

FIRMA

Mokate

LOKALIZACJA

Ustroń, Polska

OPROGRAMOWANIE

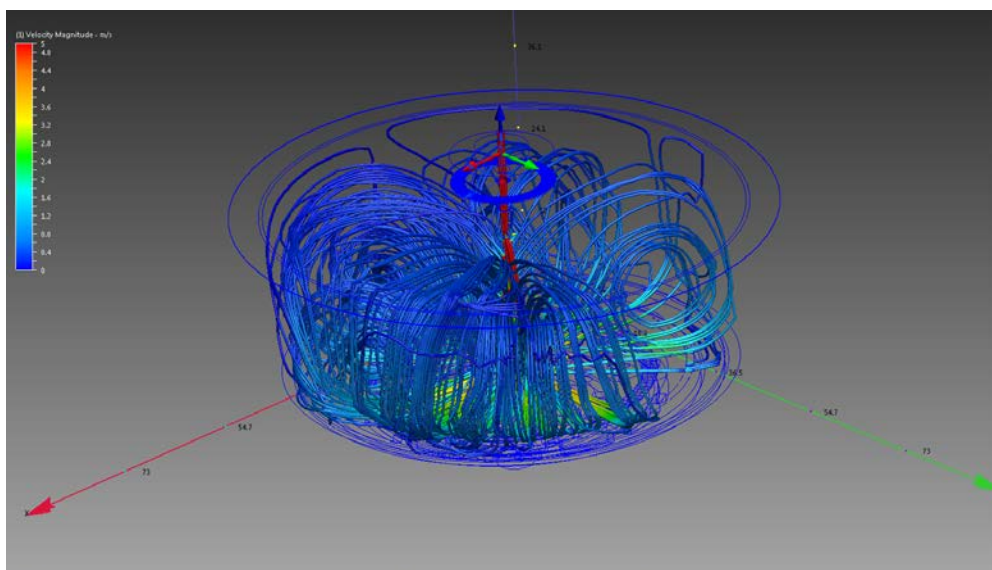
**Autodesk® Product Design Suite
Autodesk® Sim 360 Pro**

Mokate projektuje uniwersalny ekspres do napojów dla małej gastronomii

Autodesk Sim 360 Pro przyspiesza przetestowanie setek rozwiązań.

Korzystaliśmy z wielu programów zawartych w pakiecie Autodesk Product Design Suite. Podstawę projektowania stanowił Autodesk Inventor, a przy prezentacji proponowanych rozwiązań korzystaliśmy z Autodesk Showcase, który pozwala na łatwe tworzenie interaktywnych wizualizacji.

— **Wacław Barański**
konstruktor urządzenia



Kapsuła do czekolady bez stożka.

Początki MOKATE sięgają wczesnych lat 20. XX wieku, jednak dynamiczny etap rozwoju zaczyna się od 1990 roku, kiedy to firma zyskuje swoją obecną nazwę oraz nowe kierownictwo w osobie Teresy Mokrysz, która podjęła decyzję o rozpoczęciu produkcji śmietanki do kawy. Wkrótce na rynek trafiają nowe produkty z marką MOKATE - m.in. Mokate Cappuccino, które szybko opanowuje polski rynek. Wraz z rozwojem firmy zwiększa się jej zasięg poprzez eksport na coraz to dalsze rynki zbytu, uruchamiane są nowe moce produkcyjne - magazyny oraz hale do produkcji. Co roku zwiększa się także portfolio produktowe obejmujące już nie tylko kawy, ale także herbatę, czekoladę, napoje oraz przekąski. Produkty MOKATE znajdują nabywców w 73 krajach na całym świecie. Firma mocno stawia na innowacje i jakość swoich produktów.

Cel: zaprojektować uniwersalny ekspres do napojów

W dziale badawczym MOKATE powstał pomysł stworzenia uniwersalnego ekspresu służącego do przygotowania napojów zarówno zimnych, jak i gorących z kapsuł z wsadem surowcowym płynnym bądź sybkim. Firma podjęła starania o uzyskanie dotacji na badania i rozwój

i uzyskała na ten cel fundusze unijne w wysokości 7 mln złotych. Na etapie wypracowania koncepcji zdecydowano, że konstruowany przez MOKATE ekspres znajdzie zastosowanie najpierw w małej gastronomii (umożliwiając przyrządzenie m.in. czekolady, soków, zup, herbaty i oczywiście kawy), a następnie w gospodarstwach domowych.

Wyzwania projektantów

MOKATE zdecydowało się na przygotowanie nowego ekspresu przy użyciu Autodesk Product Design Suite. Szybko okazało się, że przy tym rodzaju urządzenia niezbędne będą także symulacje, narzędzia uzupełniono więc o Autodesk Sim 360 Pro. Rozwiązania dostarczył MAT Systemy Informatyczne. Firma konsultowała również sposób wykorzystania narzędzi.

„Korzystaliśmy z wielu programów zawartych w pakiecie Autodesk Product Design Suite.” – mówi Wacław Barański, konstruktor urządzenia. „Podstawę projektowania stanowił Autodesk Inventor, a przy prezentacji proponowanych rozwiązań korzystaliśmy z Autodesk Showcase, który pozwala na łatwe tworzenie interaktywnych wizualizacji.”

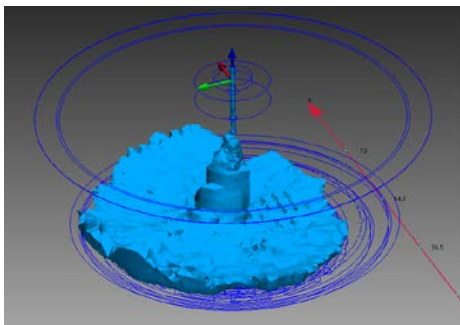
Podczas projektowania musieliśmy sprawdzić wiele wariantów.

Największym wyzwaniem podczas projektowania mechaniki urządzenia było połączenie całego szeregu elementów i duże nagromadzenie detali konstrukcyjnych w niewielkiej przestrzeni wewnątrz obudowy, (takich jak pompka wody, grzałka, bojler, sprężarka powietrza, elektronika z mikroprocesorem), wpływających na ostateczny smak napojów. Wielofunkcyjność wpłynęła na znaczną złożoność konstrukcji, w efekcie powstało jednak urządzenie o naprawdę uniwersalnych możliwościach, czego przykładem może być różnorodność serwowanych napojów. Sama czekolada dostępna jest w wielu wariantach: biała, gorzka, mleczna czy deserowa.

Pomimo istnienia ponad 1800 patentów w dziedzinie konstrukcji urządzeń o podobnym działaniu, wiele z rozwiązań technicznych stworzonych przez MOKATE może uchodzić za oryginalne. Ważnym komponentem jest kapsuła, której konstrukcja wymagała również dużego wysiłku inżynierskiego konstruktorów, co samo urządzenie. Projekt wszystkich 6 rodzajów kapsulek powstał z użyciem narzędzi projektowych Autodesk Inventor.

Konstruktorzy MOKATE przyjęli założenie, że każdy z produktów - kawa, herbata czy inny napój musi być zawarty w pojedynczej kapsule. Istniejące konstrukcje nie były w stanie rozwiązać tego problemu: na przykład latte powstaje w nich z dwóch kapsulek – osobnej na mleko i osobnej na kawę.

"Na etapie projektowania kapsuły sprawdzaliśmy, w jaki sposób subtelne zmiany w konstrukcji wewnątrz niej wpłyną na parametry gotowego napoju tworzącego się pod wpływem ciśnienia i temperatury wody. Wszystkie zmiany weryfikowaliśmy w Autodesk Sim 360 Pro i ocenialiśmy czy efekt odpowiada naszym założeniom." - mówi Waław Barański.



Kapsuła do czekolady bez stożka.

Przepływy cieczy w kapsułkach

Aby z zaprojektowanego w MOKATE ekspresu mogła popłynąć smaczna kawa lub czekolada wszystkie procesy od załadowania kapsułki do wypłynięcia gotowego napoju muszą przebiegać w sposób idealny. Skonstruowana w MOKATE kapsuła składa się z dwóch części – część górna zawiera proszek i tam odbywa się jego rozpuszczenie, a pod nim znajduje się zabudowany fragment, w którym przepływający przez układ przestrzenny napój, podlega turbulencjom, dzięki czemu powstaje pożądana przez wszystkich smakoszy kawy smakowej i czekolady - pianka. Po załadowaniu kapsułki do szuflady i umieszczeniu szuflady w urządzeniu podnoszącym, należy dźwignię przesunąć w dół, co powoduje podniesienie szuflady w kierunku nieruchomej głowicy i w ostatniej fazie podnoszenia wbicie metalowej igły w membranę kapsuły. Równocześnie w trakcie zamykania szuflady następuje mechaniczne przebicie membrany wylotowej kapsuły, co powoduje otwarcie wylotu dla gotowego napoju. Po zakończeniu powyższych czynności i naciśnięciu przycisków wyboru produktu, a następnie startu procesu, zaczyna przez igłę wpływać woda do wnętrza kapsuły rozpuszczając produkt proszkowy. W następnej kolejności gotowy napój przepływa przez urządzenie spieniające i otwarty wylot z kapsuły. Po zakończeniu procesu kapsuła powinna być całkowicie pusta. Z przedstawionego opisu wygląda to dość prosto, w istocie konstruktorzy musieli z zegarmistrzowską precyzją dobrać parametry igły, kąt jej natarcia oraz właściwie zaprojektować wnętrze kapsuły, by ciecz przesuwająca się w niej z odpowiednią prędkością uwzględniając zmiany gęstości - na początku woda, a pod koniec mieszanka wody z rozpuszczonym proszkiem.

"Podczas projektowania musieliśmy sprawdzić wiele wariantów. Na początku eksperymentowaliśmy z igłą w kształcie ściętej rurki, która łatwo przebijała wieczko kapsuły. Potem sprawdziliśmy wiele innych opcji, zanim wybraliśmy ten optymalny." – mówi Waław Barański.

Dodatkowym utrudnieniem było uwzględnienie różnych cech produktów końcowych - kaw, czekolad, herbat, zup i soków. W każdym przypadku właściwości cieczy są nieco inne, a po napełnieniu kubka gotowym napojem ważne jest, by ciecz nie zostawiała śladów na ściankach i nie "rozchlapwała się" podczas napełniania. Dla konstruktorów ekspresu oznacza to konieczność zmiany stanu ruchu płynu z turbulentnego podczas przepływu w kapsułce na laminarny. Ale to jeszcze nie koniec wyzwań inżynierskich...

Na etapie projektowania kapsuły sprawdzaliśmy, w jaki sposób subtelne zmiany w konstrukcji wewnątrz niej wpłyną na parametry gotowego napoju tworzącego się pod wpływem ciśnienia i temperatury wody. Wszystkie zmiany weryfikowaliśmy w Autodesk Sim 360 Pro i ocenialiśmy czy efekt odpowiada naszym założeniom.

— **Waław Barański**
konstruktor urządzenia

"Podczas projektowania konieczne było także uwzględnienie termiki i sprawienie, by napój w kubku czy filiżance był odpowiednio gorący" – mówi Waław Barański.

W procesie przygotowania napojów konieczne jest uzyskanie wody o określonej temperaturze, przy czym założona tolerancja w procesie podgrzewania wody wynosi 3°C. Ponieważ mała gastronomia, dla której skonstruowany został sprzęt, często zlokalizowana jest w niewielkich pomieszczeniach, dlatego też ekspres MOKATE musiał odpowiadać normom domowym dotyczącym w szczególności ograniczeniom mocy zainstalowanych urządzeń.

"Na etapie projektowania ekspresu oraz kapsuły ograniczenia związane z szybkością i temperaturą ogrzewania były dla nas niezwykle istotne. Dla każdej z 6-ciu grup produktowych zaprojektowany jest inny proces, charakteryzujący się różną ilością i prędkością przepływu wody, temperaturami i objętością. Aby to wszystko zsynchronizować przeprowadziliśmy mnóstwo testów w narzędziu Autodesk Sim 360 Pro. Dzięki temu udało nam się tak opracować receptury, żeby poszczególne produkty np. czekolada w odmianach: biała, gorzka, mleczna etc. potrzebowały tych samych parametrów w procesie przygotowania." – ocenia Waław Barański.

Ekologicznie bezpieczne

Zarówno konstrukcja ekspresu jak i kapsulek uwzględnia aspekty ekologii, dlatego kapsuły produkowane są z tworzywa jednorodnego (np. polipropylenu), który można łatwo poddać procesowi recyklingu. Ponieważ wypływający produkt z kapsuły nie ma styku z szufladą, a igła jest sterylizowana parą w końcu każdego

Symulacje przeprowadzane w Autodesk Sim 360 Pro, umożliwiły przyspieszenie procesu projektowania 4-5 razy.

procesu, dlatego nie ma zjawiska przenikania smaków. W związku z powyższym można przygotowywać różne napoje praktycznie jeden po drugim.

Przebieg projektu

Prace projektowe trwały blisko rok i prowadzone były przez zespół 4-osobowy.

"Wykonanie takiej pracy było możliwe dzięki wykorzystaniu najnowszych technologii. Oceniam, że symulacje przeprowadzane w Autodesk Sim 360 Pro, umożliwiły przyspieszenie procesu projektowania 4-5 razy.

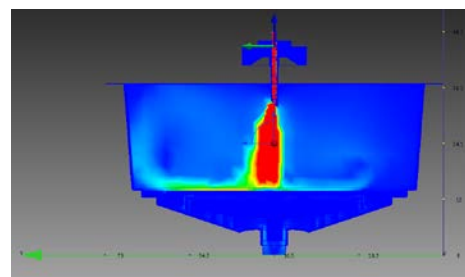
Przetestowanie 100 wariantów igieł w świecie cyfrowym zajmuje 2-3 dni, a fizyczne wykonanie igieł do testów to 2 tygodnie. Ograniczyliśmy liczbę prototypów fizycznych, co przeniosło się na znaczne oszczędności w projekcie." – ocenia Waław Barański.

Używany przez firmę MOKATE Autodesk Sim 360 Pro posiadał licencję czasową, co było w tym projekcie ogromnym atutem pozwalającym łatwiej zaplanować budżet i uwzględnić w nim koszt narzędzia.

Aktualnie ekspres jest w trakcie ostatnich badań i już niedługo trafi na rynek.

Przetestowanie 100 wariantów igieł w świecie cyfrowym zajmuje 2-3 dni, a fizyczne wykonanie igieł do testów to 2 tygodnie. Ograniczyliśmy liczbę prototypów fizycznych, co przeniosło się na znaczne oszczędności w projekcie.

— **Waław Barański**
konstruktor urządzenia



Kapsuła do czekolady bez stożka.