

---

**PRACE**

**Instytutu Ceramiki  
i Materiałów Budowlanych**

---

***Scientific Works***  
of Institute of Ceramics  
and Building Materials

---

**Nr 16**  
(styczeń–marzec)

Prace są indeksowane w BazTech i Index Copernicus

ISSN 1899-3230

**Rok VII**

**Warszawa–Opole 2014**

---

## I GT: SZKŁO I CERAMIKA (PG: *Glass and Ceramic*)

T e m a t: 3NS17K13

MIROSLAW GNOIŃSKI

### **Oznaczenie zawartości pierwiastków toksycznych w materiałach ceramicznych, szklarskich i budowlanych z wykorzystaniem techniki absorpcji atomowej z kuwetą elektrografitową – GFAAS**

(36 s., 17 rys., 10 tab., bibl. poz. 27); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków  
Badania miały określić możliwości pomiarowe metody GFAAS do zastosowań w badaniach materiałów nieorganicznych pod kątem zawartości śladowych ilości ośmiu pierwiastków toksycznych – arsenu, chromu, rtęci, manganu, baru, kadmu, ołowiu i niklu. Jest to wyjście naprzeciw trwającym od kilku lat pracom w Comiteé Européen de Normalisation, zmierzającym do wprowadzenia regulacji dotyczących dopuszczalnych zawartości pierwiastków toksycznych w materiałach budowlanych.

Program prac obejmował uruchomienie pieca elektrografitowego do spektrometru absorpcji atomowej AAS 6 vario oraz przeprowadzenie analizy zawartości powyższych pierwiastków toksycznych w wybranych materiałach i surowcach. Uzyskane wyniki potwierdziły sprawność aparatury i użyteczność metody GFAAS w badaniach materiałów mineralnych pod kątem zawartości śladowych ilości pierwiastków toksycznych. Stanowią więc pewien punkt wyjściowy do przygotowania laboratorium do oznaczeń, które najprawdopodobniej będą wymagane od producentów materiałów mineralnych w niedalekiej przyszłości.

\*

T e m a t: 3NS19K13

MIROSLAW GNOIŃSKI, PELAGIA LASKA-JÓZEF CZAK,  
PAWEŁ KOPCIAŁ, ADAM MATUSIEWICZ, AGNIESZKA DYBA

### **Badanie składu chemicznego tafli szkła przy użyciu techniki fluorescencji rentgenowskiej – WDXRF**

(37 s., 14 rys., 2 tab., bibl. poz. 7); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków  
Celem badań było określenie możliwości pomiarowych metody WDXRF do zastosowań w badaniach tafli szkła typu float pod kątem ustalenia ich składu chemicznego w zakresie głównych pierwiastków, poprzez stworzenie procedury analitycznej służącej badaniom tafli szkła bez jej dodatkowej obróbki. Program prac obejmował: przegląd literaturowy właściwości szkieł typu float, zgromadzenie maksymalnej ilości różnorodnych próbek szkła, określenie ich składu, wykorzystanie ich jako wzorców kalibracyjnych do stworzenia kalibracji i prze-

prorowadzenie walidacji tej kalibracji za pomocą próbek o znanym składzie i próbek certyfikowanych materiałów odniesienia.

W przeprowadzonych pracach ustalono, że analiza tafli szkła praktycznie bez preparatyki (nie licząc wycięcia okrągłej próbki) jest nie tylko możliwa, ale może również dawać dokładne wyniki. Uzyskane dane potwierdzają użyteczność metody WDXRF w badaniach szkieł typu float i możliwość ich analizy bez czasochłonnej i pracochłonnej preparatyki. Pozwoli to wykonywać rutynowe komercyjne analizy szybciej, taniej i bardziej precyzyjnie niż dotychczas. Wyniki te mogą też posłużyć do skomponowania składów materiałów wzorcowych, których produkcja w OSiMB jest potencjalnie możliwa, a istnieje na nie zapotrzebowanie na rynku.

\*

T e m a t: 3NS25T13

AGNIESZKA MARCZEWSKA

### **Otrzymanie niekonwencjonalnych szkieł zawierających tlenek galu**

(41 s., 19 rys., 3 tab., bibl. poz. 6); maszyn.: ICI MB, Oddział SiMB, Kraków  
Wymagania dotyczące wzrostu transmisji danych przyczyniły się do poszukiwań nowych materiałów z przeznaczeniem na światłowody, które posiadałyby znacznie przesuniętą granicę absorpcji w stronę średniej i dalekiej podczerwieni. Celem pracy było opracowanie składów nowych szkieł i materiałów szklano-kryształicznych w oparciu o szkła niekonwencjonalne zawierające w swym składzie gal.

Opracowano warunki technologiczne syntezy szkieł. Przeprowadzono wytopy w piecu elektrycznym w tyglu platynowym w temperaturze 1000°C. Otrzymano tlenkowe szkła galowe z wykorzystaniem tlenków ołowiu, baru i/lub bizmutu. Sprawdzono możliwości wprowadzenia do struktury tego typu szkieł jonów fluoru. Otrzymane szkła galowe należą do grupy szkieł HMO (ang. Heavy Metal Oxide Glasses), których znaczenie rośnie w miarę rozwoju układów optoelektronicznych. Zaawansowane technologie wymuszają stosowanie materiałów, które łączą w sobie różne właściwości, np. dobre właściwości mechaniczne, odpowiednią stabilność termiczną z szerokim zakresem przepuszczalności i niską energią fononów. W efekcie otrzymano galowe szkła i materiały szkło-kryształiczne o różnych składach. Dla wybranych składów przeprowadzono badania termicznej analizy różnicowej DTA. Wyznaczono dla nich temperatury charakterystyczne, tj. temperaturę transformacji, początku krystalizacji, maksimum efektu krystalizacji i temperaturę topienia.

Przeprowadzona analiza fazowa produktów krystalizacji wybranych szkieł i materiałów szklano-kryształicznych pozwoliła na wytypowanie szkieł do dalszych badań właściwości fizykochemicznych. Wydaje się uzasadnione prowadzenie dalszych badań, zarówno strukturalnych, jak i właściwości tych szkieł, pozwa-

lających na zastosowanie ich w technice światłowodowej. Szkła te będą mogły znaleźć zastosowanie w układach optycznych i optoelektronicznych.

\*

T e m a t: 3NS26T13

JOANNA RYBICKA-ŁADA, SŁAWOMIR PABIAN, JÓZEF ZAWIŁA,  
JACEK BRZEZICKI

**Uruchomienie stanowiska badawczego do sprawdzania wyroszenia związków lotnych w przestrzeni międzyszybowej szyb zespolonych**

(28 s., 23 rys., 6 tab., bibl. poz. 4); maszyn.: ICI MB, Oddział SiMB, Kraków  
Celem projektu jest poszerzenie oferty Zakładu Technologii Szkła o badania wyroszenia związków lotnych w przestrzeni międzyszybowej szyb zespolonych. Temat związany jest ze zgłaszanymi przez producentów przypadkami odbarwień na szkle w przestrzeni międzyszybowej szyb zespolonych. Wady te są często spowodowane kondensacją na powierzchni szkła związków lotnych, które mogą wydzielać się z elementów składowych szyby zespolonej, takich jak masy uszczelniające lub szprosy.

Wytypowano i zakupiono stanowisko badawcze zgodne z wymaganiami europejskiej normy PN-EN 1279-6 jako najbardziej optymalne do uruchomienia w Zakładzie Technologii Szkła. Na stanowisku badawczym przeprowadzono serię badań testowych, które zakończyły się wynikiem pozytywnym. Uruchomienie tego typu badań ułatwi polskim producentom dobór odpowiednich komponentów celem podwyższenia jakości szyb zespolonych.

\*

T e m a t: 3NS27T13

JÓZEF ZAWIŁA, PAWEŁ PICHNIARCZYK, JOANNA RYBICKA-ŁADA,  
SEBASTIAN SACHA, JACEK BRZEZICKI

**Selektywne zestawy szklarskie zwiększające efektywność procesu topienia szkieł komercyjnych. Etap II – Wpływ uziarnienia selektywnie komponowanych zestawów na przebieg procesu topienia szkieł**

(45 s., 12 fot., 25 rys., 2 tab., bibl. poz. 12); maszyn.: ICI MB, Oddział SiMB, Kraków

Celem pracy były badania i próby pozwalające stwierdzić, czy możliwa jest dalsza poprawa efektywności procesu topienia zestawu na szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe, przygotowanego metodą selektywnego doboru jego składników, pozwalającą ukierunkowywać i kontrolować reakcje chemiczne zachodzące pomiędzy poszczególnymi składnikami zestawu i stopem szklanym.

W trakcie realizacji pracy przeprowadzono blisko 60 różnego rodzaju laboratoryjnych prób sporządzania i obróbki zestawów metodą selektywnego doboru składników z użyciem piasku kwarcowego o różnym stopniu uziarnienia oraz

metodą tradycyjną i topienia ich w warunkach pozwalających określić efektywność tego procesu poprzez wnikliwą ocenę uzyskanych produktów.

Próby syntetyzowania i topienia przeprowadzono w elektrycznym piecu komorowym produkcji szwedzkiej ENTECH, typ ECF 20-16, umożliwiającym pełną kontrolę parametrów procesu topienia. Celem lepszego i dokładniejszego wychwycenia wpływu uziarnienia piasku kwarcowego na stopień transformacji selektywnie komponowanych zestawów wykonano analizy termiczną i rentgenograficzną niektórych przygotowanych próbek.

Przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych próby i wykonane badania potwierdziły, że selektywne rozdzielenie składników zestawu na szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe i połączenie ich (drogą wstępnego przereagowania lub zagęszczania) w odpowiednich proporcjach, zapobiega niebezpieczeństwu odmieszania zestawu, które może wynikać m.in. z reakcji pomiędzy  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  i  $\text{CaCO}_3$  na wczesnym etapie topienia.

Laboratoryjne próby topienia szkła o składzie zbliżonym do składu komercyjnego szkła na opakowania z zestawu przygotowanego w oparciu o selektywny dobór składników dowiodły, że efektywność topienia zestawu w sposób kontrolowany, według określonej kolejności zachodzących w zestawie reakcji i przygotowanych zarówno metodą wstępnego przereagowania, jak i metodą zagęszczania, jest daleko wyższa aniżeli zestawu przygotowanego metodą tradycyjną. Efektywność ta wzrasta jeszcze bardziej, kiedy do sporządzania zestawów użyje się piasku kwarcowego o odpowiednio wysokim stopniu rozdrobnienia. Uziarnienie piasku ma również wpływ na stopień wyklarowania stopu szklanego.

\*

T e m a t: 3NS28T13

ŚLAWOMIR PABIAN, ANDRZEJ MUCHA, JOANNA RYBICKA-ŁADA

**Rozeznanie możliwości uruchomienia badań bezpiecznych materiałów na przeszklenia do pojazdów mechanicznych zgodnie z wymaganiami ANSI**

(35 s., 19 fot., 7 rys., 1 tab., bibl. poz. 1); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

W ramach pracy statutowej przeprowadzono analizę wymagań normy ANSI/SAE Z26.1-1996 dotyczących warunków, które muszą spełniać szyby bezpieczne dla motoryzacji, przeznaczone na rynek amerykański. Obecnie producenci szyb samochodowych działający na rynku krajowym zlecają wykonywanie tego typu badań laboratoriom zagranicznym. Zakład Technologii Szkła posiada wyposażenie do wykonywania badań według Regulaminu EKG ONZ nr 43, które obowiązują na rynku europejskim. Przeprowadzona analiza wykazała, że aparatura będąca na wyposażeniu Zakładu Technologii Szkła wymaga częściowej modernizacji, aby mogła być wykorzystana do badań zgodnie z wymaganiami ANSI. Ponadto, wyposażenie tego Zakładu jest przystosowane do badania wyrobów ze szkła.

W związku z tym zasadnym jest, aby modernizacja aparatury została przeprowadzona pod kątem badań szyb laminowanych, hartowanych oraz zespolonych z pominięciem tworzyw sztucznych. Została również przeprowadzona analiza zapotrzebowania na tego typu badania wśród polskich producentów. Kilka firm eksportujących szyby na rynek amerykański wstępnie wyraziło chęć wykonywania badań w Zakładzie Technologii Szkła zgodnie z wymaganiami ANSI.

\*

T e m a t: 3NS29T13

ANNA BALON-WRÓBEL, AGNIESZKA MARCZEWSKA,  
ANNA KUŚNIERZ

**Wdrożenie do praktyki laboratoryjnej badania przemieszczenia pod trwałym obciążeniem ścinającym**

(32 s., 12 fot., 8 rys., 2 tab., bibl. poz. 5); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Celem pracy było poszerzenie oferty badawczej Zakładu Technologii Szkła poprzez uruchomienie badania przemieszczenia pod trwałym obciążeniem ścinającym (badanie pełzania) dla szczeliw konstrukcyjnych i/lub szczeliw odpornych na ultrafiolet do stosowania w oszkleniach ze szczeliwem konstrukcyjnym i/lub w izolacyjnych szybach zespolonych z odsłoniętym uszczelnieniem. Analiza przemieszczenia pod trwałym obciążeniem ścinającym wchodzi w skład badań zasadniczych właściwości szczeliw konstrukcyjnych i/lub szczeliw odpornych na ultrafiolet. Jest to badanie podstawowe dla tego typu produktu.

Wykonano i uruchomiono stanowisko do badania przemieszczenia pod trwałym obciążeniem ścinającym (badanie pełzania). Możliwość wykonywania badań zapewniona została poprzez opracowanie metodyki ich realizacji. Przygotowana została również instrukcja obsługi stanowiska oraz instrukcja BHP. Sporządzono próbki potrzebne do przeprowadzenia badań. Po przygotowaniu próbek i uruchomieniu stanowiska wykonano badanie przemieszczenia pod trwałym obciążeniem ścinającym (badanie pełzania).

W końcowym etapie pracy przeprowadzono analizę otrzymanych wyników badań w odniesieniu do normy PN-EN 15434+A1: 2010 – Szkło w budownictwie. Norma wyrobu dla szczeliw konstrukcyjnych i/lub szczeliw odpornych na ultrafiolet (do stosowania w oszkleniach ze szczeliwem konstrukcyjnym i/lub izolacyjnych szybach zespolonych z odsłoniętym uszczelnieniem). Otrzymane wyniki wykazały wysoką jakość badanej masy uszczelniającej oraz dostarczyły informacji na temat bardzo istotnej właściwości mechanicznej, jaką jest przemieszczenie szczeliwa konstrukcyjnego pod trwałym obciążeniem ścinającym.

\*

T e m a t: 3NS30T13

AGNIESZKA MARCZEWSKA, ANNA BALON-WRÓBEL,  
ANNA KUŚNIERZ

### **Światłne i słoneczne właściwości szkieł laminowanych**

(84 s., 1 fot., 17 rys., 27 tab., bibl. poz. 6); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Przeprowadzenie badań spektrofotometrycznych i wyznaczenie charakterystyk świetlnych i słonecznych szkieł laminowanych było celem pracy.

Badania spektrofotometryczne pozwalają określić, jaka część padającej energii słonecznej zostanie przepuszczona, zatrzymana i odbita oraz wyznaczyć odpowiednie charakterystyki, które mogą służyć jako podstawa obliczeń dotyczących oświetlenia, nagrzewania i ochładzania pomieszczeń. Szkło laminowane zawierające szkło z powłokami jest obecnie bardzo często stosowane w oszkleniach budowlanych. W związku z tym norma PN-EN 410: 2001 została zastąpiona przez normę PN-EN 410: 2011, która zawiera obszerny normatywny załącznik B dotyczący wyłącznie procedury przy wyznaczaniu charakterystyk spektralnych szkieł laminowanych.

Wyznaczono charakterystyki świetlne i słoneczne dla różnych kombinacji w zestawach szkła laminowanego. Zakres pracy obejmował przeprowadzenie analizy załącznika B normy PN-EN 410: 2011 oraz wykonanie badań spektrofotometrycznych dla różnych kombinacji próbek szkła laminowanego. Badania zostały przeprowadzone z zastosowaniem spektrofotometru z kulą całkującą znajdującego się na wyposażeniu laboratorium Zakładu Technologii Szkła. Wymagało to przygotowania nowego specjalistycznego oprogramowania, które pozwoliło na dokonywanie obliczeń zgodnie z PN-EN 410: 2011.

\*

T e m a t: 3NS31T13

ANNA KUŚNIERZ, AGNIESZKA MARCZEWSKA, JÓZEF ZAWIŁA,  
MAGDA KOSMAL, ANNA BALON-WRÓBEL

### **Opracowanie ekonomicznego zestawu na szkło gospodarcze o zwiększonej zawartości stłuczki z recyklingu**

(42 s., 8 fot., 21 rys., 4 tab., bibl. poz. 31); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Celem pracy były badania nad wprowadzaniem do wytopu szkła surowców zastępczych. Przeprowadzone zostały analizy dotyczące wpływu dodatku stłuczki szklanej oraz żużla wielkopieczowego, traktowanych jako surowiec wtórny, na stopień wyklarowania gotowej masy szklanej. Przeprowadzono wytopy próbek do badań, a następnie wykonano analizy topliwości zestawów, analizy termicz-

ne, pomiary współczynnika rozszerzalności cieplnej oraz zapęcherzenia wytopionych próbek.

Wyniki badań zestawów w mikroskopie grzewczym pokazują, że najefektywniejsze zmniejszenie zużycia energii na topienie szkła można uzyskać przez wprowadzenie do zestawu zwiększonej ilości odpadowej stłuczki szklanej z recyklingu. Zwiększona do 60% zawartość stłuczki szklanej skutkuje znaczącym obniżeniem temperatury kolejnych etapów topienia zestawu, nie zmieniając charakteru reakcji termicznych między składnikami zestawu. Wiąże się to z przyspieszeniem tworzenia się fazy ciekłej w zestawie, o czym świadczy zmniejszenie się do ok. 1000°C temperatury formowania kuli, a do ok. 600°C temperatury topnienia. Efektem tego w warunkach technicznych będzie znaczące zwiększenie wydajności topienia agregatu topliwego.

Żużel wielkopiecowy, ze względu na odmienny skład chemiczny, można wprowadzać do zestawu w ograniczonej ilości. Wywiera on również wpływ przyspieszający na poszczególne etapy topienia zestawu, ale w stopniu ograniczonym. Żużel pozostaje jednak korzystnym surowcem wprowadzającym do szkła tlenek glinu jako najłatwiej topiący się surowiec glinowy.

Przeprowadzone badania pokazały, że surowce odpadowe wprowadzone w większych ilościach do zestawu dla poprawienia ekonomii produkcji szkła, wymagają każdorazowo dostosowania krzywej rozkładu temperatury w wannie do specyfiki termochemicznej danego zestawu. Jednak ich korzystny wpływ na obniżenie kosztów wsadu do wanny szklarskiej jest niezaprzeczalny.

\*

T e m a t: 3NS34T13

SEBASTIAN SACHA

### **Badania właściwości szkieł warstwowych z folią EVA i ciekłymi kryształami PLCD**

(27 s., 7 fot., 9 rys., 8 tab., bibl. poz. 9); maszyn.: ICI MB, Oddział Si MB, Kraków

Przedmiotem pracy było zbadanie właściwości szkieł warstwowych z foliami o wysokiej transparentności oraz szkieł warstwowych z foliami PLCD (ciekłe kryształy). W ramach pracy przeprowadzono badania szkieł warstwowych z folią EVA o wysokiej transparentności pod względem termicznym i fizykochemicznym, jak również wykonano charakterystyki świetlne i słoneczne szkieł laminowanych folią EVA i folią PLCD.

Znajomość podstawowych właściwości materiałów użytych do budowy szkieł warstwowych i procesów zachodzących w trakcie laminacji pozwoli na optymalny wybór parametrów procesów laminacji i delaminacji, które mogą być wyko-



rzystane w procesie recyklingu modułów PV. Podjęcie tego tematu było zatem ważne zarówno ze względów poznawczych, jak i aplikacyjnych.

\*

T e m a t: 3NS32T13

SEBASTIAN SACHA, ANDRZEJ WENCEL, ANDRZEJ MUCHA,  
JÓZEF KACZMARCZYK

**Próby wykorzystania materiałów odpadowych wytworzonych w różnych procesach technologicznych jako składników receptur komponentów ceramicznych**

(27 s., 7 fot., 9 rys., 8 tab., bibl. poz. 9); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Celem pracy było wyszukanie produktów odpadowych, które można wykorzystać do wytwarzania pełnowartościowych komponentów ceramicznych, oraz przeprowadzenie badań w skali laboratoryjnej dla opracowania receptur mas ceramicznych i szkliv ceramicznych z wykorzystaniem składników odpadowych.

Dokonano wyboru produktów odpadowych w postaci żużla wielkopieczowego z przemysłu metalurgicznego, popiołów z elektrociepłowni i stłuczki szklanej, głównie szkła budowlanego płaskiego. Zrealizowano badania składu chemicznego surowców odpadowych i wykonano analizy granulometryczne. Opracowano siatkę składów (receptur) do wykonania prób w skali laboratoryjnej nowych mas ceramicznych, szkliv ceramicznych i wytopów fryt. Wykonano serię prób i przeprowadzono badania nowych komponentów ceramicznych z udziałem surowców odpadowych. Przeprowadzono badania instrumentalne nowo opracowanych komponentów.

Zastosowanie składników odpadowych pozwala na obniżenie cen komponentów ceramicznych oraz prowadzi do zagospodarowywania odpadów przemysłowych zalegających na hałdach.

Nowo opracowane receptury produktów ceramicznych zawierające składniki odpadowe przekazano Akademii Sztuk Pięknych na Wydział Rzeźby celem przeprowadzenia prób zastosowania praktycznego w masach ceramicznych wykorzystywanych przez studentów tej uczelni.

\*

T e m a t: 3NS33T13

MAGDA KOSMAL, JÓZEF KACZMARCZYK

**Przemysłowe zagospodarowanie odpadów ze stłuczki kineskopowej**

(44 s., 14 rys., 18 tab., bibl. poz. 14); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Celem badań było wykorzystanie odpadów przemysłowych do wytwarzania szkliv na materiały ceramiczne o zwiększonej odporności na ścieranie.

Właściwość tą nadaje szklivom struktura, która powstaje w czasie spiekania składników szkliva, którymi są stłuczka kineskopowa z recyklingu oraz odpad przemysłowy o odpowiednim składzie chemicznym.

Do badań użyto stłuczkę pochodzącą z rozbiórki wycofanych z użycia ekranów telewizyjnych. Oznaczono jej podstawowe właściwości fizykochemiczne i charakterystykę termiczną. Uzyskane wyniki wskazują, że stosowanie samej stłuczki do produkcji szkliv jest niemożliwe. Prowadzono dalsze analizy, aby zmniejszyć współczynnik rozszerzalności termicznej poprzez modyfikacje składów szkliv. Dodatek kaolinu pozwolił otrzymać szklivo matowe bez widocznych pęknięć. Dalsze badania z dodatkiem bazaltu pozwoliły otrzymać szklivo, które spełnia wymagane kryteria jakościowe.

Za pomocą rentgenowskiej analizy fazowej (XRD) badano w wytypowanych szklivach rodzaj faz krystalicznych powstałych po obróbce termicznej. Badania mikroskopowe wykonane zostały przy użyciu skaningowego mikroskopu elektro-nowego z emisją polową. Przeprowadzono badania przełamu wypalonego szkliva ceramicznego oraz szkliva naniesionego na ceramiczny czerep. Wyznaczono podstawowe właściwości fizykochemiczne. Wykonano oznaczenie nasiąkliwości wodnej, wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej oraz badanie odporności na ścieranie. Po udanej próbie otrzymania szkliv matowych kolejne analizy prowadzone są w kierunku wytypowania takich składów szkliv, które po wypaleniu na czerepie dają szkliva z połyskiem.

\*

T e m a t: 3NS35M13

ALEKSANDRA SKOREK, KRZYSZTOF JAROŃ, ZOFIA PASEK

**Uruchomienie działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej dotyczącej materiałów konserwatorskich oraz działalności wystawienniczo-warsztatowej w zakresie szkła i ceramiki**

(6 s., 1 rys.); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Celem projektu było podjęcie działań dydaktycznych i naukowo-badawczych w nowo otwartym Centrum Szkła i Ceramiki. Działania te dotyczyły materiałów do konserwacji zabytków oraz nowych i tradycyjnych technologii szklarskich i ceramicznych, mogących mieć zastosowanie zarówno edukacyjne (popularyzacja historii, technologii szklarskiej oraz dokonań artystycznych w dziedzinie współczesnego szkła i ceramiki), jak i komercyjne (prace badawczo-rozwojowe na rzecz przemysłu i ochrony dziedzictwa kulturowego).

W ramach prac prowadzonych w związku z organizacją Centrum Szkła i Ceramiki zostały przeprowadzone szeroko zakrojone badania nad historią i technologią szklarstwa, które zostały wykorzystane przy przygotowaniu stałej ekspozycji w części wystawienniczo-muzealnej Centrum. Równocześnie, w przygotowa-

nych do celów edukacyjnych pomieszczeniach Centrum, odbyło się wiele zajęć teoretycznych oraz praktycznych z konserwatorami zabytków, studentami (Akademii Górniczo-Hutniczej i Akademii Sztuk Pięknych) i z uczniami szkół średnich. Spotkania te przybliżyły zagadnienia dotyczące materiałów do renowacji zabytkowej architektury, równocześnie popularyzując osiągnięcia Instytutu w tej dziedzinie.

Centrum Szkła i Ceramiki w swoim obecnym kształcie umożliwia prowadzenie badań nad materiałami do konserwacji zabytków oraz upowszechnianie ich wyników poprzez spotkania ze studentami i uczniami, warsztaty dla konserwatorów, udział w konferencjach i targach konserwatorskich, publikacje w specjalistycznych czasopismach. Produkowane materiały są wykorzystywane w praktyce przy konserwacji zabytkowych obiektów. Równocześnie prowadzona działalność wystawiennicza i edukacyjna związana z doświadczeniami Instytutu na polu badań i produkcji szkła przyczynia się do poszerzenia wiedzy na temat technologii i historii szkła oraz współczesnego szkła i ceramiki wśród mieszkańców Krakowa i turystów.

\* \* \*

## II GT: MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE (PG: *Refractory Materials*)

T e m a t: 3751/BS/2013

JERZY WOJSA, RENATA SUWAK, JAKUB LEWANDOWSKI

**Opracowanie metody badania zdolności wiążącej zapraw w wysokich temperaturach**

(27 s., 7 rys., 9 tab.); maszyn.: ICiMB, Oddział MO, Gliwice

Celem pracy było opracowanie metody oceny wytrzymałości połączenia wyrób ogniotrwały–zaprawa w zależności od temperatury.

Przebadano siedem odmian zapraw: dwu zasadowych, trzech krzemionkowych i dwu szamotowych oraz trzy odmiany wyrobów. Wytypowano dwa rodzaje połączeń: typu schodkowego i typu sandwich. Wykonano oznaczenia maksymalnej siły gnącej dla obydwu typów połączeń. Oznaczono pracę pęknięcia dla wybranych wariantów. Dla połączeń typu sandwich opracowano ilościową ocenę trwałości połączeń.