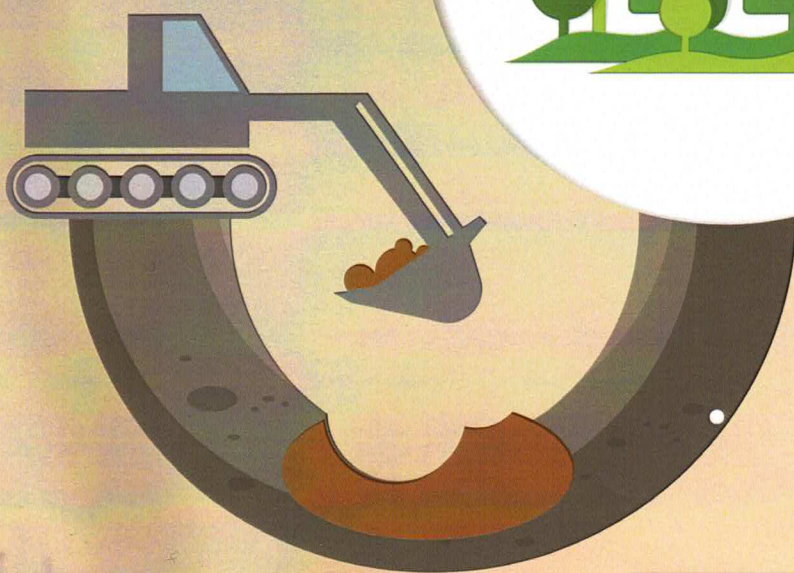
11-12'2018

Nauka i Praktyka - Science and Practice

Foundry Journal of the Polish Foundrymen's Association

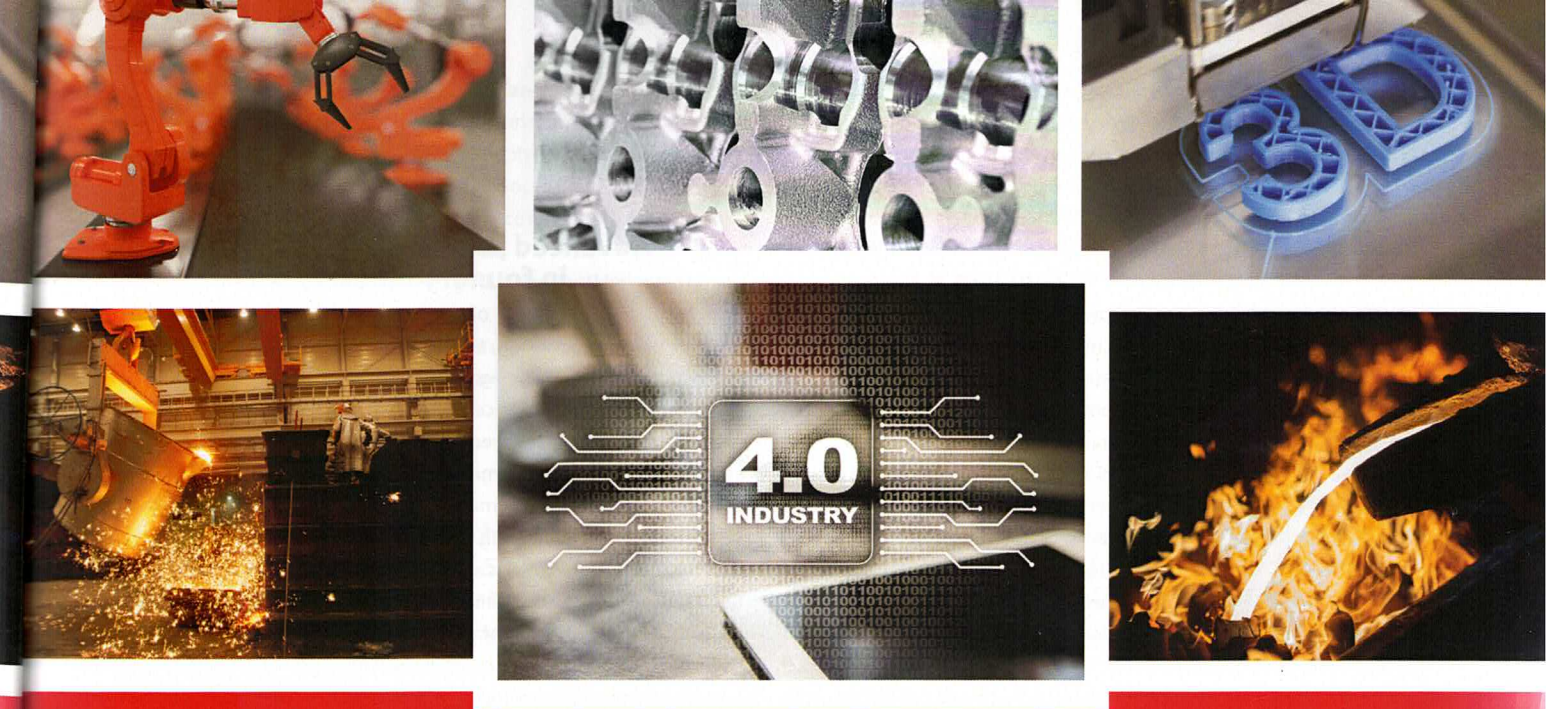
PL ISSN 0033-2275

Enjoy the season
sustainably –
with Clariant
LE technology!



While ECOSIL® LE and GEKO® LE minimize emissions in high precision castings, we wish you a year with maximized happiness and success! Let us start the new year with the knowledge that we all did our best to protect our world – to ensure a sustainable future for all of us.





POLISH FOUNDRYMEN'S DAY 2018

Foundry Industry – new solutions and prospects for the future

14th December 2018, Krakow

STRESZCZENIA PREZENTACJI (ABSTRACTS)

Marcin Paszkiewicz Technologie wirtualnej rzeczywistości w odlewnictwie

Prezentacja pt.: „Technologie wirtualnej rzeczywistości w odlewnictwie” wpisuje się w szeroki trend gospodarki cyfrowej oraz kształcenia kompetencji kluczowych w zakresie cyfryzacji, o czym mowa w Zaleceniu Rady Unii Europejskiej w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Bruksela, dnia 17.1.2018 COM (2018) 24 final 2018/0008 (NLE)). Kompetencje cyfrowe są definiowane przez badaczy jako jedne z największych wyzwań współczesnej cywilizacji. Są one szansą i etapem transformacji cyfrowej, której jesteśmy świadkami w chwili obecnej. Współczesne odlewnictwo w szerokim zakresie musi włączać szerokie rozwiązania informatyczne w podnoszenie jakości procesu produkcyjnego oraz jakości kształcenia kadr odlewników. Każdy kraj powinien podjąć działania na rzecz wspierania, rozwijania i upowszechniania kompetencji cyfrowych, gdyż to one stają się decydujące dla współczesnego społeczeństwa (Pérez-Escoda i Fernández-Villavicencio, 2016). Technologie VR/AR/MR są jednymi z najbardziej innowacyjnych metod w szerokim spectrum możliwości. Rzeczywistość wirtualna generowana komputerowo (CG VR) pozwala na opracowywanie w sposób innowacyjny rozwiązań dla wyzwań branży odlewniczej. Odlewnia Krakodlew S.A. postanowiła podjąć prekursorskie działania w kierunku wykorzystania tych technologii w szerokim zastosowaniu i wdrażaniu do praktyki produkcyjnej. Ze względu na specyfikę wytwarzanych odlewów i związane z nimi ograniczenia natury logistyczno-ekonomicznej, postawiono silny nacisk na aspekt marketingowy działalności. Wielkogabarytowe odlewy z żeliwa w rzeczywistości wirtualnej generowanej komputerowo przedstawiono w sposób hiperrealistyczny wraz z możliwością szczegółowego podglądu z zmiennymi kątami obrotu wokół osi o 360 stopni. W pierwszej fazie prac

Marcin Paszkiewicz Technology of VR/AR/MR in foundry industry (showroom available)

The presentation "Virtual Reality Technologies in Foundry" is a part of the wide trend of the digital economy and the training of key competences in the field of digitalization, as referred to in the Council Recommendation of the European Union on key competences in the process of lifelong learning (Brussels, 17.1.2018 COM (2018) 24 final 2018/0008 (NLE)). Digital competences are defined by researchers as one of the greatest challenges of modern civilization. They are an opportunity and a stage of digital transformation that we are witnessing at the moment. Modern casting in a wide range must have a IT solutions in improving the top quality of the production process and the high quality of young and experienced foundryman education. Each country should take action to support, develop and disseminate digital competences, as they become decisive for modern society (Pérez-Escoda and Fernández-Villavicencio, 2016). The VR / AR / MR technologies are one of the most innovative methods in a wide spectrum of possibilities. Virtual reality generated by computers (CG VR) allows for developing innovative solutions for the challenges of the foundry industry. Krakodlew S.A Foundry has decided to take precursory steps towards the use of these technologies in a wide application and implementation to production practice. Due to the specificity of the large castings and the associated logistical and economic constraints, they were focused on the marketing aspects. Large-scale cast iron castings in virtual reality generated by computers are presented in a hyper-realistic views with the possibility of a detailed preview with variable rotation angles around the axis by 360 degrees. In the first phase of work on the development of the VR method in the company Krakodlew S.A. presents

FOM Tacconi, Włochy), które wdrożą nieorganiczne masy formierskie w codziennej produkcji,

- szczegółowy bilans i analiza systemów mas formierskich ze spoiwami nieorganicznymi w porównaniu do systemów mas ze spoiwami organicznymi, również pod kątem ich wpływu na środowisko,
- szczegółowe pomiary całkowitej emisji i jakości powietrza w trzech różnych pilotażowych odlewniach stosujących systemy nieorganiczne oraz dwóch pilotażowych europejskich odlewniach stosujących ekologiczny system organiczny,
- raport wykonalności dotyczący najlepszych praktyk w zakresie recyklingu i ponownego wykorzystania odzyskanej w wyniku regeneracji osnowy, wykonany na podstawie porównania różnych metod regeneracji i ponownego wykorzystania regeneratów pochodzących z mas zużytych z spoiwem nieorganicznym i organicznym,
- nowe wytyczne NDT (BAT) dotyczące wprowadzania nieorganicznych systemów mas formierskich pod kątem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym.

Sven Roeren

Wyzwania w uprzemysłowieniu procesów odlewania i kontrolowaniu złożonych konstrukcji samochodowych

Przedmiot zainteresowań innowacyjnych w dziedzinie odlewania skomplikowanych elementów samochodowych zmienił się w ostatnich czasach z produktów na procesy. To oznacza, że odlewnie muszą włączyć procesy przemysłowe i odpowiadającą im wiedzę, by osiągnąć efektywną produkcję.

Jednym z takich przykładów jest odlewanie i obróbka skomplikowanych podłużnych elementów pojazdów. Szereg zupełnie różnych procesów jest tu powiązanych w łańcuchach procesowych, włączając różne firmy i strategie produkcyjne dotyczące np. obróbki cieplnej, prostowania i pokrywania. Problemy logistyczne i wyzwania technologiczne w produkcji seryjnej są konsekwencją tego wzrostu skomplikowania.

Tak więc w przyszłości, odnosząca sukcesy odlewnia musi się skupić nie tylko na wykonalnych procesach odlewniczych, ale na ogólnej poprawie całego systemu produkcji. W Instytucie, w którym zatrudnieni są autorzy, to nowe podejście by połączyć efektywność systemu z technologicznie skomplikowanym procesem odlewania znalazło swoje odbicie w projekcie badawczym KIP opłacanym przez Europejski Regionalny Fundusz Rozwojowy Unii Europejskiej.

Javier Narciso

SiC w przemyśle odlewniczym

SiC jest jednym z najczęściej wykorzystywanych w odlewnictwie materiałów ceramicznych, zwłaszcza w tyglach lub filtrach w procesach ciągłego i półciągłego odlewania. Jednak w latach 80. pojawiły się nowe zastosowania w dziedzinie materiałów kompozytowych, które do dnia dzisiejszego są rozwijane. Początkowo jednak z upływem czasu opracowano ogromną liczbę procesów, z których tylko dwa pozostały na poziomie przemysłowym, infiltracja i compocasting, w których przemysł odlewniczy jest głównym wykładnikiem. Innym polem, na którym SiC ewoluował w znacznym stopniu, jest filtracja ciekłego metalu w celu usunięcia tlenków metali (żużlu). Przeszliśmy od użycia modelu wykonanego z morskiej gąbki do opracowania filtrów o kontrolowanej wielkości porów.

W niniejszej prezentacji przedstawimy rozwój dokonany w naszych laboratoriach postępów w dziedzinie rozwoju SiC dla różnych zastosowań w przemyśle odlewniczym, zarówno z podstawowego punktu widzenia, jak i z zastosowania przemysłowego. Przedstawimy również cały nasz wkład w rozwój materiałów kompozytowych osnowy metalowej za pomocą technik infiltracji i compocasting.

- detailed total emission and indoor air quality measurements in three different inorganic pilot foundries, and two organic binder system pilot foundries in Europe,
- a feasibility report on the best practices for recycling and reuse of foundry sand based on a comparison of different inorganic and organic surplus foundry sand purification and reuse methods,
- a new BAT publication describing the implementation of inorganic binder systems in technical, economic and environmental terms.

Sven Roeren

Challenges in the Industrialization of Casting and Follow up Processes for Complex Automotive Structures

The focus of innovations in the field of casting complex automotive structures changed from product to processes over the last years. That means, that a foundry's core competence more and more needs to include industrialization processes and the corresponding knowledge for an efficient series production.

One example can be given by casting and machining of complex longitudinal automotive structures. Hereby, several completely diverse processes are combined in a process chain including different companies and production strategies, e.g. regarding heat treatment, flattening and coating. Logistic issues and technological challenges in series production are consequences out of this increase in complexity.

Thus, for the future it can be seen, that a successful foundry will be not only focused on a feasible casting process but on a general improvement of the overall production system. At the authors' institute new approaches to combine system efficiency with technologically complex casting process chains are provided as a result of a research project KIP funded by the European Regional Development Fund EFRE of the European Union.

Javier Narciso

SiC in the foundry industry

SiC is one of the most used ceramic materials in the foundry industry, especially in the use of crucibles or filters in continuous and semi-continuous casting processes. However, in the 1980s, a new use in composite materials appeared which has been consolidated to this day. Initially a great amount of processes was developed, however, with the passing of time; only two have remained at the industrial level, the infiltration and the compocasting, in which the foundry industry is its main exponent. Another field that has evolved remarkably is the filtration of the liquid metal to eliminate metal oxides (slag). We have gone from using a sponge marine template to developing controlled pore size filters.

In the present communication, we will present the developments made in our laboratories in the field of SiC development for different applications in the foundry industry, both from a basic point of view and from its industrial application. We will also present all our contribution in the development of composite materials of metal matrix through the techniques of infiltration and compocasting.

nad rozwojem metody VR w Firmie Krakodlew S.A. przedstawiono główne typy asortymentowe z wykorzystaniem narzędzia VR-showroom prezentującego magazyn produktów gotowych.

the main product types using the VR-showroom tool presenting the finished products warehouse.

Marcin Perzyk **Zaawansowana analiza danych produkcyjnych w odlewniczym Przemysle 4.0**

W referacie przedstawiono podstawową rolę zaawansowanej analizy danych produkcyjnych opartej na modelowaniu miękkim w epoce Przemysłu 4.0. Scharakteryzowano sposoby sterowania procesami występującymi w odlewniach oraz diagnostyki tych procesów. Dokonano przeglądu głównych rodzajów zaawansowanych modeli opartych na danych wraz z ich potencjalnymi zastosowaniami w przemyśle odlewniczym, obejmującymi analizę istotności i optymalne nastawy parametrów procesu, diagnostykę zakłóceń i błędów procesów i urządzeń, zastosowania analizy szeregów czasowych oraz półautomatyczne uzyskiwanie reguł wiedzy inżynierskiej z danych produkcyjnych. Przedstawiono kilka przykładów opartych na doświadczeniu autora i jego zespołu, takich jak identyfikacja przyczyn wad odlewów i chybionych wytopów, ustalanie parametrów wytopu żeliwa sferoidalnego i obróbki cieplnej żeliwa ADI oraz wykrywania autokorelacji w procesach odlewniczych i określania oczekiwanych parametrów wyrobów i procesów. Scharakteryzowano początkowy etap aktualnie realizowanego projektu opartego na zaawansowanej analizie danych w ramach Przemysłu 4.0 w jednej z wiodących odlewni ciśnieniowych, z podkreśleniem elementów wspólnych dla większości procesów występujących w odlewniach. Omówiono potencjalne szanse, problemy i zagrożenia związane z inteligentną analizą danych w przemyśle odlewniczym.

The fundamental role of advanced production data analysis based on data-based modeling in the era of Industry 4.0 is presented. Types of process control and fault diagnosis in foundries are characterized. The main types of data-driven advanced models and their potential applications in foundry industry are reviewed, including significance analysis and optimal settings of the process parameters, diagnosis of the process and equipment disturbances and faults, time-series analysis applications as well as the semi-automated engineering knowledge rules extraction from the production data. Several examples are presented, based on the author's and his team's experience, such as finding the root causes of castings defects and missed melts, adjustment of ductile iron melting and ADI heat treatment parameters as well as discovery of autocorrelations in the foundry processes and evaluation of future process parameters. The initial stage of a currently running project based on advanced data analysis within Industry 4.0 in one of the leading pressure die casting foundries is briefly characterized, highlighting features common for most of the foundry processes. Potential chances, problems and threats of intelligent data analytics in foundry industry are discussed.

Ion-Alexandru Bacanu **Wyzwania w odlewnictwie związane z wymaganiami technicznymi i środowiskowymi: zaawansowane rozwiązania i materiały**

Firma HA Group opiera się na swoich ponad stuletnich korzeniach. Utworzona została na początku dwudziestolecia ubiegłego wieku, w Niemczech. Obecnie HA jest globalną firmą, która osiągnęła pozycję lidera w przemyśle chemicznym pracującym dla przemysłu odlewniczego.

Wyższe wymagania techniczne stawiane odlewniom w połączeniu z bardziej restrykcyjnymi rozporządzeniami dotyczącymi środowiska, mogą być zaspokojone tylko przy ciągłym wprowadzaniu innowacji i w oparciu o partnerskie podejście do nowych osiągnięć.

Artykuł przedstawia zadania firmy HA w szeregu – niesłuchanie ważnych dla odlewnictwa - dziedzinach, takich jak proces zimnej rdzownicy, pokrywanie materiałami ogniotrwałymi, nieorganiczne układy wiążące oraz dodatkowy proces produkcyjny.

W końcowej części pracy przedstawiono - zakończony sukcesem – projekt oparty na innowacyjnej współpracy partnerów przemysłowych, stosujących techniczną platformę rozwojową dostarczoną przez Centrum Kompetencyjne firmy HA.

Ion-Alexandru Bacanu **Foundry challenges driven by technical requirements and environmental regulations: advanced solutions and materials**

The actual HA Group backs on roots which are over 100 years old, born in Germany at the beginning of the 20th century. Nowadays HA is a global brand reaching a leading position in the chemical industry dedicated to the foundry industry.

The higher technical requirements of the foundries combined with the more severely environmental regulations can be reached only by continuously innovation and based on a partnership approach of new developments.

The paper presents the tasks of HA in several fields of capital importance for the foundry industry, like cold-box, refractory coatings, inorganic binding systems and additive manufacturing.

The final part of the paper presents a successfully finalized project, based on innovative partnership between industrial partners, using the technical development platform offered by the HA Centre of Competence.

Fabio Zanardi **Obróbka cieplna Odlewni Zanardi: drogą do zwiększenia produkcji żeliwa ADI**

1. "Zanardi Austempering" jest nową gałęzią Zanardi Fonderie, oferującą Odlewniom Europejskim obróbkę cieplną z przemianą izotermiczną.
2. ADI (Austempered Ductile Iron) [żeliwo sferoidalne hartowane z przemianą izotermiczną] stanowi w wielu przypadkach ważną alternatywę odlewanych lub kutych rodzajów stali.
3. ADI stwarza interesujące okazje dla projektowania elementów o lekkiej konstrukcji.
4. ADI znajduje zastosowanie w szeregu różnych technologiach odlewniczych, sektorach rynku i liczności serii produkcyjnych.
5. ADI może stanowić wartościowe ulepszenie jakości odlewni i jej oferty rynkowej.
6. Oczekujemy współpracy 'win-win' z odlewniami dla dalszego rozwoju ADI.

Fabio Zanardi **Zanardi Austempering: a way to make ADI business grow faster**

1. "Zanardi Austempering" is the new brand by Zanardi Fonderie providing austempering heat treatment services to European Foundries.
2. ADI represent in many cases a valid alternative versus casted or forged steel solutions.
3. ADI gives interesting opportunities for lightweight design
4. ADI applications are across several different foundry technologies, market sectors and batch sizes.
5. ADI can represent for a foundry a valuable upgrade of its offer to the market.
6. We look for win-win cooperation with foundries for a greater development of ADI.
7. Our 30 years' experience in development of ADI applications as a foundry and heat treater can be a precious aid to find the best process optimizations together with the foundry customer.

7. Nasze 30-letnie doświadczenie w rozwoju zastosowań ADI w odlewnictwie i jako firma oferująca obróbkę cieplną, może stać się dużą pomocą w poszukiwaniu - razem z klientem odlewni - najlepszej optymalizacji jakiegos procesu.
 8. Nasze piece gwarantują solidny i stabilny proces.
 9. Mechaniczne i chemiczne laboratoria, będące na miejscu, oferują całkowitą certyfikację materiałów.
 10. Wszystkie rodzaje materiałów ADI - zgodne z wszystkimi międzynarodowymi normami - są dostępne.
 11. Inne klasy materiału, takie jak IDI (Isothermed Ductile Iron) [Izotermiczne żeliwo sferoidalne] oraz AGI (Austempered Graphite Iron) [grafitowe żeliwo sferoidalne] są także dostępne.
 12. Nasza lokalizacja może być logistycznie wygodna by obsługiwać Europejski Zachodni rynek.
8. Our austempering furnaces guarantee a robust and constant process.
 9. Mechanical and chemical laboratory in-house offer a complete material certification.
 10. All grades of ADI materials according to all international standards are provided.
 11. Other material grades such IDI (Isothermed Ductile Iron) and AGI are also obtainable.
 12. Our location can be logistically convenient to serve the Western European market.

Dawid Pijocha **Rozwiązania firmy Shimadzu** **w badaniach materiałowych**

Firma „SHIM-POL A.M. Borzymowski” E. Borzymowska-Reszka A. Reszka Sp. J. została założona w 1986 roku jako wyłączne przedstawicielstwo koncernu SHIMADZU w Polsce. Od tego czasu, zainstalowaliśmy i uruchomiliśmy w całym kraju już ponad 2000 aparatów do analizy chemicznej oraz maszyn wytrzymałościowych w laboratoriach prywatnych, uniwersyteckich i instytucjach państwowych. W zakresie badań materiałów metalicznych nasza oferta obejmuje zaawansowane systemy wytrzymałościowe i inspekcyjne, umożliwiające badania zarówno niszczące jak i nieniszczące. Na tym polu oferujemy kompleksowe rozwiązania w postaci maszyn wytrzymałościowych statycznych (AG-X Plus) i dynamicznych – do testów zmęzeniowych i trwałościowych (Servopulser, HITS-X), ultraszybkich kamer (HPV-X2) do 10 milionów klatek na sekundę wraz z obrazową analizą odkształceniowo-naprężeniową (DIC) oraz twardościomierze (HMV-G). Ponadto oferujemy systemy defektoskopowe i tomografii rentgenowskiej CT (SMX1000). Aparatura analityczna Shimadzu, w tym systemy chromatografii gazowej, cieczowej oraz zaawansowane spektrometry do analizy składu chemicznego m. in. materiałów metalicznych, łącznie z systemami do badań wytrzymałościowych stanowi jedyne w swoim rodzaju, kompleksowe rozwiązanie dla laboratoriów uniwersyteckich, kontroli jakości oraz badawczo-rozwojowych.

4.0
INDUSTRY

Dawid Pijocha **Solutions from Shimadzu Corporation** **in materials engineering**

„SHIM-POL A.M. Borzymowski” E. Borzymowska-Reszka A. Reszka Sp. J. company was founded in 1986 as exclusive distributor of Shimadzu Corporation in Poland. Since then, we have installed over 2000 instruments for material testing and chemical analysis in universities, private laboratories and governmental institutions in Poland. Regarding testing of the metallic materials, we offer advanced static (AG-X Plus series) and dynamic testing machines (Servopulser and HITS-X series), ultra-high speed cameras up to 10 million frames per second (HPV-X2) coupled with digital image correlation software (DIC) and hardness testers. Also for non-destructive testing we offer X-Ray Inspection systems (SMX1000). Shimadzu analytical instruments, including gas and liquid chromatographs and advanced spectrometers and spectrophotometers combined with destructive and non-destructive material testing machines are unique complete solution for quality control, research and development and university laboratories.

Sara Tapola, Rafał Dańko, Mariusz Holtzer **Nieorganiczne masy formierskie i** **rdzeniowe w odlewniach - Projekt LIFE** **Green Foundry (LIFE17 ENV/FI/000173)**

Przemysł odlewniczy w UE zatrudnia ponad 290 000 osób. Odlewnie odgrywają kluczową rolę w szeregu branż przemysłowych, zapewniając różne komponenty odlewane dla przemysłu motoryzacyjnego, stoczniowego, budowlanego i innych. Zastosowanie nowoczesnych systemów formowania opartych na spoiwach o charakterze nieorganicznym, miałyby znaczący pozytywny wpływ na środowisko i gospodarkę oraz zwiększyłyby konkurencyjność europejskich odlewni.

W ramach projektu Green Foundry LIFE zostaną przeprowadzone próby wprowadzenia nowatorskich technologii w zakresie mas formierskich, które pozwolą obniżyć emisje, poprawić jakość powietrza w zakładach odlewniczych oraz dbać o prawidłową gospodarkę materiałów formierskich poprzez regenerację i ponowne wykorzystanie regeneratu. Projekt związany jest bezpośrednio z sekcją dyrektywy o emisjach przemysłowych (IED) odnoszącą się do projektów opracowujących i testujących techniki zapobiegania zanieczyszczeniom i ich ograniczania. Green Foundry LIFE będzie angażować partnerów w Finlandii, Francji, Niemiec, Włoch, Polski i Hiszpanii. Główne oczekiwane wyniki projektu to:

- 80% redukcja emisji szkodliwych substancji w powietrzu w środowisku odlewni, poprawa jakości powietrza na zewnątrz zakładów, zmniejszenie zagrożenia zdrowia oraz minimalizacja uciążliwych zapachów,
- 70% poprawa warunków BHP w odlewniach stosujących wprowadzane technologie,
- 75% stopień regeneracji i wykorzystania regeneratu,
- Zaangażowanie dwóch odlewni pilotażowych (Karhula Foundry, Finlandia);

Sara Tapola, Rafał Dańko, Mariusz Holtzer **Inorganic binder investigations - LIFE Green** **Foundry Project (LIFE17 ENV/FI/000173)**

The EU's foundry industry employs more than 290 000 people. In addition, foundries play a key role in other industries, providing various cast components for the automotive, shipbuilding, and construction sectors. The application of modern sand-moulding systems based on inorganic binders would have a significant positive environmental and economic impact and make Europe's foundries more competitive.

Green Foundry LIFE will introduce novel technologies for sand-moulding systems to cut emissions, improve indoor air quality and support the circular economy through re-use of foundry sand that is normally landfilled. Project directly relates to the section of the Industrial Emissions Directive (IED) that refers to projects developing and testing pollution prevention and abatement techniques. Green Foundry LIFE will involve partners in Finland, France, Germany, Italy, Poland and Spain. Main expected results of the project are:

- 80% reduction for a given foundry of hazardous airborne emissions, including ambient air improvement and reduced local health risk and odour nuisance,
- 70% improvement in indoor health for a given foundry,
- 75% of hazardous surplus foundry sand recycled,
- two pilot foundries (Karhula Foundry, Finland; FOM Tacconi, Italy) will implement the inorganic binder system in everyday practices by the end of the project,
- mass balance calculations of different inorganic binder systems compared with organic binder systems (furan, phenol and green sand) that will quantify in detail the maximum positive environmental impact,