|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karta projektu badawczo-rozwojowego** | | | | |
|
|
|
| **Tytuł projektu** | | | | |
| **Opracowanie i wdrożenie mobilnego, zintegrowanego systemu załadunku i wyładunku stolarki otworowej z wykorzystaniem podwieszanych wózków widłowych oraz nowoczesnych ciągników siodłowych.** | | | | |
| **Numer ewidencyjny projektu** | | **BR – mobilne wózki widłowe** | | |
| **OPIS DZIAŁAŃ BADAWCZO ROZWOJOWYCH:** | | | | |
|
| ***Cel/ Opis nowych zakładanych właściwości/ funkcjonalności rozwiązania (produktu lub procesu)*** | Załadunek i wyładunek okien, drzwi oraz innych dużych elementów stolarki stanowił istotne wyzwanie logistyczne. Produkty te charakteryzują się dużymi gabarytami, znaczną wagą, wysoką podatnością na uszkodzenia mechaniczne oraz koniecznością zachowania pionowego transportu i stabilnego mocowania.  W tradycyjnym modelu proces załadunku i wyładunku był czasochłonny, wymagał większej liczby pracowników oraz wykorzystania wózków widłowych znajdujących się na terenie zakładu lub u klienta. Ograniczenia te powodowały:   * brak możliwości sprawnego rozładunku w miejscach pozbawionych odpowiedniej infrastruktury, * konieczność angażowania zewnętrznych zasobów (wynajmu wózków na miejscu dostawy), * ryzyko opóźnień dostaw i zwiększenia kosztów operacyjnych, * zwiększone ryzyko uszkodzenia ładunku podczas przenoszenia.   Celem projektu było usprawnienie procesu rozładunku okien i poprawa bezpieczeństwa pracy poprzez wyeliminowanie zmapowanych ograniczeń poprzez:   * Identyfikację technologii umożliwiającej załadunek i wyładunek stolarki otworowej przez kierowcę pojazdu towarowego. * Opracowanie rozwiązania integrującego sprzęt rozładunkowy z pojazdem transportowym. * Dobór optymalnego modelu podwieszanego wózka widłowego, sposobu podwieszenia i konfiguracji ciągnika siodłowego zapewniającej maksymalną kompatybilność i ergonomię pracy. * Testy zestawu w warunkach rzeczywistych i ocena jego wpływu na czas operacji, bezpieczeństwo ładunku oraz koszty logistyczne.   Zakres prac badawczo-rozwojowych dotyczył:  **Analiza potrzeb operacyjnych**   * Zebranie danych z działu logistyki, kierowców i magazynierów dotyczących najczęstszych problemów podczas rozładunków. * Analiza lokalizacji dostaw i dostępności infrastruktury po stronie klienta.   **Badania rynkowe i technologiczne**   * Przegląd dostępnych technologii podwieszanych wózków widłowych (różne udźwigi, zasięgi, systemy mocowania). * Porównanie parametrów technicznych i ergonomicznych modeli w kontekście specyfiki transportu stolarki. * Analiza nowoczesnych ciągników siodłowych pod kątem kompatybilności z systemami mocowania wózków i optymalizacji zużycia paliwa.  | **Kryterium** | **PALFINGER (podwieszany)** | **Sideloader Serie B1 / HD** | **Neos Multi / Multi Cushion** | **716 BD-720 BD / 716 BD-R** | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Typ konstrukcji** | Podwieszany do tylnej części naczepy, zintegrowany z pojazdem | Wózek boczny, wymaga rampy lub przestrzeni bocznej | Wózek wielokierunkowy (multi-directional) | Wózek kompaktowy magazynowy | | **Udźwig** | 2–2,5 t (w zależności od modelu) | 3–5 t | 2–3 t | 1,6–2 t | | **Wysokość podnoszenia** | ~3 m | 4–6 m | 4–6 m | 3–4 m | | **Gabaryty transportowe** | Mały, składa się do wymiarów umożliwiających podwieszenie | Duży, wymaga osobnego transportu lub miejsca na naczepie | Średni, wymaga rampy lub windy | Mały, ale nieprzystosowany do transportu na pojeździe | | **Czas przygotowania do pracy** | 2–3 minuty (zdejmowanie/mocowanie z pojazdu) | Kilkanaście minut (rozładunek z pojazdu) | Kilkanaście minut | Krótki, ale wymaga stacjonarnej bazy | | **Mobilność w terenie** | Bardzo wysoka – wjazd na place budowy, nierówne tereny | Średnia – ograniczona w trudnym terenie | Dobra, ale wymaga utwardzonej nawierzchni | Niska – praca głównie w magazynie | | **Kompatybilność z DAF XF480** | Pełna – system mocowania do ramy pojazdu | Brak – wymaga innej zabudowy | Brak | Brak | | **Zastosowanie do stolarki otworowej** | Optymalne – transport pionowy, ostrożny rozładunek | Możliwe, ale ryzykowne dla szyb | Możliwe, dobre manewrowanie | Ograniczone – raczej do palet i mniejszych ładunków | | **Koszt inwestycji** | Średni–wysoki | Wysoki | Wysoki | Niski | | **Zalety** | Pełna mobilność, niezależność od infrastruktury klienta, szybkie wdrożenie | Wysoki udźwig, dobra obsługa ładunków długich | Uniwersalność kierunku jazdy | Niska cena, prostota | | **Wady** | Mniejszy udźwig niż w dużych wózkach stacjonarnych | Wymaga dodatkowego transportu i dużej przestrzeni manewrowej | Wymaga dobrej nawierzchni | Brak mobilności w trasie |   **Dobór i konfiguracja rozwiązań prototypowych**   * Wybór wózka widłowego o odpowiednim udźwigu i wymiarach wideł, wyposażonego w system szybkiego mocowania do naczepy. * Wybór ciągnika siodłowego DAF XF 480 w konfiguracji zapewniającej stabilność i bezpieczeństwo transportu wózka. * Opracowanie schematów mocowania wózka na pojeździe oraz procedur jego zdejmowania i montażu.   **Etap pilotażowy**   * Montaż wózka na wybranej jednostce transportowej. * Przeprowadzenie testów w warunkach rzeczywistych – zarówno na trasach krajowych, jak i międzynarodowych. * Monitorowanie czasu rozładunku, zużycia paliwa, wygody obsługi i bezpieczeństwa ładunku.   **Optymalizacja i standaryzacja**   * Wprowadzenie poprawek do sposobu mocowania wózka oraz procedur operacyjnych w oparciu o wyniki testów. * Opracowanie instrukcji obsługi dla kierowców. * Przygotowanie specyfikacji technicznej do zakupu kolejnych zestawów.   Projekt ma charakter innowacji procesowej, ponieważ wprowadza nowe, zintegrowane podejście do transportu i obsługi stolarki otworowej. Wdrożenie mobilnego sprzętu rozładunkowego w połączeniu z nowoczesnymi ciągnikami DAF XF 480 jest rozwiązaniem dedykowanym specyfice działalności firmy i stanowi przewagę konkurencyjną na rynku.  Poprzez wdrożenie tego rozwiązania Spółka zyskała pełną niezależność w zakresie załadunku i wyładunku stolarki otworowej, skróciła czas operacji logistycznych, zredukowała koszty dodatkowe i poprawiła terminowość dostaw, co bezpośrednio przełożyło się na wyższy poziom satysfakcji klientów. Rezultaty wdrożenia:   * Skrócenie średniego czasu rozładunku o 30–40%. * Redukcja kosztów dodatkowych (brak wynajmu wózków na miejscu, większa rotacja i dostępność floty). * Zwiększenie operacyjności floty – możliwość realizacji dostaw w każdych warunkach terenowych. * Minimalizacja ryzyka uszkodzeń ładunku dzięki kontroli całego procesu przez przeszkolony personel. * Wzrost terminowości dostaw i satysfakcji klientów. * umożliwiają szybki i samodzielny rozładunek towaru bez konieczności oczekiwania na obsługę magazynu lub korzystania z zewnętrznej infrastruktury, * skracają czas rozładunku, co zwiększa efektywność logistyki i zmniejsza ryzyko opóźnień, * eliminują potrzebę ręcznego zdejmowania okien, co znacząco redukuje obciążenie fizyczne kierowców i liczbę urazów, * zwiększają niezależność firmy od zewnętrznych usług (np. od dostawców wózków w miejscu rozładunku) i podnoszą jej konkurencyjność. | | | |
|
|
|
| ***Podstawowe etapy projektu*** | | | | |
| ***Numer etapu*** | ***Nazwa etapu*** | | | ***Data realizacji*** |
| 1. | Analiza potrzeb operacyjnych | | | 11.2022 |
| 2. | Badania rynkowe i technologiczne | | | 12,2022 |
| 3. | Dobór i konfiguracja rozwiązań prototypowych | | | 03.2024 –  10.2024 |
| 4. | Etap pilotażowy | | | 12.2024 |
| 5. | Optymalizacja i standaryzacja | | | 12.2024 |
| ***Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania*** | Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania:  Brak możliwości sprawnego rozładunku w miejscach pozbawionych infrastruktury magazynowej   * *Problem badawczy:* W wielu lokalizacjach dostaw, zwłaszcza w mniejszych punktach dystrybucyjnych lub na placach budów, brak jest wózków widłowych lub ramp załadunkowych. Powodowało to konieczność angażowania zewnętrznych zasobów lub ręcznego rozładunku, co generowało opóźnienia i dodatkowe koszty. * *Sposób rozwiązania:* Opracowanie koncepcji mobilnego systemu rozładunkowego w postaci podwieszanego wózka widłowego przewożonego razem z pojazdem. Wybór modelu o optymalnych parametrach udźwigu i wymiarów wideł, z systemem szybkiego mocowania do naczepy.   Ryzyko uszkodzenia ładunku podczas załadunku i rozładunku   * *Problem badawczy: Stolarka otworowa jest szczególnie wrażliwa na uderzenia, zarysowania i odkształcenia. Manualny rozładunek lub nieodpowiednie środki transportu lokalnego zwiększały odsetek reklamacji i strat.* * *Sposób rozwiązania: Zastosowanie dedykowanego sprzętu obsługiwanego wyłącznie przez przeszkolony personel firmy, umożliwiającego precyzyjne i stabilne przenoszenie ładunków w pozycji pionowej. Opracowanie procedur mocowania i zabezpieczania ładunku podczas transportu oraz rozładunku.*   Czas trwania operacji rozładunkowych   * *Problem badawczy: Konieczność oczekiwania na dostęp do lokalnego sprzętu lub udział kilkuosobowej ekipy wydłużała proces dostawy, zmniejszając rotację pojazdów i efektywność logistyki.* * *Sposób rozwiązania: Integracja podwieszanego wózka z flotą ciągników siodłowych DAF XF 480 umożliwiająca natychmiastowy rozładunek po przybyciu na miejsce. Wprowadzenie standardów operacyjnych skracających czas rozładunku o 30–40%.*   Brak elastyczność realizacji dostaw w terenie   * *Problem badawczy: Konieczność dostosowania tras i harmonogramów do punktów posiadających infrastrukturę do rozładunku ograniczała swobodę planowania i zwiększała koszty.* * *Sposób rozwiązania: Mobilny system rozładunkowy umożliwiający obsługę dowolnego punktu dostaw, niezależnie od dostępności ramp lub wózków. Wprowadzenie ciągników DAF XF 480 z konfiguracją umożliwiającą bezpieczny transport wózka i zapewniającą wysoką manewrowość w terenie.*   Brak standaryzacji i procedur operacyjnych   * *Problem badawczy: Wcześniej każda dostawa wymagała indywidualnych ustaleń dotyczących organizacji rozładunku, co powodowało chaos i różnice w jakości realizacji usług.* * *Sposób rozwiązania: Opracowanie i wdrożenie jednolitych procedur obejmujących: mocowanie wózka, jego obsługę, metody przenoszenia i ustawiania ładunków, a także szkolenia kierowców.*   Zależność od zewnętrznych usług logistycznych   * *Problem badawczy: Wynajem wózków widłowych lub zewnętrznych ekip rozładunkowych generował dodatkowe koszty i zmniejszał konkurencyjność firmy.* * *Sposób rozwiązania: Wprowadzenie własnych zasobów mobilnych w postaci podwieszanych wózków widłowych, co zapewniło pełną niezależność i kontrolę nad procesem dostaw.* | | | |
| ***Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie*** | Prace te miały charakter interdyscyplinarny i obejmowały:  **Analiza procesów logistycznych i identyfikacja potrzeb**   * Szczegółowe zmapowanie dotychczasowych procedur załadunku i wyładunku okien, drzwi oraz konstrukcji aluminiowych w różnych warunkach dostaw. * Weryfikacja ograniczeń infrastrukturalnych po stronie klientów (brak ramp, wózków, utwardzonych placów) oraz wpływu tych czynników na czas, koszty i bezpieczeństwo operacji.   **Badania rynku i przegląd technologii**   * Analiza różnych typów wózków widłowych (podwieszanych, bocznych typu sideloader, wielokierunkowych multi-directional oraz kompaktowych magazynowych) pod kątem przydatności w transporcie i rozładunku stolarki otworowej. * Opracowanie kryteriów porównawczych obejmujących: udźwig, wysokość podnoszenia, mobilność w terenie, gabaryty transportowe, szybkość przygotowania do pracy oraz kompatybilność z ciągnikami DAF XF480.   **Opracowanie koncepcji zintegrowanego zestawu transportowo–rozładunkowego**   * Wybór podwieszanego wózka widłowego PALFINGER jako bazy rozwiązania ze względu na jego mobilność, kompatybilność z pojazdem oraz bezpieczeństwo transportu stolarki w pionie. * Dostosowanie konfiguracji wózka do specyfiki ładunków (widełki o zmienionej geometrii, system antywstrząsowy, mechanizmy szybkiego mocowania). * Dobór i konfiguracja ciągnika siodłowego DAF XF480 w sposób zapewniający bezpieczne przewożenie i szybki montaż/demontaż wózka.   **Tworzenie prototypowych procedur operacyjnych**   * Opracowanie procedur mocowania, zdejmowania i obsługi wózka przez jednego operatora (kierowcę). * Integracja zestawu z systemem planowania tras i dostaw w przedsiębiorstwie, w tym powiązanie z harmonogramami załadunku i rozładunku.   **Testy w warunkach rzeczywistych**   * Wdrożenie prototypu w codziennej eksploatacji na trasach krajowych i międzynarodowych. * Monitorowanie kluczowych wskaźników efektywności: czasu rozładunku, kosztów operacyjnych, bezpieczeństwa ładunku, ergonomii pracy kierowcy oraz niezawodności sprzętu.   **Optymalizacja i standaryzacja rozwiązania**   * Wprowadzanie modyfikacji w sposobie mocowania i obsługi wózka w oparciu o wyniki testów. * Opracowanie szczegółowej dokumentacji technicznej i instrukcji użytkowania. * Przygotowanie wytycznych do zakupu i wdrożenia kolejnych zestawów w ramach floty firmy. * Efektem tych twórczych prac było opracowanie innowacyjnego, dedykowanego systemu załadunku i wyładunku, który w pełni odpowiada specyfice transportu stolarki otworowej, zapewnia niezależność operacyjną, skraca czas operacji logistycznych oraz podnosi bezpieczeństwo przewozu. | | | |
| ***Poziom innowacyjności projektu*** | **Innowacja w skali przedsiębiorstwa** | | **Innowacja w skali kraju** | |
| Tak | | Nie | |
| ***Podsumowanie projektu*** | Projekt miał na celu opracowanie i wdrożenie innowacyjnego systemu mobilnego załadunku i wyładunku stolarki otworowej, opartego na integracji podwieszanego wózka widłowego z ciągnikiem siodłowym, w pełni dostosowanego do specyfiki działalności Spółki.  Realizacja przedsięwzięcia umożliwiła wyeliminowanie kluczowych ograniczeń modelu pracy, w tym zależności od zewnętrznej infrastruktury rozładunkowej, konieczności angażowania dodatkowego personelu oraz ryzyka uszkodzeń wynikających z ręcznej manipulacji towarem. Dzięki opracowaniu dedykowanej konfiguracji wózka i procedur jego obsługi, proces załadunku i rozładunku został skrócony o 30–40%, a poziom bezpieczeństwa transportu znacznie wzrósł.  Projekt miał charakter badawczo-rozwojowy, obejmując pełny cykl działań — od analizy potrzeb operacyjnych i przeglądu technologii, poprzez dobór i customizację rozwiązania, aż po testy w warunkach rzeczywistych oraz optymalizację. Opracowane procedury, dokumentacja techniczna i wytyczne wdrożeniowe stanowią obecnie standard operacyjny w firmie i mogą być replikowane w kolejnych jednostkach floty.  Efektem projektu jest wzrost efektywności logistycznej, poprawa terminowości dostaw, redukcja kosztów operacyjnych oraz zwiększenie satysfakcji klientów. Innowacyjne rozwiązanie zapewniło firmie istotną przewagę konkurencyjną na rynku i stworzyło fundament do dalszej automatyzacji oraz unowocześniania procesów logistycznych. | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| **Dokumentacja projektowa (załączniki do karty projektu)** | | | | |
| 1. | Korespondencja mailowa, oferty handlowe DAF, PALFINGER, OMG, | | | |
| 2. | Projekty wykonawcze mocowań wózków widłowych | | | |
| 3. | Formularze Zamówienia,  Protokoły odbiorów | | | |
| 4. | Analizy porównawcze | | | |