



Z prof. dr. hab. inż. Józefem Szczepanem Suchym z Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej na temat przyszłości odlewnictwa, jego powiązania z przemysłem, sprzętu i najnowszych metod stosowanych w materiałoznawstwie rozmawia redaktor Elżbieta Kowacka.

Wirtualizacja technologii przyszłością branży

Jak postęp w nauce i technice wpływa na rozwój materiałoznawstwa? Czy także przed odlewnictwem pojawiają się nowe możliwości?

Rzeczywiście materiałoznawstwo cały czas się rozwija, a nowe osiągnięcia w różnych dziedzinach nauki mają na nie duży wpływ. Odlewnictwo może wykorzystać te efekty i wdrażać je w różnych dziedzinach nauki. Uważam, że wartym uwagi projektem, a być może dla niektórych odrobinę zaskakującym, jest stworzenie w 2010 roku, na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie Laboratorium Metali, Stopów i Zabytków Archeologicznych. Powstanie tej pracowni, finansowane w ramach projektu nadzorowanego przez Urząd Marszałkowski, jest związane w dużej mierze z prowadzonymi od pewnego czasu wykopaliskami archeologicznymi pod krakowskim rynkiem. Za pomocą nowoczesnych technik komputerowych odtworzyliśmy narzędzia z warsztatu, jakie odkryli archeolodzy. Pracę nad rekonstrukcją wykopalisk zaczęliśmy od wykonania

dokładnych symulacji komputerowych znalezisk. Udało nam się odpowiedzieć na pytania, jakie były techniki wytwarzania tamtych narzędzi, oraz za pomocą jakich materiałów można było je wykonać, co stanowiło fundament dla dalszej pracy w laboratorium. Prace, o których mowa, to także obszar badań materiałowych, chociaż nie słyszy się o nich codziennie.

Współpraca z archeologami to jednorazowa aktywność?

W tej chwili mamy już stałą umowę z archeologami, zatem można powiedzieć, że współpraca została zawiązana na dłużej. W planach Laboratorium są badania także z innymi wykopalisk.

Praca z archeologami jest dla nas bardzo ciekawym wyzwaniem – trzeba dokładnie zbadać dany przedmiot warstwa po warstwie, pozostawiając jego strukturę w nienaruszonym stanie.

Prowadząc badania nad wykopaliskami, posługiwali się Państwo wspo-

mnianymi symulacjami komputerowymi. Czy to nowa perspektywa badawcza?

Jak najbardziej, dostrzegam tutaj szansę rozwoju. Na AGH rozpoczęto już prace nad nowym kierunkiem studiów – wirtualizacją. Absolwent tego kierunku, w zamyśle, to technolog, który mając wiedzę na temat technik odlewniczych, materiałów, z których wykonuje się odlew, potrafi cały proces (od szkicu aż po model) przeprowadzić w świecie wirtualnym. Do przeprowadzenia tego procesu niezbędny jest potężny aparat matematyczny, który pozwoli zasymulować właściwy przebieg wytwarzania odlewu.

Zatem czy istnieje ryzyko, że informatyka i nowe technologie zastąpią człowieka?

Żadna technologia nigdy nie zastąpi wykwalifikowanej kadry, wysokiej klasy specjalistów. Programy komputerowe mogą być wsparciem dla codziennej pracy w laboratorium, jednak myśl,

że mogą one pracować za człowieka, jest złudna.

W jakich dziedzinach będzie można wykorzystać wspomnianą wirtotechnologię?

Wirtotechnologię z powodzeniem można wykorzystać w medycynie, chociażby chirurgii. Przykład: na podstawie tomograficznego zdjęcia czaszki zostanie dobrany i wykonany odlew, dokładnie taki, jaki jest potrzebny badanemu pacjentowi. Jest to technika pozwalająca na idealne dopasowanie kształtu odlewu do potrzeb pacjenta. Skróceniu ulega także czas procesu przygotowania niezbędnego elementu, co zwiększa jego atrakcyjność. To jest oczywiście, dodatkowy obszar wykorzystania prezentowanej techniki, podstawowym niewątpliwie pozostaną części maszyn i urządzeń, jak na przykład silnik spalinywy. Przemysł motoryzacyjny jest dla odlewnictwa jednym z kluczowych partnerów biznesowych i pomimo krachu w 2009 roku współpraca jest stale rozwijana. Pojawiają się także nowe obszary, dla których nauki odlewnicze są bardzo istotne, jak na przykład energetyka. W Polsce rośnie zapotrzebowanie na produkcję elementów do elektrowni wiatrowych: głowic czy elementów napędowych. Poza wymienioną motoryzacją i energetyką ważną rolę dla rozwoju odlewnictwa ma także przemysł lotniczy i kolejnictwo.

Aby sprostać oczekiwaniom potencjalnych klientów, niezbędne jest właściwe przygotowanie. Jak Pan ocenia stan zaplecza sprzętowego laboratoriów na uczelniach technicznych?

W ostatnim czasie odnotowaliśmy znaczną poprawę. Dzięki *Sektorowemu Programowi Operacyjnemu Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw (SPO-WKP)* wiele ośrodków naukowo-badawczych zakupiło nowy sprzęt. Również instytuty branżowe zrobiły krok do przodu. Świetnym przykładem jest krakowskie Laboratorium Badań Struktury i Właściwości Instytutu Odlewnictwa na ul. Zakopiańskiej, gdzie powstała pracownia badania stanu ciekłego, reakcji pomiędzy stanem ciekłym a różnego rodzaju materiałami. Dodatkowo Laboratorium zostało wyróżnione nagrodą Polski Produkt Przyszłości - z tą placówką współpracuje m.in. NASA.

Znaczące środki finansowe otrzymała także m.in. Politechnika Świętokrzyska i Politechnika Warszawska. Wdrożenie

tych projektów na uczelniach i doposażenie jednostek naukowych w nowoczesną aparaturę spowodowało, że i przemysł zaczął rozszerzać swoje zaplecze laboratoriów. Zaczęto dbać, aby w każdym laboratorium znalazł się chociażby podstawowy sprzęt, jak: spektrometr, maszyna wytrzymałościowa czy mikroskop. Tego nie może zabraknąć, by branża laboratoryjna odnotowała sukcesy.

Jaka jeszcze aparatura jest niezbędna do wykonywania badań materiałowych?

Ostatnio takim urządzeniem, które stało się bardzo pomocne w badaniach, które prowadzimy w odlewnictwie, jest tomograf. Jest to bardzo ciekawe urządzenie, które pozwala zobaczyć rozkład wszelkiego typu defektów struktury badanego obiektu, przestrzennie, możemy nakładać na siebie obrazy i je analizować. Stwarza to szerokie pole działania. Urządzeń, których nie może zabraknąć w laboratorium materiałoznawczym, to spektroskopy różnego rodzaju. Analiza składu chemicznego jest niezbędna przy badaniach, jakie prowadzimy. Z pomocą przychodzi także mikroskopia klasyczna i elektronowa. Dodatkowo, coraz częściej klienci oczekują, że wykonane odlewy będą miały jeszcze większą wytrzymałość. W takim wypadku konieczna jest obróbka cieplna osnowy i wytworzenie żeliw popularnie nazywanych ADI. Taką strukturę trzeba bardzo dokładnie analizować - właściwe wyposażenie w zakresie mikroskopii jest niezbędne. Pomocne są wspomniane kilkakrotnie programy symulacyjne, dzięki którym jesteśmy w stanie odtworzyć przebieg skomplikowanych zjawisk, jak ruch ciekłego metalu w kanałach ze wszystkimi szczegółami. Idealnym elementem uzupełniającym są urządzenia do druku 3D, w Polsce dystrybuowane przez 3D Master. W Europie powszechne stało się drukowanie formy, powstałej na bazie rysunku 3D i dokumentacji elektronicznej.

Jaki jest wkład odlewnictwa w rozwój polskiego czy nawet światowego przemysłu?

Zaletą odlewnictwa jest przede wszystkim możliwość wykonania nawet najbardziej skomplikowanej bryły tak, żeby nie trzeba było jej spawać z wielu elementów, co korzystnie wpływa na właściwości

wytrzymałościowe oraz jakościowe wytworu. Odlewnictwo jest tym ogniwem, którego zadaniem jest z tego, co wymyślił metalurda, konstruktorzy, specjaliści od inżynierii materiałowej, stworzyć określoną część danego urządzenia. Ponadto odlewnictwo jest metodą najtańszą - wykonanie skomplikowanej bryły jest możliwe w jednym cyklu technologicznym. W tej chwili staramy się wykonywać odlewy w taki sposób, z taką dokładnością, żeby nie było już konieczne przeprowadzanie dalszej obróbki mechanicznej - tak by element można było od razu zainstalować.

A drobne mankamenty, nierówności?

W tej chwili można przygotowywać odlewy w taki sposób, by nie posiadały praktycznie żadnych wad. Obróbka i wykańczanie kosztuje, stąd tendencja do rezygnacji z tego, co niepotrzebne i przede wszystkim nieekonomiczne. Mimo że odlewnictwo jest energochłonne, z finansowego punktu widzenia jest najtańszym rozwiązaniem. Jesteśmy w stanie dostarczyć odlewy typowe dla hutnictwa, jak i precyzyjne w technologii traconego wosku, przeznaczone dla jubilerstwa.

Jaki poziom prezentuje polskie odlewnictwo na tle Europy i świata?

Kiedyś dominowały wskaźniki ilościowe, największe znaczenie miała liczba ton wykonywanych odlewów w skali roku. Obecnie jednak najważniejsza jest jakość odlewów oraz precyzja ich wykonania. Możemy pochwalić się chociażby odlewnią Brembo pracującą w okolicach Dąbrowy Górniczej, która jest jedną z największych odlewni w Europie. W tej chwili ma zdolność produkcyjną 70 000 ton odlewów rocznie. Trudni się głównie w produkcji tarcz hamulcowych. Po wdrożeniu planowanych inwestycji produkcja w Brembo może osiągnąć nawet 140 000 ton odlewów rocznie. Dla porównania taką wielkość produkcji ma cała Słowenia...

...jest to największa, ale przecież nie jedyna polska odlewnia?

W Elblągu prężnie działa odlewnia Alstom, która produkuje korpusy turbin dla energetyki, kolejno Rzeszów i odlewnia WSK, gdzie odlewa się elementy do silników lotniczych - to są bardzo wysokiej klasy odlewnie. W Polsce 90% tego typu przedsiębiorstw to odlewnie sektora MSP, ▶

▷ w tym także odlewnie artystyczne. Nie oznacza to jednak, że należy je marginalizować. W okolicach Częstochowy pracuje odlewnia wykonująca odlewy lamp oświetleniowych, przy których świetle spacerujemy ulicami Londynu. Dlatego nawet te najmniejsze odlewnie nie mają powodów do wstydu przed konkurencją z Europy. Wracając do statystyki, polskie odlewnictwo to obecnie produkcja około 1 mln ton odlewów rocznie, co plasuje nas na V miejscu w Europie. W tym wyścigu wyprzedziliśmy chociażby Wielką Brytanię.

Kto zatem zajmuje chwalebne I, II, III miejsce?

Europejska czołówka to Niemcy, Francja, Hiszpania i Włochy. Oczywiście to jest statystyka dla Europy, ponieważ światowym liderem, którym de-

klasuje wszystkich, nawet USA, są Chiny, które produkują ponad 30 mln ton odlewów rocznie. Pomimo atrakcyjnych cen wielu konstruktorów i wykonawców finalnych urządzeń rezygnuje ze współpracy z krajami azjatyckimi, ponieważ pojawia się problem odległości tych rynków, a co za tym idzie – opóźnienia w przepływie informacji. Wprowadzenie jakiegokolwiek zmiany oznacza, że przynajmniej część urządzeń otrzymamy w starym rozwiązaniu. Tam, gdzie pojawia się potrzeba wyrafinowanej współpracy wysokiej klasy inżynierów i liczy się czas działania, Chiny nie są konkurencyjne. To jest nasza szansa – potrafimy wykonać nawet najbardziej skomplikowane odlewy i wykonujemy je na miejscu, co ułatwia współpracę między konstruktorem a finalnym odbiorcą.

Jak przedstawia się sytuacja na rynku? Jakie jest zapotrzebowanie na absolwentów Wydziału Odlewnictwa?

Rynek pracy dla absolwenta naszego Wydziału to nie tylko Małopolska, ale także pozostała część Polski, również Europa – przykładem są Niemcy, gdzie inżynierzy odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej mają szansę na duże zarobki i doskonalenie swoich umiejętności. Tym bardziej że obecnie poszukiwanie pracy w ramach UE jest niezwykle uproszczone.

W jaki sposób Wydział przygotowuje studentów do podjęcia pracy w przemyśle?

Większość naszych studentów to ludzie, którzy chcą mieć zawód. Chcą uzyskać nie tylko tytuł zawodowy i wiedzę, ale także zapoznać się ze specyfiką pracy, którą podejmą po studiach. Niezbędne do tego są praktyki zawodowe. W Europie respektowane są sys-

temy uznawalności inżynierów, przyznawane m.in. przez organizację FEANI, która nadaje tytuł „euroinżyniera” i certyfikuje przyszłych specjalistów. Inżynierom wkraczającym na rynek pracy potrzebna jest opinia pracodawców, od absolwenta wymaga się, by był on przygotowany do pracy w przemyśle. Wydział Odlewnictwa AGH może się pochwalić bardzo dobrymi relacjami z przemysłem. Naszych studentów staramy się lokować na wszelkiego rodzaju praktykach w zakładach przemysłowych. Z niektórymi firmami współpraca układa się wręcz doskonale, takim zakładem jest grupa Alstom Power czy firma Mahle w Stuttgartzie. Każdego roku grupa studentów wyjeżdża na praktyki, podczas których uczestnicy wykonują konkretne działania, są egzaminowani, a najlepsi mają szansę odbyć dłuższą praktykę, poszerzając zakres kompetencji. Ponadto wprowadziliśmy na uczelni zasadę, że każdy, kto chce zostać adiunktem, musi zaliczyć półroczny staż w przemyśle. Uczelnia pomaga w tym zakresie, można otrzymać różne formy wsparcia.

Czy współczesny model edukacji zmienia się, czy pozostaje taki sam, a jedyną różnicą w kształceniu jest program, który dodatkowo obejmuje nowe technologie i metodologie?

Zmienia się wiele. Dawniej student z tytułem danego wydziału posiadał wiedzę, którą mógł dysponować aż do emerytury, dzisiaj tak nie jest. Umiejętność przystosowywania się do zmian jest obecnie jednym z najistotniejszych elementów sprawnego funkcjonowania w zawodzie. Ważnym aspektem jest także mobilność kadry. Naukowiec musi podążać za tematem, który go będzie interesował. Obecnie można uzyskać różnego rodzaju stypendia, granty, trzeba wykorzystać je dla poszukiwania miejsca, gdzie można realizować swoje pomysły, spotykać ludzi, którzy mają podobne zainteresowania badawcze, gdzie można pracować na najlepszej aparaturze, na najwyższym poziomie.

A co na to studenci?

Studenci często sami wychodzą z inicjatywą, sugerują, do jakich ośrodków chcieliby pojechać. W tym roku zorganizowaliśmy wyjazd na Targi GIFA – największe organizowane co 4 lata wydarzenie z branży odlewnictwa, metalurgii i pokrewnych.



Uczestniczymy także w Targach METAL w Kielcach, gdzie mam zaszczyt przewodniczyć Radzie Programowej Targów.

Zmienia się system edukacji. Coraz więcej osób kończy studia i uzyskuje stopnie naukowe. Czy w związku z tym zmienia się także struktura zawodowa w branży odlewniczej?

Oczywiście, obecnie nie ma już tak wielu techników, którzy kiedyś byli najważniejszym ogniwem procesu wytwórczego. To oni pracowali na liniach produkcyjnych, kierowali procesem produkcji. Prawdopodobnie zastąpią ich inżynierowie. W Niemczech uruchomiono cały system kształcenia za pomocą stowarzyszeń naukowo-technicznych, które przygotowują absolwentów I stopnia do wykonywania zawodu. I my musimy wypracować taki system edukacji.

Nawiązując jeszcze raz do związku przemysłu z nauką, jakie ciekawe projekty prowadziła lub też prowadzi obecnie uczelnia?

Jest bardzo wiele prac realizowanych bezpośrednio z przemysłem, zaczynając od przeprowadzania ekspertyz, przez analizę ocen innowacyjności przedsięwzięcia, po wdrożenia rozwiązań. Jak już wspominałem, miałem przyjemność pracować z firmą Alstom, kiedy projektowano nową odlewnię. Była to współpraca unikatowa w skali europejskiej, ponieważ zaczęliśmy budowanie odlewni od symulacji komputerowej procesu wytwarzania odlewu. Te symulacje wytyczyły kierunek prac, pokazały, jakie ilości materiałów są nam potrzebne, dzięki nim wiedzieliśmy, jak projektować dalej odlewnię. Wspólne prace przemysłu z uczelnią są korzystne dla obu stron. Zyskują na nich zarówno firmy, jak i uczelnie, włączając w to studentów.

Współpraca komercyjna odbywa się wyłącznie na poziomie naszego kraju czy bywają zlecenia z zewnątrz?

Oczywiście, wiele firm, które współdziałają z uczelnią, ma kapitał zagraniczny, jednak bardzo często współpraca odbywa się przez przedstawiciela w Polsce. Zdarzają się firmy, które są hermetyczne, jednak sytuacja w branży odlewniczej jest lepsza niż w innych dziedzinach przemysłu. Mam wrażenie, że firmy zagraniczne otwierają się na współpracę z uczelniami. Na tym polu widzę coraz większe możliwości współpracy. □

Wywiad autoryzowany

Prof. dr hab. inż.

Józef Szczepan Suchy (ur. 1951 r.)

– polski profesor, nauczyciel akademicki, mechanik, specjalizujący się w metodach numerycznych, odlewnictwie i technologiach bezwiórowych. W latach 1996-1999 pełnił funkcję rektora Politechniki Opolskiej. Od 2001 r. wykłada na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, gdzie pełni funkcję m.in. dziekana Wydziału Odlewnictwa. Były prezydent, a obecnie członek zarządu Światowej Organizacji Odlewnictwa (WFO) i organizator Światowego Kongresu Odlewnictwa w 1991 r. Doprowadził do przyjęcia Polski w 2001 r. w skład europejskiej izby odlewniczej CAEF. Współpracuje z przemysłem, a także realizuje działania mające na celu wsparcie innowacyjności. Obecnie przewodniczy zespołowi projektów celowych dla MSP. Jest wiceprezesem Naczelnej Organizacji Technicznej.