

mgr Karolina Mitas-Kaczmarek^{1)*}

ORCID: 0009-0000-6631-3905

inż. Adam Duda¹⁾

ORCID: 0009-0001-8767-1012

Proces powstania nowych rozwiązań drzwi uchylnych, przesuwnych i listew zlicowanych ze ścianą

Firma Zeromur przeprowadziła badania w ramach projektu „Prace badawczo-rozwojowe wraz z komponentem wdrożeniowym w zakresie innowacyjnej w skali światowej technologii kompakt system przez ZEROMUR JASIŃSKI, MITAS SPÓŁKA JAWNA” numer RPZP.01.01.00-32-0001/19, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014 – 2020. Dotyczyły one opracowania i wdrożenia systemu zlicowanych wewnętrznych drzwi uchylnych i przesuwnych z wymiennymi panelami wykończeniowymi oraz z listwami przypodłogowymi. Ich rezultatem jest stworzenie innowacyjnych rozwiązań technologicznych dających nowe możliwości dotyczące wysokości, szerokości, ciężaru i rodzaju materiału wykończeniowego na drzwiach oraz zintegrowanych listew przypodłogowych. Jest to nowość na rynku polskim i międzynarodowym w zakresie drzwi wewnętrznych, umożliwiająca indywidualizację drzwi i ich dostosowanie do wykończenia pomieszczenia.

Opis procesu powstania produktu

Zespół badawczy opracował podstawowe założenia dotyczące poszczególnych systemów drzwi, w których najważniejsze było użycie profili aluminiowych jako głównych elementów drzwi oraz zlicowanie ich ze ścianą. Przyjęto, że w systemach drzwi i listew przypodłogowych będzie można montować materiały wykończeniowe o grubości 6 – 8 mm. W wyniku badań dobrane zostały również odpowiednie okucia – zawiasy do drzwi rozwieranych oraz system wózków i pro-

wadnic do systemów przesuwnych, pozwalające na umieszczenia materiałów wykończeniowych, takich jak szkło, spieki kwarcowe oraz spieki czwartej generacji (fotografia 1). Projekt dotyczący profili uwzględniał też możliwość ich późniejszego montażu w różnych rodzajach ścian, wykonanych w zabudowie suchej (karton – gips) i mokrej (technologia murowana – tradycyjna). W przypadku systemów przesuwnych przy ich opracowaniu uwzględniono różne rodzaje stropów, do których systemy będą montowane.

Wstępny projekt każdego z systemów został opracowany w programie do modelowania 3D, umożliwiającym analizę wagi poszczególnych profili i całych złożonych systemów, opracowanie wstępnych założeń dotyczących systemów okuć oraz wirtualne osadzenia skrzydła w ościeżnicy i sprawdzenie, czy zaprojektowane profile będą do siebie pasowały. Umożliwiło to również dobranie elementów połączeniowych pomiędzy profilami – węzłów konstrukcyjnych, narożników i łączników do profili. Program umożliwił też ścisłą współpracę z tłocznią profili aluminiowych już na etapie projektu i przyspieszył optymalizację profili pod względem przyszłego procesu tłoczenia oraz dostosowania profili pod powłoki wykończeniowe.

Badania

Po zatwierdzeniu projektów profili zostały one wydrukowane na drukarkach 3D i przeanalizowano je w rzeczywistej wielkości, co umożliwiło pierwszą analizę współpracy z dobranymi okuciami. Następnie, gdy naniesiono ostateczne poprawki, zlecono wytłoczenie profili w tłoczni i przystąpiono do ich obróbki wg wcześniej opracowanych wytycznych w programie 3D, sprawdzono ich zgodność z założeniami, a także przeprowadzono pierwsze próby połączenia ze sobą profili w poszczególnych systemach oraz zamontowano okucia. Na tym etapie wykonano również badania i testy klejów jedno- i dwuskładnikowych, łączących profile aluminiowe, w wyniku czego został opracowany proces spawania chemicznego profili, zapewniający odpowiednią siłę w węzłach konstrukcyjnych zespołów profili w przypadku drzwi przesuwnych i rozwieranych.

Kolejnym etapem było opracowanie procesu montażu materiałów wykończeniowych na skrzydłach systemu oraz na profilach listew przypodłogowych. Zostały przebadane systemy połączeniowe począwszy od rzepów technicznych, przez system taśm magnetycznych po różnego rodzaju substancje klejące. W wyniku badań najlepsze rezultaty otrzymano w przypadku zastosowania klejów:



Fot. 1. Skrzydła systemów przesuwnych szklanych i pełnych z różnym wykończeniem (szkłem polimerowym, szybami przeziernymi oraz szklanym z podziałami) Fot. archiwum firmy Zeromur

¹⁾ Zeromur Mitas sp.j. Szczecin

^{*} Adres do korespondencji: karolina.mitas@zeromur.pl

- Lakma do szkła Lacobel i luster;
- DL Chemicals Parabond serii 600;
- Soudal (FixAll Turbo, Soudaseal 260 i 280).

System listew przypodłogowych został sprawdzony pod względem możliwości osadzenia w nich różnych materiałów wykończeniowych (fotografia 2), takich jak płyty ze szkła polimerowego, płyty akrylowe, spieki ceramiczne, laminaty, wypełnienia z materiałów aluminiowych, materiały podkładowe pod przyszłe wykończenia (tynki, malowanie farbą ścienną). Wszystkie te materiały osadzono za pomocą klejów montażowych wcześniej przetestowanych na skrzydłach drzwiowych. Ponadto zostały przeprowadzone procesy obróbki ościeżnic i skrzydeł w różnych wariantach wymiarowych (fotografia 3). Nie stwierdzono błędów w stosunku do założeń projektowych oraz problemów wynikających z procesów cięcia i frezowania. Procesy te dobrane na maszynach NC i CNC dały rezultaty zgodne z założeniami (fotografie 1, 2 i 3).

Następnie analizowano wszystkie systemy w rzeczywistych warunkach zastosowania. Miało to na celu sprawdzenie ich zachowania, właściwości oraz wyglądu w miejscach docelowego wykorzystania. Produkty poszczególnych systemów zamontowano w miejscach przeznaczenia:

- ościeżnice wraz ze skrzydłami drzwiowymi zostały osadzone w sposób, który umożliwił ich połączenie ze ścianą zarówno w zabudowie mokrej (murowanych), jak i w zabudowie suchej (np. płyt kartonowo-gipsowych);
- listwy przypodłogowe zostały osadzone w ścianie, w sposób sprawdzający ich połączenie ze ścianą (współpraca listwy z ościeżnicą);
- elementy wykończenia umieszczone zostały w listwie, aby tworzyły linię ze ścianą;
- system drzwi przesuwnych osadzono w suficie i na ścianie, sprawdzono, czy skrzydła przesuwają się z minimalną siłą niezależnie od wagi wykończenia oraz czy system spawalniczy wraz z szyną nośną spełnia założenia dotyczące skrzydeł drzwiowych w pełni wykończonych.



Fot. 2. Ościeżnice i drzwi z różnym wykończeniem, zbieżnym z wykończeniem ściany oraz ze zlicowanymi listwami przypodłogowymi

Fot. archiwum firmy Zeromur



Fot. 3. Ościeżnice i skrzydła drzwiowe na różnym etapie wykończenia, z różnymi materiałami wykończeniowymi, podczas weryfikacji możliwości wytworzenia w różnych skrajnych i pośrednich wymiarach

Fot. archiwum firmy Zeromur

Podsumowanie

Zespół badawczy firmy Zeromur dzięki spotkaniom z grupą docelową przyszłych systemów, przeprowadził skuteczny proces od projektu, przez wiele badań, dzięki którym stworzono linię nowych produktów. Rezultatem tego procesu są innowacyjne rozwiązania technologiczne dotyczące drzwi tradycyjnych. Umożliwiają one produkcję drzwi o dużo większym zakresie wysokości, szerokości, ciężaru i rodzaju materiału wykończeniowego niż drzwi tradycyjnych oraz zintegrowanych listew przypodłogowych. Dzięki temu stworzono linię nowoczesnych drzwi rozwieranych i przesuwnych, umożliwiających aranżację przestrzeni przy użyciu bardzo wielu dostępnych materiałów wykończeniowych, dostosowanych do wykończenia ściany, po-

cząwszy od drzwi malowanych farbą ścienną, pokrytych tapetą oraz różnego rodzaju laminatami, płytami z wielkoformatowych spieków kwarcowych, lustkami, lacobelami czy też szkłem przziernym itp. To wszystko umożliwia uzyskanie systemów drzwi szytych na miarę pod wymagania każdego użytkownika. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu przestrzennych profili aluminiowych jako konstrukcji, co zapewniło bardzo dużą sztywność produktów (jest to istotne w przypadku drzwi o wysokości do 3 m), połączoną z małą masą konstrukcji, a w efekcie pozwoliło na użycie ciężkich materiałów wykończeniowych. Aluminium jest materiałem wysoko przetworzonym o małym śladzie węglowym – użyto profili serii Reduxa, co świadczy o ekologicznym podejściu firmy.