

PROWADZENIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ŁADUNKÓW KOLEJOWYCH

SYMULACJA POMAGA FIRMIE TRANSANT SPEŁNIĆ WYMAGANIA DOTYCZĄCE
MASY I CERTYFIKACJI SPOIN

Altair® CASE STUDY



ENDEGO

ALTAIR
CHANNEL PARTNER

PROWADZENIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ŁADUNKÓW KOLEJOWYCH

SYMULACJA POMAGA FIRMIE TRANSANT SPEŁNIĆ WYMAGANIA DOTYCZĄCE MASY I CERTYFIKACJI SPOIN

INFORMACJE OGÓLNE

Podczas gdy kolej jest najbardziej przyjaznym dla środowiska środkiem transportu, dzisiejsze pociągi towarowe niewiele różnią się od tych z ubiegłego wieku. Aby osiągnąć cele klimatyczne i energetyczne Unii Europejskiej (UE) przy jednoczesnym osiągnięciu większej ładowności i lepszego zwrotu z inwestycji w wysoce konkurencyjnej branży logistycznej, sektor kolejowy potrzebuje impulsu innowacyjnego, aby budować bardziej wydajne i zrównoważone wagony towarowe.

Dzięki rozwiązaniom Altair® byliśmy w stanie rozwiązać typowe problemy w procesie weryfikacji spoin istotne dla procesu zatwierdzania, jednocześnie sprawiając, że nasza seria jest lekka i bardziej wydajna w produkcji.

Andreas Tomschi,
inżynier ds. rozwoju
TransANT

WYZWANIE

Wymagania dotyczące kole i są bardzo wysokie. Zarówno projekt, jak i konstrukcja kolejowych wagonów towarowych muszą być wykonalne i trwałe, ponieważ oczekuje się, że pojazdy będą działać przez 30 lat w trudnych warunkach. Ponadto firmy z branży taboru kolejowego podlegają surowym przepisom, kodeksom i normom, takim jak FKM i Eurocode-3, które dotyczą norm specyficznych dla spawania, co sprawia, że jakość spoin i certyfikacja są ważnym zadaniem.

Projekt TransANT rozpoczął się w 2019 r. jako współpraca ÖBB Rail Cargo Group, voestalpine Steel Division i dostawcy rozwiązań systemowych PJM, w celu zbudowania TransANT jako lekkiego i elastycznego wagonu przy użyciu wysokowytrzymałej lekkiej stali. Główna koncepcja opiera się na modułowości wagonu, składającego się z platformy i nadbudowy. Platforma jest również zbudowana z modułowego zestawu, w którym dwa standardowe elementy czołowe można połączyć z centralną belką, aby uzyskać różne długości wagonu.

Modułowość jest kluczowa dla odchudzonej, wysoce zautomatyzowanej produkcji, aby ustandaryzować jak najwięcej w celu obniżenia kosztów produkcji i zapewnienia produkcji seryjnej. Aby poradzić sobie z oceną zmę-

czeniu i przejść niezbędne testy w celu uzyskania certyfikatów spawalniczych opartych na normach, TransANT potrzebował innowacyjnego projektu koncepcyjnego, aby zoptymalizować swoje struktury spawalnicze. Wyzwaniem było zminimalizowanie wagi wagonu przy jednoczesnym uzyskaniu trwałości, w tym przypadku spawanej, konstrukcji z laserowo wycinanymi elementami stalowymi, z ograniczonymi odkształceniami pod obciążeniem. Podczas gdy celem projektowym było opracowanie innowacyjnego wagonu towarowego, który spełniałby różne złożone wymagania, w tym optymalną wagę i maksymalne bezpieczeństwo, zespół musiał również utrzymać proces produkcyjny tak prosty, jak to tylko możliwe, aby umożliwić produkcję seryjną.

ROZWIĄZANIE

Proces projektowania wagonu TransANT, konstrukcji spawanej, rozpoczął się od studium koncepcyjnego definiującego podstawowy projekt i decydującego się na konstrukcję opartą na belce centralnej. Następnie zaprojektowano część czołową, która stanowi podstawę dla wielu wariantów długości. Pierwszym krokiem było zdefi-

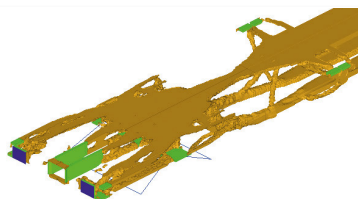
O KLIENCIE

TransAnt GmbH, spółka joint venture z ÖBB Rail Cargo Group i voestalpine Steel Division, została założona w celu wprowadzenia na rynek bardziej wydajnych i zrównoważonych rozwiązań w zakresie transportu kolejowego. Dzięki innowacyjnej koncepcji opartej na modułowości i lekkiej konstrukcji, po uruchomieniu firma dąży do zrewolucjonizowania rynku jako dostawca wagonów towarowych, tworząc nowe możliwości na rynku i pomagając klientom w efektywnym wykorzystaniu ograniczonej infrastruktury, która istnieje obecnie. Obecnie firma szczegółowo planuje zakład produkcyjny, a platforma wagonu jest zoptymalizowana pod kątem produkcji seryjnej.

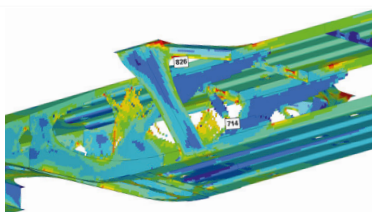
40% ▼
MNIJĘ CZĘŚCI DO ZŁOŻENIA

DO **20%** ▼
REDUKCJA WAGI

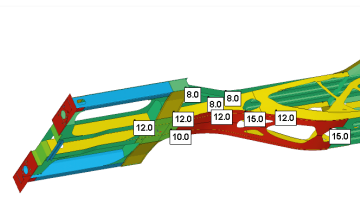
DO **4 TON**
PRZEWAGA ŁADOWOŚCI



▲ Wynik zoptymalizowany pod kątem topologii na podstawie poprzedniej definicji przestrzeni i wszystkich istotnych pojawiających się scenariuszy



▲ Szczegółowa optymalizacja struktury w celu wykonania spawania konstrukcji z wycinanych laserowo elementów stalowych o wysokiej wytrzymałości



▲ Optymalizacja grubość paneli stalowych

niowanie wszystkich istotnych scenariuszy optymalizacji topologii, aby zapewnić uwzględnienie wszystkich obciążeń w procesie optymalizacji i umożliwić ostatecznej konstrukcji wytrzymanie tych obciążeń. Przestrzeń projektowa definiująca maksymalny rozmiar wagonu została załadowana wszystkimi istotnymi ładunkami, a optymalizacja została przeprowadzona z różnymi ograniczeniami. W zależności od tych ograniczeń i ustawień optymalizacji znaleziono wiele różnych rozwiązań. Następnie przeanalizowano projekt konsol wagonów, w wyniku czego powstał spójny system modułowy. Inżynierowie projektu wykorzystali Altair® HyperWorks® do optymalizacji topologii - w szczególności Altair® HyperMesh® - w celu przejścia na konstrukcję spawalną, Altair® HyperView® do przetwarzania wstępnego i końcowego oraz Altair® OptiStruct® do analizy metodą elementów skończonych (MES) (w tym lokalnego wyboczenia) i optymalizacji.

Po kilku iteracjach z symulacją modelowania elementów skończonych (MES), ostateczna struktura została wykorzystana w modelu elementów skończonych do oceny

wytrzymałości i zmęczenia, które były wymagane w procedurze weryfikacji wagonu (certyfikacja spoin oparta na normach). Wreszcie, model wspomaganego komputerowo projektowania (CAD) uzyskany z ostatecznego modelu powłoki elementów skończonych mógł być następnie wykorzystany do produkcji prototypów.

WYNIKI

Innowacyjny projekt TransANT w pełni wykorzystał optymalizację topologii, zmniejszając wagę platformy wagonu nawet o 20%, zapewniając jednocześnie maksymalne bezpieczeństwo i elastyczność. Łącząc modułowość koncepcji elastycznego wagonu z optymalizacją topologii Altair® dla konstrukcji spawanych z blachy, TransANT jest teraz gotowy do lżejszej, wysoce zautomatyzowanej produkcji, zapewniając jednocześnie elastyczność w dostosowywaniu się do specyficznych potrzeb klienta. Rozwiązania Altair® znacząco przyczyniły się do uzyskania przez TransANT wymaganej certyfikacji spoin.

► Aby dowiedzieć się więcej, odwiedź stronę altairpoland.com



Wypróbuj produkt już dziś:
Altair® HyperWorks®