



Jacek **SZAFRAN**¹
Artur **MATUSIAK**²

NOWOCZESNE IZOLACJE NATRYSKOWE W BUDOWNICTWIE NA PRZYKŁADZIE PIANKI PUR I POLIMOCZNIKA

1. Wstęp

Współczesne budownictwo inżynieryjne generuje nowe oraz nieprzeciętne wymagania względem stosowanych materiałów budowlanych. Nie inaczej jest w przypadku produktów budowlanych wykorzystywanych do celów izolacji termicznej oraz przeciwwilgociowej jak i przeciwwodnej.

Od wyrobów budowlanych z grupy izolacji termicznych, wymaga się aby były one przede wszystkim szczelne, posiadały dobre parametry izolacyjne, ale także trwałe i nie wymagające konserwacji w całym swoim okresie użytkowania.

W przypadku materiałów z grupy izolacji przeciwwodnych oraz przeciwwilgociowych, główny nacisk nakładany jest na ich szczelność i długie użytkowanie w trudnych warunkach eksploatacji (gdyż głównie wykorzystywane są w izolacji fundamentów).

Obecne budownictwo jest gałęzią przemysłu bardzo szybko rozwijającą się oraz nieustająco przekraczającą pewne granice możliwości sprzętu oraz wyrobów budowlanych. Ciągły rozwój branży spowodował, iż od materiałów izolacyjnych zaczęto wymagać, aby były to produkty o szybkiej możliwości aplikacji, łatwości montażu, ale przede wszystkim bardzo długiej trwałości. To wszystko skłoniło rynek chemiczny do poszukiwań nowych technologii związanych z wykonywaniem izolacji technicznych w budownictwie [1-3].

Odpowiedzią na nowe wymagania branży budowlanej mogą być izolacje natryskowe w postaci pianki PUR i polimocznika, których niewątpliwą zaletą jest łatwość aplikacji systemów, nawet w bardzo trudno dostępnych miejscach, a także wszechstronność zastosowań we współczesnym budownictwie [1-9].

Celem referatu jest zaprezentowanie nowoczesnych izolacji natryskowych, jakimi są pianka PUR i polimocznik. Wiodącym założeniem jest przedstawienie i omówienie podstawowych właściwości wyżej wymienionych produktów, a także próba zaprezentowania ich konkurencyjności w stosunku do powszechnie stosowanych materiałów izolacyjnych.

2. Charakterystyka materiałów

2.1. Pianka PUR

Źródło [4] definiuje piankę PUR jako chemoutwardzalny polimeryczny produkt, który do celów izolacyjnych spienia się substancjami o niskiej przewodności cieplnej, w ten sposób

uzyskuje się materiał o silnie usieciowanej strukturze i pożądanym parametrach izolacyjności termicznej. Reakcja spieniania pianki powoduje wydzielanie się ciepła, które powoduje odparowanie czynnika spieniającego i nawet kilkukrotny wzrost objętości pianki. Zjawisko to sprawia, iż pianka wypełnia szczelnie przestrzeń, które chcemy zaizolować, tworząc bardzo dobrą izolację termiczną wraz z zwiększeniem sztywności całej struktury.



Rys. 1. Fotografia przedstawiająca próbki różnych rodzajów pianek PUR
(źródło: fotografia własna)

W izolacjach natryskowych przy pomocy pianek PUR stosuje się dwa rodzaje pian poliuretanowych: pianka zamkniętokomórkowa i pianka otwartokomórkowa (Rys. 1.).

Pianka zamkniętokomórkowa (Rys. 1.) charakteryzuje się tym, iż jest zbudowana z mikroskopijnych zamkniętych pęcherzyków, dzięki czemu posiada bardzo wysoką izolacyjność termiczną oraz dużą sztywność. Pianka zamkniętokomórkowa dzięki swojej budowie stawia duży opór dla przepływu pary wodnej oraz jest odporna na działanie wody i wilgoci. Dzięki swoim właściwościom wyżej wymieniony produkt doskonale nadaje się do izolacji fundamentów, dachów od zewnątrz, podłóg oraz wszędzie tam, gdzie istnieje ryzyko zawilgocenia bądź obciążenia warstwy izolacji termicznej [1-2,4,6].

Pianka otwartokomórkowa (Rys. 1.) charakteryzuje się tym, iż jest zbudowana z licznych otwartych pęcherzyków, dzięki czemu jest materiałem o wysokiej izolacyjności termicznej oraz małej sztywności. Pianka otwartokomórkowa poprzez swoją budowę stawia mały opór dla przepływu pary wodnej i zachowuje niezmienną w czasie elastyczność. Właściwości tego typu produktu sprawiają, iż jest to doskonały materiał do ocieplania poddaszy użytkowych, ścian budynków szkieletowych oraz wszędzie tam, gdzie jest wymagana mała masa materiału izolacyjnego oraz nie ma możliwości kontaktu z wilgocią oraz wodą z otoczenia [1-2,4,6].

2.2. Polimocznik

Źródła [3,5,7,8] definiują polimocznik (Rys. 2.), zwany także elastomerem polimocznikowym, jako materiał powstały w wyniku reakcji poliaminy oraz poliizocyanianu, w wyniku której powstaje produkt o budowie łańcuchowej, składającej się z „n” liczby cząsteczek silnie połączonych z sobą. Silnie usieciowana budowa łańcuchowa materiału

powoduje, iż jest to produkt bardzo wytrzymały i elastyczny, co spowodowało, iż znajduje on stosunkowo szerokie zastosowania w budownictwie.



Rys. 2. Fotografia przedstawiająca różne próbki polimocznika
(źródło: fotografia własna)

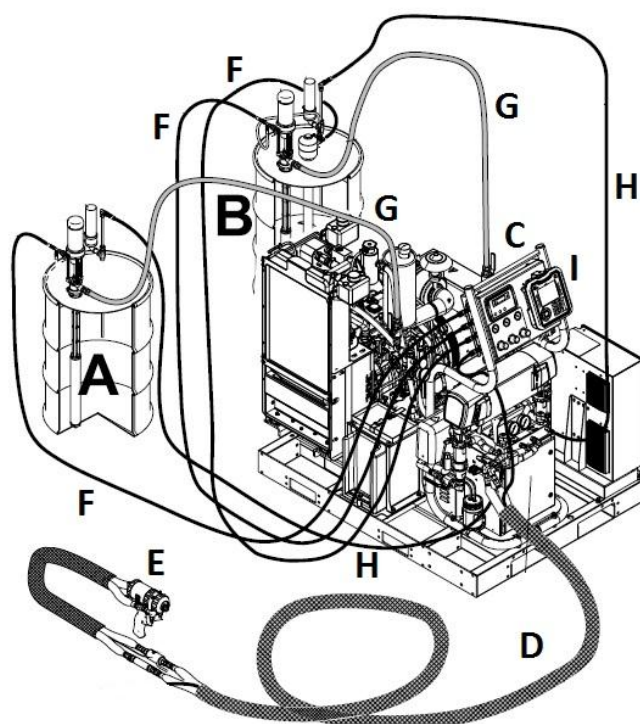
Materiał ten pierwotnie był wykorzystywany głównie w branży wojskowej związanej z budową konstrukcji oraz systemów ochrony balistycznej (między innymi próby z kamizelkami kuloodpornymi oraz hełmami), ze względu na możliwość pochłaniania energii. Szybko okazało się, iż dzięki swoim nieprzeciętnym właściwościom znajduje wiele zastosowań w budownictwie inżynierskim, od zabezpieczenia fundamentów przed działaniem wody, zbiorników stalowych i żelbetowych, poprzez branżę stoczniową, aż po systemy ochrony balistycznej [5,7,8].

3. Urządzenia do wykonywania i nakładania izolacji natryskowych

Izolacje natryskowe (pianka PUR i polimocznik) aplikowane są przy pomocy dedykowanych urządzeń (agregatów natryskowych), które są w stanie podgrzać komponenty do temperatury rzędu $65^{\circ}\text{C} \div 80^{\circ}\text{C}$, a następnie pod ciśnieniem rzędu 80 bar \div 200 bar podać do pistoletu natryskowego. Agregaty natryskowe są to urządzenia o stosunkowo złożonej budowie, która jest spowodowana, iż urządzenia takowe generują wysokie wartości i w szerokim zakresie wyżej wymienionych parametrów poszczególnych komponentów. Najważniejszą cechą wyżej wymienionych urządzeń, jest możliwość stałej kontroli właściwości mieszanki, jest to nadrzędna rzecz, gdyż materiał jest produkowany „in situ” bezpośrednio na budowie. Parametry mieszanki kontrolowane są przy pomocy znacznej liczby czujników rozmieszczonych w najważniejszych częściach maszyny, pozwala to mieć pełną kontrolę nad jakością produktu końcowego w sposób ciągły podczas aplikacji systemu [6-8,10].

Rysunek poniżej przedstawia schemat urządzenia, które obecnie jest najpowszechniej wykorzystywane w aplikacji izolacji natryskowych. Standardowe urządzenie do aplikacji izolacji natryskowych (Rys. 3.) jest zbudowane z takich elementów jak [10]:

- A - beczka wypełniona składnikiem poliizocyanianowym,
- B - beczka wypełniona składnikiem poliaminowym,
- C - dozownik Reactor (jest to część urządzenia, w której znajdują się pompy wysokiego ciśnienia oraz grzałki do dozowania składników A i B),
- D - wąż podgrzewany (specjalistyczny wąż, który jest na całej swojej długości podgrzewany, wyposażony także w system czujników mierzących parametry składników),
- E - pistolet natryskowy (jedynе miejsce, w którym składniki A i B łączą się z sobą i natychmiast są natryskiwane na izolowaną powierzchnię),
- F - węże podawania powietrza do pomp nadawczych oraz mieszadła,
- G - węże doprowadzające składniki A i B do dozownika Reactor,
- H - przewody recyrkulacyjne (przewody służące do podgrzewania i mieszania składników w beczkach),
- I - główny moduł sterujący agregatu.



Rys. 3. Schemat powszechnie stosowanego urządzenia do natrysku izolacji [10].

Zaprezentowany powyżej agregat, jest jednym z wielu dostępnych na rynku, należy pamiętać, iż urządzenie takie musi mieć koniecznie możliwość podgrzania i dobrze wymieszania składników przed ich aplikacją.

4. Proces przygotowania podłoża oraz aplikacji izolacji natryskowych

Przygotowanie powierzchni oraz aplikacja izolacji natryskowych wymaga od operatora (pracownika) zachowania pewnych etapów technologicznych, których należy przestrzegać aby mieć pewność co do jakości wykonanej izolacji.

4.1. Przygotowanie powierzchni

Przygotowanie podłoża pod aplikację pianki PUR skupione jest głównie wokół pomiaru wilgotności oraz temperatury zarówno podłoża jak i otoczenia oraz ich kontrola

z wymaganiami określonymi w karcie produktu. Ważnym jest aby podłoże było stabilne, suche i przede wszystkim odpylone oraz odtłuszczone, aby zapewnić odpowiednią adhezję izolacji do izolowanej powierzchni [4,6].

Polimocznik jest materiałem znacznie bardziej wymagającym, jeżeli chodzi o przygotowanie powierzchni pod aplikację systemu. Odpowiednie przygotowanie podłoża w tym przypadku jest nadrzędnym procesem biorąc pod uwagę jakość i trwałość całego systemu. Szczególnie należy zwrócić uwagę, na czystość i suchość podłoża, czy jest ono wolne od oleju, smaru oraz luźnych cząstek. W przypadku zanieczyszczenia podłoża, należy stosować śrutowanie bądź piaskowanie w celu ich usunięcia oraz zwiększenia porowatości powierzchni, co polepszy adhezję. W przypadku aplikacji polimocznika, praktycznie w 99 % przypadków stosuje się odpowiednio dobrane grunty, które w znaczny sposób polepszają przyczepność powłoki [3,5,7,8].

4.2. Mieszanie komponentów

Prezentowane izolacje natryskowe (pianka PUR i polimocznik) są produktami dwukomponentowymi, co powoduje, iż do aplikacji muszą być stosowane odpowiednie urządzenia pozwalające na podgrzanie składników i ich natrysk pod odpowiednim ciśnieniem.

Przed aplikacją izolacji, bezwzględnie należy wymieszać komponenty w beczkach oraz podgrzać je do odpowiedniej temperatury podanej w karcie technicznej produktu. W trakcie aplikacji systemów natryskowych, należy bezwzględnie na bieżąco kontrolować stosunek mieszania oraz temperatury składników, czy są one zgodne z tymi podanymi przez producenta w dokumentacji technicznej produktu. Miejscem, w którym składniki łączą się z sobą, jest dysza w pistolecie natryskowym, jest to jedyne miejsce w całym urządzeniu, w którym oba składniki spotykają się z sobą i powstaje produkt końcowy, który natychmiast jest aplikowany na izolowaną powierzchnię [3-8].

4.3. Aplikacja izolacji natryskowych na powierzchnię

Nanoszenie pianki PUR i polimocznika (Rys. 4.) odbywa się poprzez bezpośredni natrysk produktu końcowego na izolowaną powierzchnię, należy pamiętać o odpowiednich środkach ochrony indywidualnej oraz zasadach BHP w trakcie aplikacji izolacji.



Rys. 4. Natrysk powłoki z polimocznika
(źródło: fotografia własna)

Docelową grubość izolacji termicznej w postaci pianki PUR uzyskuje się poprzez natrysk produktu w kilku warstwach, niedozwolone jest przekraczanie dopuszczalnej grubości warstwy określonej w karcie technicznej produktu [4,6].

Natrysk powłoki z polimocznika zaleca się wykonywać w dwóch warstwach, pierwszą bezpośrednio na izolowaną powierzchnię, drugą w kierunku prostopadłym do nakładania pierwszej warstwy, zapewnia to w pełni szczelną oraz bezspoinową powłokę końcową [5,7].

Zaprezentowany powyżej proces technologiczny dotyczący aplikacji izolacji natryskowych jest bardzo ogólnym opisem stosunkowo złożonych technologii nanoszenia prezentowanych izolacji. Należy jednak podkreślić, iż każdy producent materiału jest zobligowany do udostępnienia karty technicznej oraz instrukcji stosowania danego produktu. W obu wyżej wymienionych dokumentach producent zamieszcza dokładne informacje dotyczące parametrów mieszanki oraz sposobu przygotowania podłoża i aplikacji systemu.

5. Wady i zalety izolacji natryskowych

Prezentowane izolacje natryskowe posiadają liczne zalety, które powodują, iż produkty te wypierają tradycyjne materiały budowlane, jednak jak każdy wyrób posiadają pewne wady. W obu jednak przypadkach produkty posiadają znacznie więcej zalet niż wad, dzięki czemu stają się coraz powszechniej stosowanymi materiałami w branży budowlanej.

Tablica 1. Pianka PUR – zalety i wady materiału [4,6]

ZALETY	WADY
<ul style="list-style-type: none"> – Szczelna i bezspoinowa izolacja termiczna, pozbawiona mostków termicznych. – Posiada znacznie mniejszy współczynnik przenikania ciepła niż większość tradycyjnych materiałów izolacyjnych. – Pochłania znacząco mniej wilgoci z powietrza, niż np. wełna mineralna. – Nie traci swoich właściwości z upływem czasu (producenci są zobligowani do podawania parametru „λ” deklarowanego). – W pewnych ściśle określonych przypadkach w jednej warstwie stanowi termo- i hydroizolację. – Doskonała adhezja do większości powierzchni i materiałów. – Materiał znacznie lżejszy od wełny mineralnej, czy styropianu. – Odporna na działanie grzybów i pleśni oraz gryzoni. – Niewątpliwie szybkość aplikacji (1 dzień roboczy około 200 – 250 m² wykonanej izolacji). – Chroni budynek przed pyłem i kurzem. 	<ul style="list-style-type: none"> – Do aplikacji izolacji niezbędny jest specjalistyczny sprzęt (zaawansowany technologicznie agregat wysokociśnieniowy). – Należy rygorystycznie przestrzegać wymagań określonych w karcie technicznej produktu w zakresie przygotowania podłoża oraz samej aplikacji izolacji. – Należy skrupulatnie zabezpieczyć wszystkie powierzchnie nie przeznaczone pod natrysk, aby ich nie zabrudzić w trakcie aplikacji. – Izolowana powierzchnia musi być odpowiednio sucha (określona dopuszczalna wilgotność powierzchni izolowanej).

Tablica 2. Polimocznik – zalety i wady materiału [5,7]

ZALETY	WADY
<ul style="list-style-type: none"> – Mocna i szczelna izolacja z wysoką wytrzymałością mechaniczną oraz odpornością na ścieranie. – Wysoce elastyczny materiał, który pozwala na pracę konstrukcji bez powstawania nieszczelności. – Powłoka zapewniająca w 100 % wodoodporność. – Bardzo szybkie wysychanie, dzięki czemu minimalizują się stratę czasu spowodowaną przestojem. – Wysoka odporność chemiczna na oleje, paliwa, kwasy oraz inne substancje chemiczne. – Bardzo dobra adhezja do większości materiałów budowlanych (stal, beton, drewno, stale kwasoodporne). – Możliwość wykonania zarówno poziomej jak i pionowej aplikacji powłoki. – Materiał izolacyjny przeznaczony do użytkowania w szerokim zakresie temperatur i wilgotności. – Doskonała odporność na nagłe zmiany temperatury otoczenia. – Wysoka paroprzepuszczalność, co eliminuje ryzyko powstawania pęcherzy. – Wysoka odporność na dyfuzję dwutlenku węgla, co chroni betonowe elementy zbrojone przed korozją zbrojenia. – Wysoka elastyczność i zdolność mostkowania rys, zarówno statyczna jak i dynamiczna. – Większość powłok posiada Atest Higieniczny PZH na kontakt gotowej powłoki z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. 	<ul style="list-style-type: none"> – Do aplikacji izolacji niezbędny jest specjalistyczny sprzęt (zaawansowany technologicznie agregat wysokociśnieniowy). – Stosunkowo skomplikowany proces przygotowania podłoża pod aplikację powłoki (zgodnie z wymaganiami określonymi w karcie produktu). – Praktycznie zawsze konieczność stosowania odpowiednich gruntów (celem prawidłowego doszczelnienia podłoża). – Należy rygorystycznie przestrzegać wymagań określonych w karcie technicznej produktu w zakresie przygotowania podłoża oraz samej aplikacji izolacji. – Należy skrupulatnie zabezpieczyć wszystkie powierzchnie nie przeznaczone pod natrysk, aby ich nie zabrudzić w trakcie aplikacji. – Powłoka polimocznikowa nie akceptuje aplikacji systemu na źle lub niedbale przygotowane podłoża.

Zaprezentowane w powyższych tablicach (Tablica 1. i Tablica 2.) zestawienia zalet oraz wad prezentowanych izolacji natryskowych, ukazują, iż w obu przypadkach materiały posiadają znacznie więcej zalet niż wad. Zarówno w przypadku pianki PUR jak i polimocznika wady dotyczą głównie technologii związanej z bezpośrednią aplikacją systemów, co nie ma praktycznie wpływu dla użytkownika końcowego. Wady te główne dotyczą wykonawców wyżej wymienionych aplikacji, którzy przed przystąpieniem do wykonywania tychże izolacji natryskowych muszą obligatoryjnie odbyć odpowiednie szkolenia z zakresu ich aplikacji.

Z punktu widzenia użytkownika końcowego (klienta), który użytkuje produkt końcowy w postaci wykonanej izolacji, oba produkty obdarzone są praktycznie samymi zaletami.

6. Szerokie spektrum możliwości aplikacji izolacji natryskowych

Omawiane w referacie materiały izolacyjne dzięki swym nieprzeciętnym właściwościom, są izolacjami stosunkowo uniwersalnymi, które można stosować w wielu gałęziach przemysłu szeroko rozumianego.

Pianka PUR przykładowo jest wykorzystywana do izolacji termicznej ścian, sufitów, dachów płaskich oraz zbiorników. Ten sposób ocieplenia idealnie także sprawdza się w przypadku izolacji technicznych rur ciepłowniczych, komór chłodniczych (przetwórstwo owoców i warzyw), hal magazynowych oraz podłóg również pod ogrzewanie podłogowe. Pianka PUR otwartokomórkowa jest idealnym materiałem izolacyjnym do ocieplania poddaszy użytkowych, budynków szkieletowych oraz domów drewnianych [1-2,4,6].

Powłoki polimocznikowe są izolacjami, które doskonale sprawdzają się w aplikacjach na dachach płaskich, dachach o odwróconym układzie warstw, izolacjach przeciwwodnych fundamentów oraz w ochronie stali i betonu przed korozją. Polimocznik jest idealnym materiałem do zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych przed oddziaływaniem różnego rodzaju związków chemicznych, między innymi jako: powłoka uszczelniająca zbiorniki oraz rurociągi na paliwa i chemikalia, powłoki zabezpieczające wewnętrzne powierzchnie tuneli, w oczyszczalniach ścieków oraz zakładach chemicznych, a także jako zabezpieczenie stref ładunkowych statków, wagonów oraz przyczep [5,7-9].

Zaprezentowane powyżej możliwe sposoby (miejsca) aplikacji prezentowanych izolacji natryskowych nie wyczerpują wszystkich możliwości ich wykorzystania. Produkty te ze względu na właściwości, które posiadają, mają praktycznie nieograniczone możliwości ich aplikacji na właściwie dowolną powierzchnię.

7. Przewaga izolacji natryskowych nad tradycyjnymi materiałami izolacyjnymi

Izolacje natryskowe (pianka PUR i polimocznik) są materiałami, którymi w bardzo prosty i szybki sposób można zaizolować praktycznie dowolną powierzchnię (przegrodę budowlaną). Przede wszystkim są to nowoczesne produkty, które są wytwarzane metodą „in situ” bezpośrednio u klienta, do ich aplikacji nie są wymagane dodatkowe elementy montażowe, co znacząco skraca czas montażu w porównaniu z tradycyjnymi materiałami.

Pianka PUR w porównaniu do tradycyjnych materiałów izolacyjnych wyróżnia się tym, iż tworzy wysoce szczelną warstwę izolacji termicznej, praktycznie pozbawioną mostków termicznych, co w przypadku tradycyjnych materiałów jest bardzo trudne do uzyskania. Wyrób ten jest produktem uniwersalnym, który można zastosować praktycznie w każdym rodzaju ocieplenia, w odróżnieniu od tradycyjnych materiałów, które mają swoje pewne ograniczenia co do ich montażu.

Polimocznik jest za to wysokiej klasy polimerem, który w odróżnieniu od tradycyjnych materiałów izolacyjnych, ma praktycznie nieograniczone możliwości aplikacji. Wyrób ten na ich tle wyróżnia przede wszystkim elastyczność (zdolność mostkowania rys), bardzo dobra przyczepność do większości podłoży budowlanych, ale przede wszystkim trwałość, uniwersalność i wysoka odporność na warunki środowiskowe oraz chemiczne.

Przedstawione w referacie izolacje natryskowe powoli dominują rynek izolacji, gdyż ich główną zaletą w odniesieniu do tradycyjnych materiałów izolacyjnych jest łatwość aplikacji. Dzięki temu, iż aplikacja odbywa się metodą natryskową, wyroby te pozwalają zapewnić pełną szczelność i wypełnienie wszystkich szczelin izolowanej konstrukcji. Pianka PUR i polimocznik charakteryzują się także znacząco większą trwałością niż tradycyjne materiały izolacyjne, nie występują także problemy przy aplikacji powłok w trudno dostępnych miejscach oraz przy skomplikowanych kształtach izolowanych przegród (powierzchni) budowlanych.

8. Podsumowanie

Zaprezentowane powyżej izolacje natryskowe (pianka PUR i polimocznik) są stosunkowo nowymi materiałami stosowanymi w branży budowlanej, jednak niewątpliwie stają się one powoli nowym trendem w izolacjach. Są to produkty, które jak się okazuje spełniają bardzo wiele wymagań i nie tylko wymagań podstawowych, które muszą spełniać, ale również inne użytkowe, które przemawiają za ich wyborem. Nowoczesne izolacje natryskowe (pianka PUR i polimocznik) są materiałami wykonywanymi „in situ” (bezpośrednio u klienta), jednak z użyciem specjalistycznego sprzętu można uzyskać produkt końcowy o bardzo wysokiej jakości w nieporównywalnie krótkim czasie w odniesieniu do tradycyjnych wyrobów izolacyjnych.

Należy zwrócić uwagę, na fakt, iż technologia izolacji natryskowych w ostatnich latach staje się coraz bardziej popularna, co świadczy o tym, iż produkty te sprawdzają się, co wpływa znacząco na rozpowszechnianie się obu technologii. Do produkcji izolacji niezbędny jest specjalistyczny sprzęt oraz dobrze wykwalifikowana kadra, co pozwala mieć pewność, iż produkt końcowy jest bardzo wysokiej jakości i posiada znacznie większą trwałość, niż tradycyjne materiały izolacyjne.

Podsumowując, powyższy referat zaprezentował izolacje w postaci pianki PUR oraz polimocznika jako wysokiej klasy produkty izolacyjne. Powyższe wyroby posiadają nieprzeciętne właściwości wyróżniające je na tle tradycyjnych materiałów izolacyjnych. Na podstawie powyższego można śmiało postawić tezę, iż produkty te są materiałami przyszłości, które powinny w najbliższych latach wypierać tradycyjne wyroby budowlane w zakresie izolacji.

9. Literatura

- [1] MAJKOWSKA M., Murator Numer Specjalny 1/2016, INDEX 335975, ISSN 1733-9189, s. 46-56, 98-100.
- [2] WRÓŃSKA A., Murator nr 6 (386) czerwiec 2016, INDEX 365947, ISSN 0239-6866, s. 105-113, 124-131.
- [3] MIKULICZ-TRACZYK B., Inżynier budownictwa nr 6, czerwiec 2017, ISSN 1732-3428, s. 75-81
- [4] <http://www.sipur.pl/>.
- [5] <http://www.pda-online.org/>.
- [6] Dokumentacja techniczna pianek PUR udostępniona przez firmy: Polychem Systems Sp. z o.o. oraz Synthesia Internacional s.l.u.
- [7] Dokumentacja techniczna polimocznika udostępniona przez firmę BASF Polska.
- [8] SZAFRAN J., MATUSIAK A., Polyurea coating systems: definition, research, applications 2016, XXII LSCE – 2016, Olsztyn, 2 December 2016.
- [9] DUBAŁA K., SELEJDAK J., KOTEŚ P., Metody ochrony antykorozyjnej zbiorników żelbetowych 2016, DOI: 10.15199/33.2016.04.36.
- [10] Instrukcja stosowania zintegrowanego układu dozowania Reactor 2 Elite firmy GRACO®.

¹ Dr inż. – Politechnika Łódzka

² Mgr. inż. – Compact – Projekt Sp. z o.o.

MODERN SPRAY INSULATION IN BUILDING INDUSTRY ON THE EXAMPLE OF THE PUR FOAM AND POLYUREA

Summary

Modern building industry generates new and extraordinary demands on the building materials used. It is also the case for construction materials used for thermal insulation, waterproofing and anti-waterproofing.

The solution to the new demands can be the spray insulation in the form of PUR foam and polyurea, which is undoubted advantage of ease of application, even in difficult to access places as well as they versatility of modern building applications.

The PUR foam is a high class polymer that is formed by combining polyamine and isocyanate to form a product that can be sprayed onto any surface. Polyurea, also known as polyurea elastomer, is created as a result of reaction of two components: isocyanate and synthetic resin blend, which make great anti-waterproofing insulation.

The main goal of the paper is to present modern spray insulation (PUR foam and polyurea). The work includes: definitions, application methods, main applications, advantages and disadvantages of this materials, which should provide the reader with extensive knowledge related to the application of spray insulation in the form of PUR foam and polyurea coatings.