



**Skrócony opis funkcjonalności i obsługi  
systemu transportu bagażowego  
Dimark Air Pro**

## 1. Organizacja systemu sterowania

Algorytm sterowania został zaimplementowany w sterowniku firmy Beckhoff z systemem TwinCAT, który kontroluje i monitoruje pracę obiektu poprzez sieć czujników i elementów wykonawczych.

Centralnym punktem systemu sterowania jest główna szafa sterownicza umiejscowiona w pobliżu linii transportu. Szafa sterownicza zawiera następujące główne elementy sterujące i aparaty elektryczne:

- wyłącznik główny,
- zasilacz 24VDC,
- moduły bezpieczeństwa (obwodów stopów awaryjnych),
- styczniki, falowniki i zabezpieczenia silnikowe napędów elektrycznych,
- sterownik PLC z modułami we/wy cyfrowych, komunikacji,
- panel operatorski (umieszczony na elewacji szafy sterowniczej),
- listwy zaciskowe.

Na drzwiach szafy sterowniczej umieszczono:

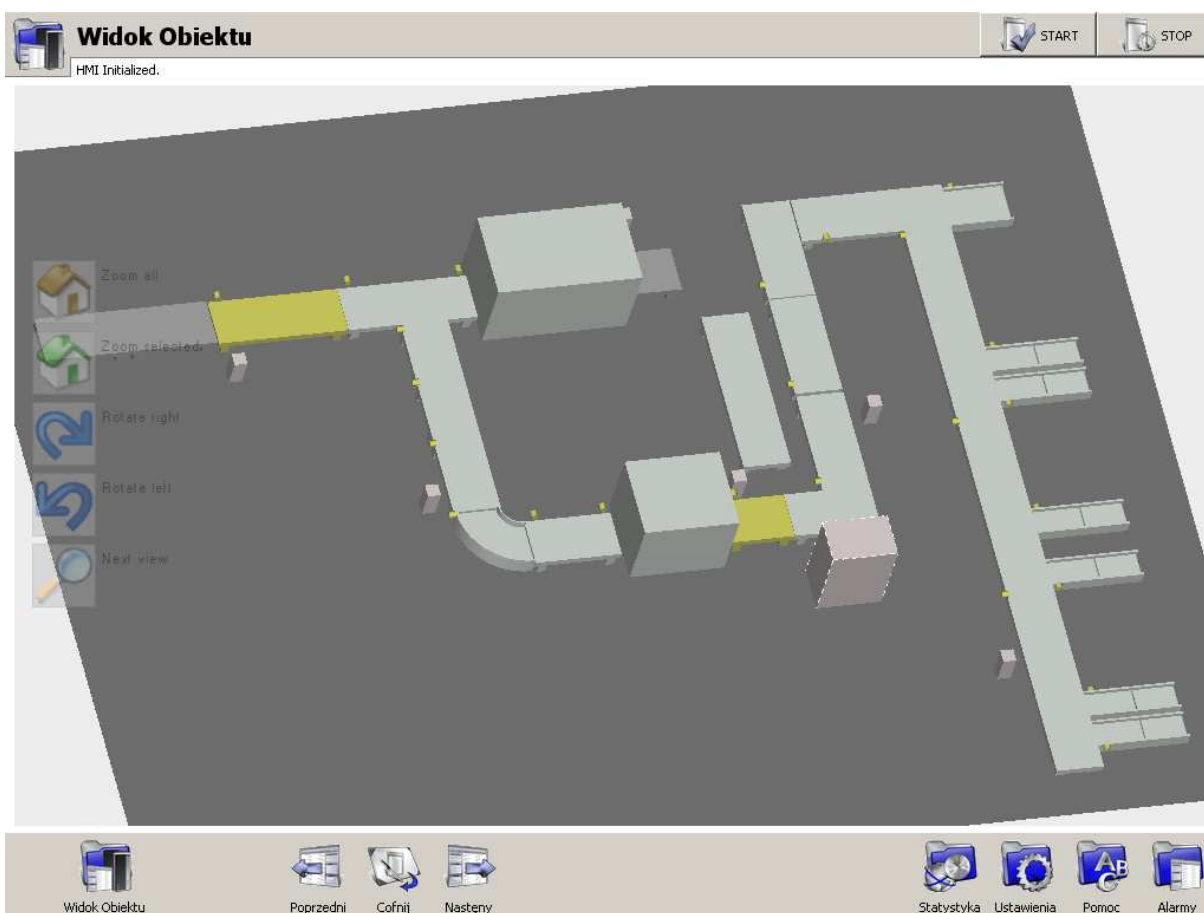
- Łącznik główny  
Zasilanie urządzenia jest podawane w pozycji „ON”.
- Wyłącznik awaryjny  
Wciśnięcie przycisku powoduje awaryjne zatrzymanie pracy sterownika. Wznowienie pracy jest możliwe po wyciśnięciu główki przycisku i usunięciu komunikowanego przez panel alarmu.
- Przycisk Reset/Start  
Za pomocą tego przycisku kasuje się alarmy zabezpieczeń ESR. Operacja ta jest wymagana podczas procedury rozruchowej i po wykryciu aktywnego wyłącznika awaryjnego. Aktywny alarm ESR jest sygnalizowany podświetleniem. Dodatkową funkcją tego przycisku jest potwierdzanie nieaktywnych alarmów sterownika PLC oraz uruchomienie procesu.
- Panel Operatorski  
Dotykowy ekran LCD służący do interaktywnej obsługi urządzenia (HMI).

## 1.1. Obsługa panelu operatorskiego

W panelu operatorskim zaimplementowano następujące funkcjonalności:

- wyświetlanie informacji o statusie systemu;
- parametryzacja sterowanego obiektu;
- obsługa trybu serwisowego;
- ręczne sterowanie elementami wykonawczymi;
- obsługa systemu alarmów (wyświetlanie komunikatów awaryjnych i historia alarmów).

Po uruchomieniu systemu sterowania Panel Operatorski rozpoczyna prezentację obiektu w widoku trójwymiarowym:



Okno aplikacji HMI zostało podzielone na trzy sekcje funkcjonalne:

- Nagłówek Informacyjny
- Pasek Nawigacji
- Obszar roboczy

### 1.1.1. Nagłówek Informacyjny

Przeznaczeniem Nagłówka jest informowanie o bieżącym wyborze widoku prezentowanego w Obszarze Roboczym:



Ikona oraz opis „Widok Obiektu” informują o aktualnie wybranej przez operatora funkcji prezentacji obiektu. Grafika ikony i opis zmieniają się wraz ze zmianą wyboru żądanej funkcji. W prawej części umieszczono przyciski „START” i „STOP”. Zadaniem przycisków jest uruchomienie i zatrzymanie procesu transportu. W dolnej części Nagłówka znajduje się pole zawierające komunikat o ostatnio wykonanej czynności sterownika, powiadomieniach i alarmach.

### 1.1.2. Pasek Nawigacji

Za pomocą przycisków Paska nawigacji operator dokonuje wyboru funkcji pełnionej przez Obszar Roboczy:



Pasek znajduje się w dolnej części Panelu Operatorskiego. Aktualnie wybrany przycisk jest wyróżniony. Dla przykładu poniżej wybrano funkcję „Ustawienia”:



Aplikacja udostępnia następujące funkcje dla Obszaru Roboczego:

- Widok obiektu
- Statystyki
- Ustawienia
- Pomoc
- Alarmy

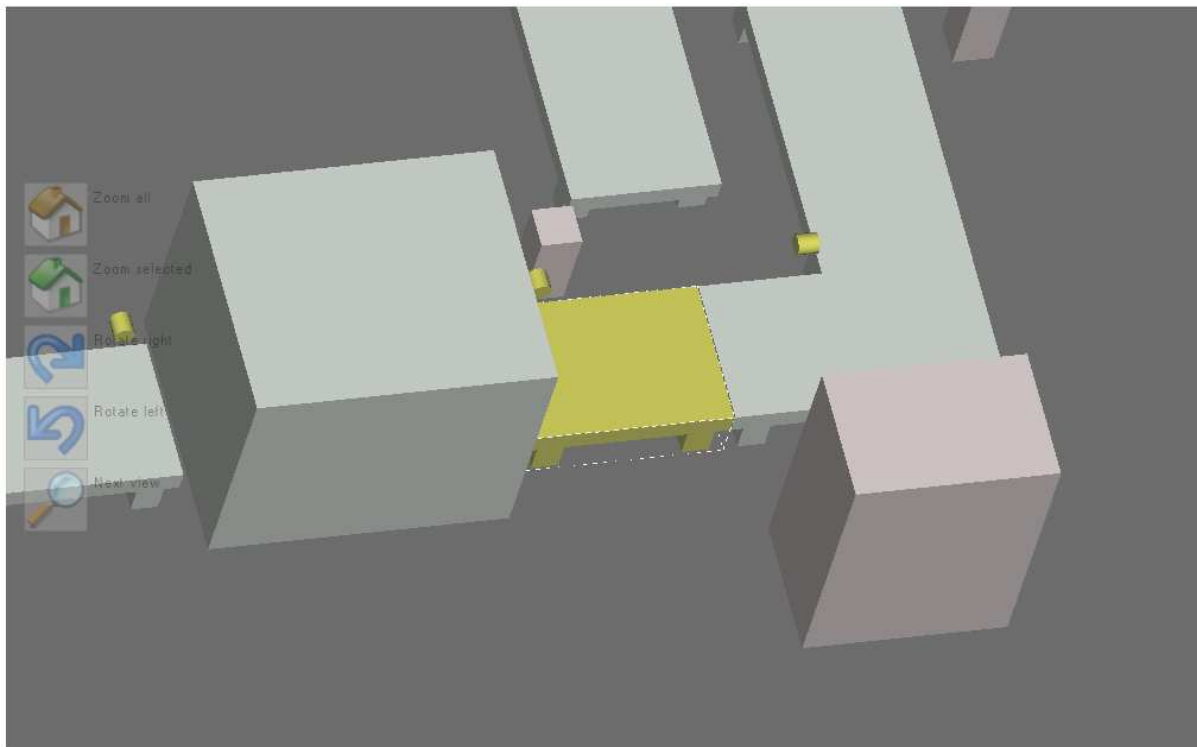
Dodatkowo na Pasku umieszczono przyciski nawigacji:

- Cofnij,
- Następny,
- Poprzedni;

działanie przycisków zależy od wybranej funkcji.

### 1.1.3. Obszar roboczy

Zawartość Obszaru Roboczego jest zależna od wybranej przez operatora funkcji. Poniżej przykład działania funkcji „Widok Obiektu” w zbliżeniu na przenośnik linii transportu:



Lista możliwych trybów pracy Obszaru Roboczego to:

- Widok obiektu
- Statystyki
- Ustawienia
- Pomoc
- Alarmy

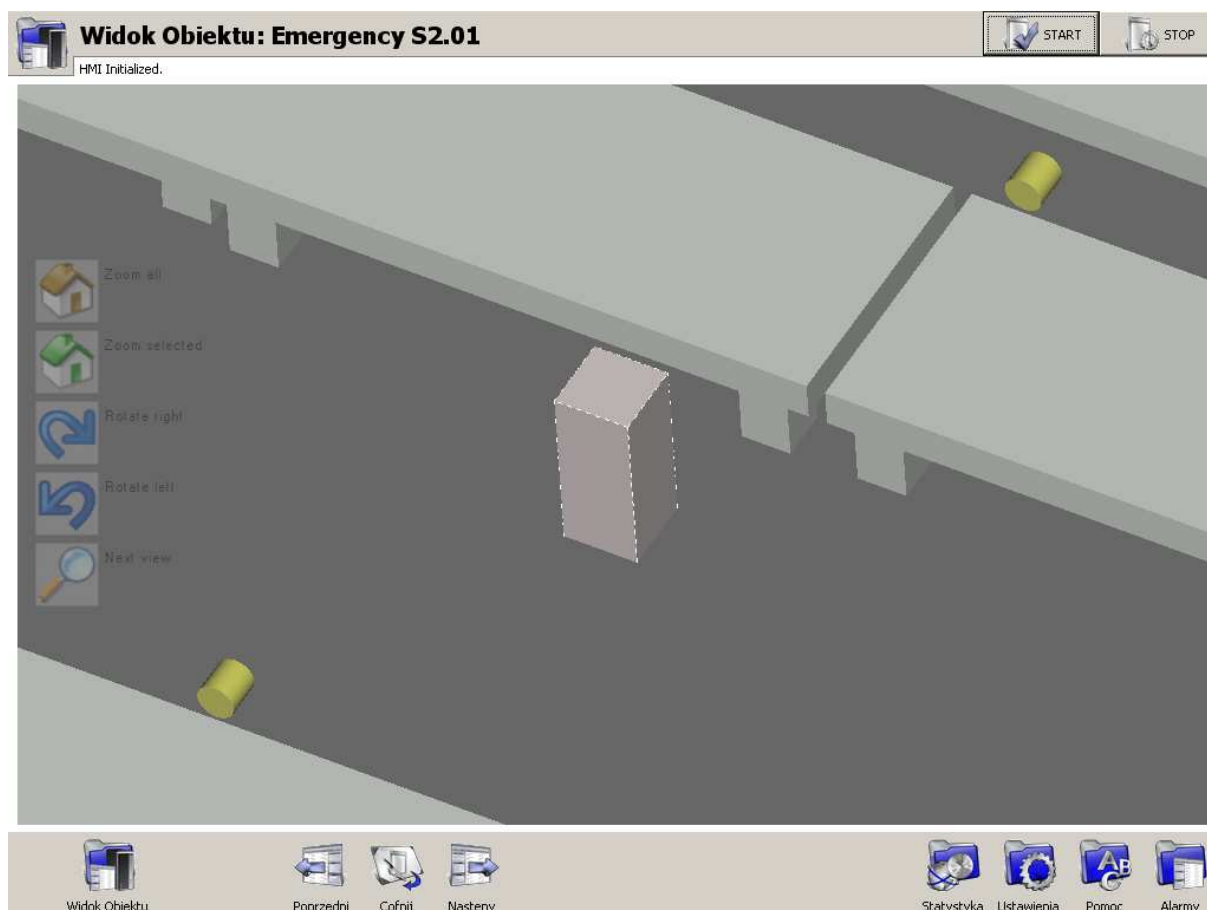
Typ wybranego Obszaru Roboczego jest sygnalizowany w Nagłówku Informacyjnym za pomocą opisu i grafiki związanej z przyciskiem wyboru:



## 1.2. Funkcje Panelu Operatorskiego





### 1.2.1. Funkcja Widok Obiektu

Funkcja Widoku Obiektu prezentuje obiekt w rzucie trójwymiarowym. Operator za pomocą ekranu dotykowego może wskazać element systemu. Bieżący wybór jest prezentowany w widoku poprzez wyróżnienie tego elementu, a jego nazwa jest prezentowana w Nagłówku:



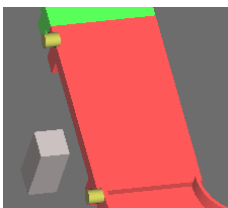
Obszar roboczy zawiera przyciski umożliwiające zmianę parametrów widoku. Przejście od widoku bieżącego do nowego odbywa się płynnie. Dzięki zastosowanej animacji operator ma możliwość śledzenia lokalizacji wybranego elementu.

Możliwe są następujące zmiany widoku obiektu:

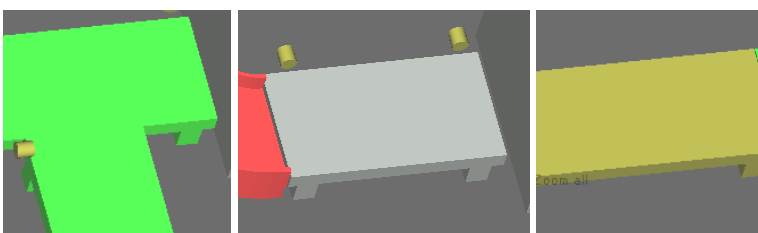
-  Cały obiekt („Zoom All”) – prezentacja całego obiektu z zachowaniem bieżącego wyboru.
-  Wybrany element („Zoom selected”) – dostosowanie widoku do rozmiarów i pozycji wybranego elementu.
-  Obroty („Rotate Right/Left”) – obrót widoku w wybranym kierunku.
-  Widok domyślny („Next View”) – wybór i prezentacja całego obiektu w jego domyślnym widoku.

Aktualny stan poszczególnych elementów systemu jest odwzorowany za pomocą kolorów.

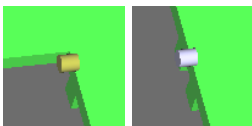
Element dla którego aktywny jest stan alarmu wyświetlany jest w kolorze czerwonym:



Uruchomienie i poprawna praca jest sygnalizowana kolorem zielonym, natomiast szary oznacza wyłączenie. Kolor żółty przyporządkowano do elementów wstrzymanych ze względu na przepełnienie systemu transportu:



Stan czujnika aktywnego obrazuje kolor żółty, nieaktywnego biały:



Działająca w czasie rzeczywistym wizualizacja stanów czujników i napędów pozwala na natychmiastową diagnostykę sprawności ich działania.

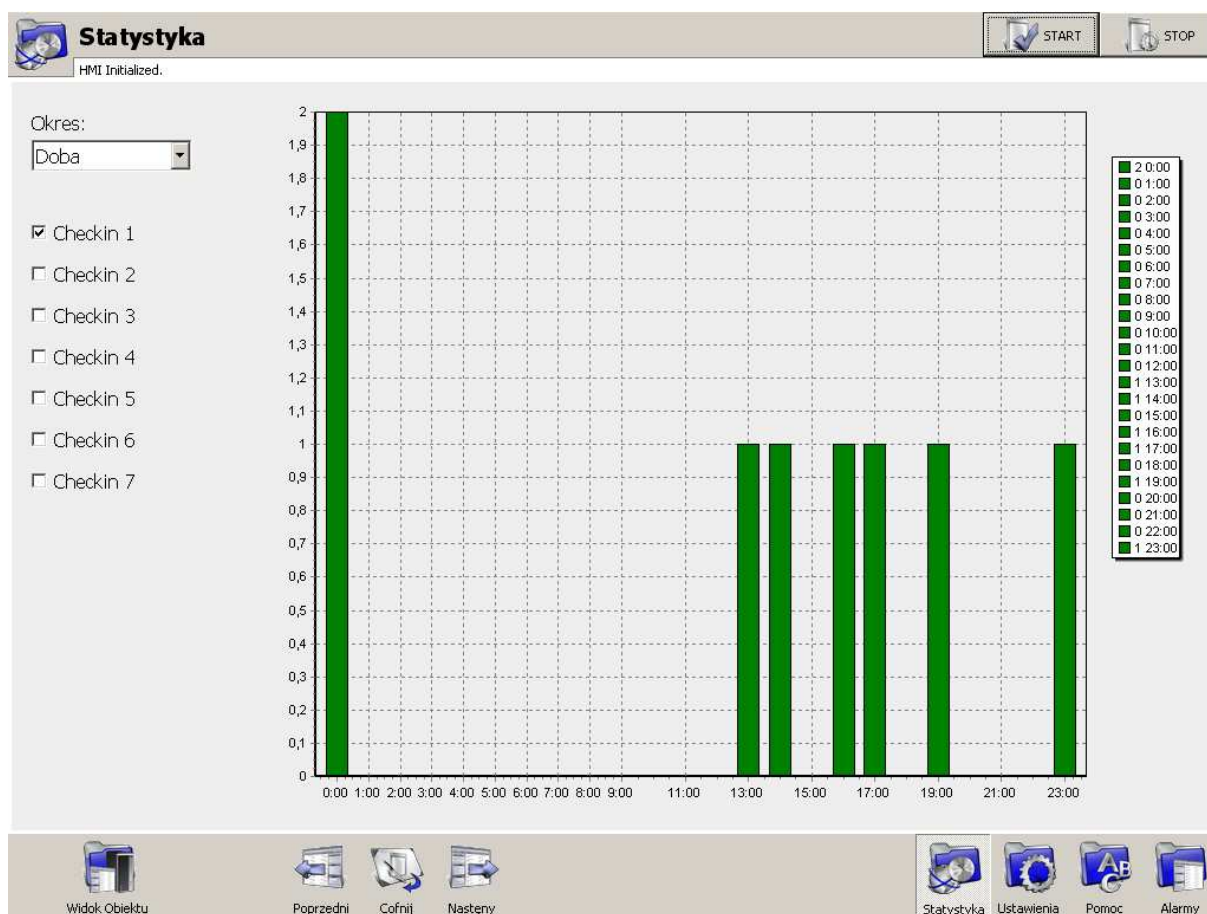
Za pomocą przycisków nawigacyjnych na Pasku Nawigacji (Poprzedni/Następny) możliwe jest wybieranie kolejnych elementów tego samego typu. Przycisk Cofnij wybiera obiekt nadrzędny. Dowolny obiekt można także wskazać bezpośrednio za pomocą panelu dotykowego.



## 1.2.2. Statystyki

Okno statystyk prezentuje dane zebrane w trakcie pracy systemu. W głównej części okna znajduje się wykres, prezentujący żądany typ danych. Po lewej stronie umieszczono listę umożliwiającą zmianę zakresu czasu widocznych danych. Możliwe jest przeglądanie statystyk w następujących układach czasowych:

- godzina
- dzień
- miesiąc
- rok
- wieloletni



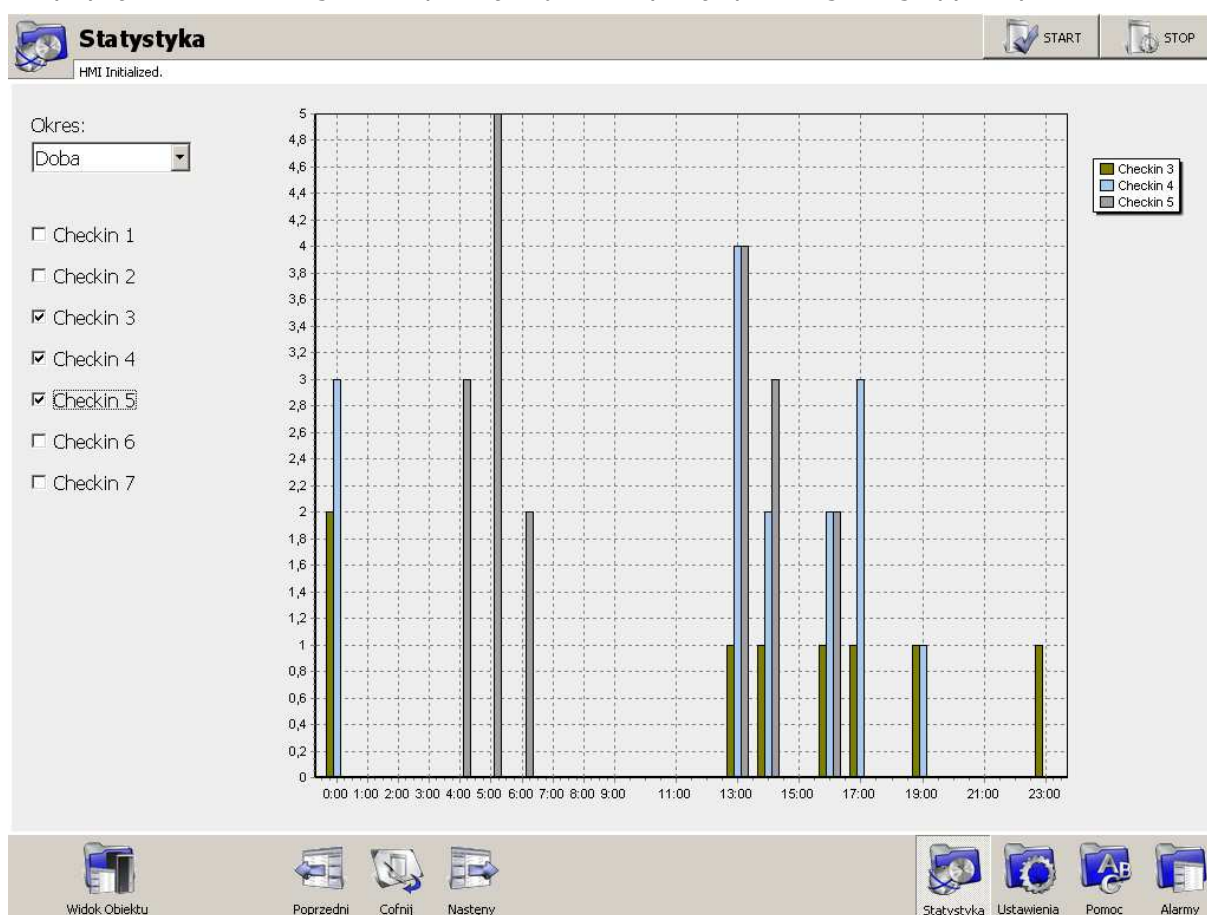
W powyższym przykładzie zdefiniowano generowanie statystyk dla stanowisk „Checkin”. Bagaż opuszczający stanowisko jest rejestrowany w systemie statystyk pod odpowiednią pozycją. Zebrane informacje są zapisywane permanentnie i nie podlegają utracie podczas restartu systemu lub po wyłączeniu zasilania. Wykres podczas prezentacji danych automatycznie dopasowuje podziałki osi czasu i ilości.

Rodzaj zbieranych informacji można określić poprzez zmianę ustawień dla sensorów w trybie serwisowym. Każdy czujnik umieszczony na linii transportu może generować własne statystyki. W zależności od umiejscowienia danego czujnika i konfiguracji mechanicznej systemu transportu, możliwe jest zbieranie informacji wymaganego rodzaju.

Przykładami rodzajów zbieranych statystyk mogą być:

- Całkowita liczba odprawionych bagaży
- Bagaże prześwietlone przez poszczególne przeglądarki
- Ilość bagaży kierowanych na trzeci poziom bezpieczeństwa
- Bagaże odprawione w trybie pracy „Bypass”
- Statystyka wykrytych alarmów obecności promieniotwórczości
- Ilość bagaży niewymiarowych

Poniżej listy znajduje się wykaz zdefiniowanych statystyk. Możliwy jest wybór i prezentacja wielu statystyk jednocześnie. Legenda w prawej części identyfikuje poszczególne grupy danych:



Okno wykresu umożliwia powiększanie i przesuwanie wybranych fragmentów wykresu. Powiększając należy wskazać na wykresie lewy górny róg żadanego obszaru i przeciągnąć do jego prawej dolnej części. Pomniejszenie polega na przeciągnięciu wskazania w przeciwną stronę, z prawej do lewej.

Możliwy jest zdalny dostęp do systemu statystyk z wielu stanowisk. Wymagany jest dostęp do Internetu i instalacja odpowiedniej aplikacji. Zdalne przeglądanie parametrów pracy i statystyk systemu zabezpieczone jest kodami autoryzacji.

### 1.2.3. Ustawienia

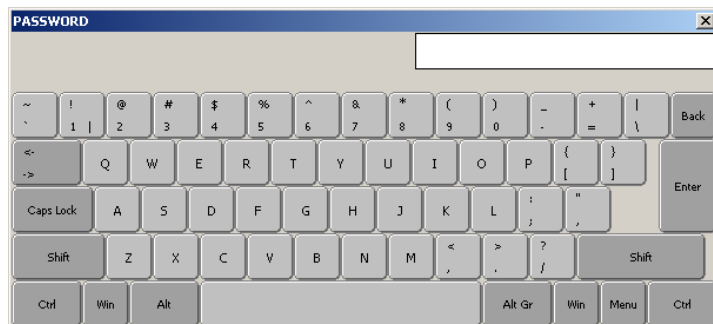
Przeznaczeniem okna ustawień jest wizualizacja zadanych i bieżących parametrów wszystkich elementów systemu. Elementy te znajdują się w lewej części okna i są zorganizowane w hierarchii funkcyjnej, zgodnej z projektem systemu. W prawej części prezentowane parametry związane z wybraną pozycją. Kolorem jaśniejszym wyróżniono nastawy dla których możliwa jest zmiana zadanej wartości (wymagany drugi poziom uprawnień).

PARAMETR	WARTOŚĆ
SYMBOL	EMGc1
Włączony	TRUE
STAN AKTYWNY	FALSE
Potwierdzenie alarmu	FALSE
ON	FALSE

Widok Okiełtu    Poprzedni    Cofnij    Następny    Statystyka    Ustawienia    Pomoc    Alarmy

Istnieją trzy poziomy dostępu do ustawień. Poziom podstawowy umożliwia odczyt zdefiniowanych parametrów i podgląd aktualnych stanów elementów systemu.

Zmiana i zapis zadanych parametrów możliwa jest na drugim poziomie uprawnień. Dostęp jest obwarowany hasłem. Podanie odpowiedniego hasła określa zakres uprawnień operatora.



Parametry poszczególnych elementów można edytować tylko w określonym przez producenta zakresie.

**Ustawienia: Transport 11** START STOP

Config saved.

[-] Checkin'y [Checks]	Numer napędu	25
[-] Checkin 1 [Check1]	CONV_NEXT	26
[-] Checkin 2 [Check2]	CONV_PREV	24
[-] Checkin 3 [Check3]	AUTOSTART	TRUE
[-] Checkin 4 [Check4]	Włączony	TRUE
[-] Checkin 5 [Check5]	RUN	FALSE
[-] Checkin 6 [Check6]	REVERSE	FALSE
[-] Checkin 7 [Check7]	SUSPENDABLE	TRUE
[-] Sekcje Linii [Secs]	Czas do wstrzymania	1 m 0 s 0 ms
[-] Sekcja I [Sec1]	ALWAYS_ON	FALSE
[-] Sekcja II [Sec2]	ONE_BAG	TRUE
[-] Sekcja III [Sec3]	Wstrzymany	FALSE
[-] Zasilanie SEC3 [Q3]	SLOWED	FALSE
[-] Transportery SEC III [CONVS]	STOPPED	TRUE
[-] Transport 11 [CONV25]	LOCKED	FALSE
[-] Transport 12 [CONV26]	STATUS	1
[-] Transport 13 [CONV27]		
[-] Transport 14 [CONV28]		
[-] Transport Heimann [CONV29]		
[-] Transporter divider [CONV30]		
[-] Transporter końcowy [CONV31]		
[-] Transporter bypass [CONV32]		
[-] Emergency Sekcji III [Emgs3]		
[-] Sygnalizacja [LT]		
[-] Światło czerwone [LTR]		

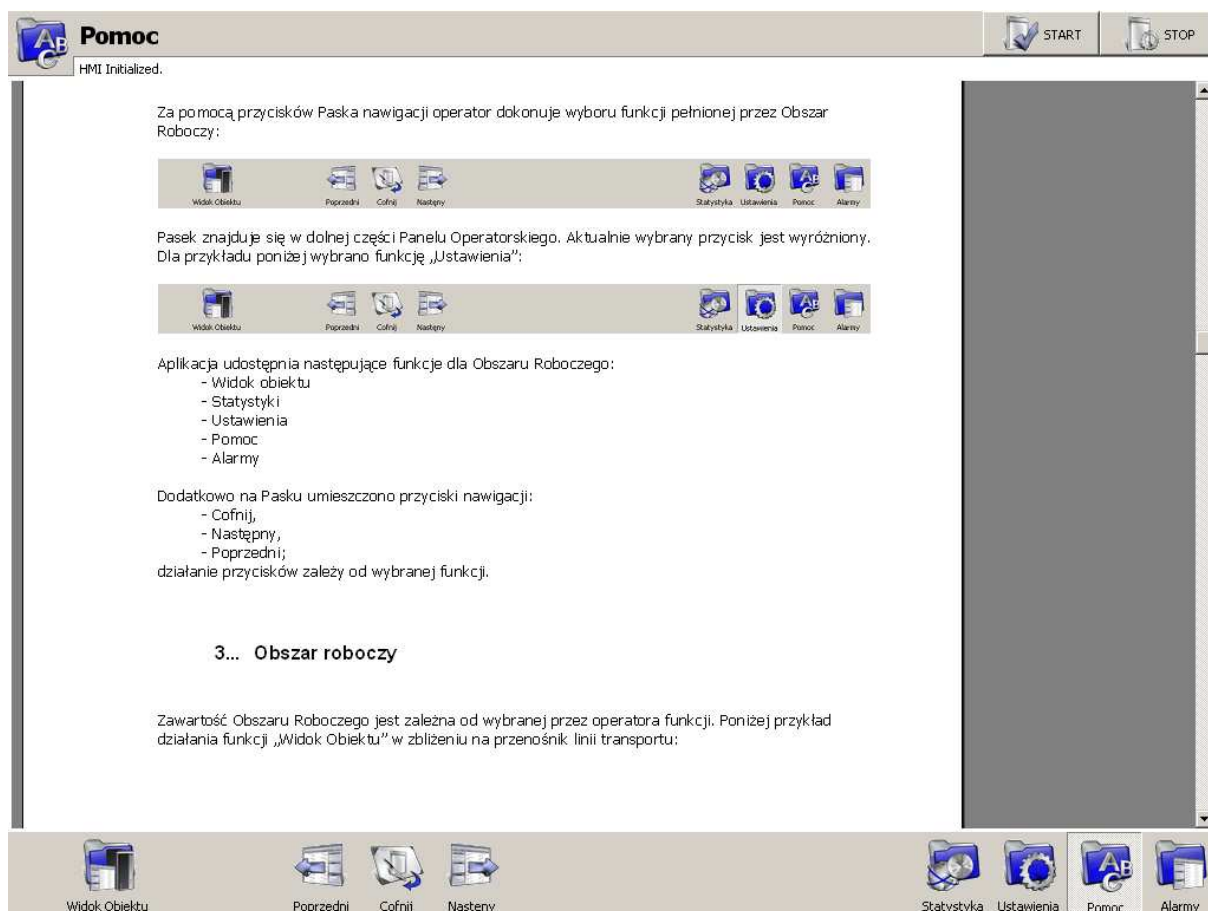
Widok Obiektu Poprzedni Cofnij Następy Statystyka Ustawienia Pomoc Alarmy

Najwyższy poziom dostępu jest zastrzeżony przez producenta dla celów serwisowych.

Przyciski nawigacji umożliwiają zmianę wybranego elementu. Przycisk Cofnij kieruje do elementu nadrzędnego. W przypadku już wybranego obiektu głównego, przycisk automatycznie kieruje do funkcji Widok Obiektu.

## 1.2.4. Pomoc

Okno pomocy zapewnia szybki dostęp do wbudowanego podręcznika obsługi urządzenia:



Nawigacja dokumentu podręcznika jest możliwa za pomocą paska przewijania w prawej części okna. Przejście do innych funkcji panelu nie zmienia dokonanego wyboru.

## Alarmy

Okno Alarmów umożliwia odczyt komunikatów o zdarzeniach zachodzących w systemie. Istnieją trzy listy zdarzeń pogrupowanych według kategorii.

### Komunikaty alarmów sterownika (PLC alarms):

**Alarmy**  
ALARM PRZEBIEŻENIA: Przebieżenie napędu FQ26

START STOP

PLC Alarms PLC Logs System Logs

21:20:44  
2009-01-21

Przebieżenie napędu FQ26

Silnik urządzenia został rozłączony z powodu przebieżenia. Należy załączyć zabezpieczenie nadprądowe FQ26. Po zmianie statusu alarmu na skasowany, należy go zatwierdzić i ponownie uruchomić sterownik przyciskiem START

ON ACK

21:20:27  
2009-01-21

Przebieżenie napędu FQ25

ON ACK

Widok Obiektu Poprzedni Cofnij Następny Statystyka Ustawienia Pomoc Alarmy

Dla każdego alarmu wyświetlana jest godzina jego wystąpienia oraz tekst komunikatu. Prezentowany jest także bieżący stan alarmu (pole ON) i fakt jego potwierdzenia przez Operatora. Wskazanie komunikatu powoduje wyświetlenie opisu zalecanego postępowania. Alarm nieaktywny może być usunięty z listy poprzez potwierdzenie przyciskiem „ACK”.

Aktywne alarmy są widoczne także w oknie Widoku Obiektu, a elementy których alarm dotyczy prezentowane są w kolorze czerwonym. Wskazanie alarmu i przejście do innych funkcji uaktywnia wybór elementu z alarmem.

### Komunikaty zdarzeń sterownika PLC.

Lista ta zawiera historię wystąpienia wszelkich zdarzeń w sterowniku PLC obiektu. Zdarzenia te należą do jednej z trzech kategorii:

- alarmy - opisane wyżej.
- ostrzeżenia – niekrytyczne błędy systemu sterowania.
- informacje – powiadomienia.

## Komunikaty zdarzeń panelu sterowania.

Lista ta zawiera historię wystąpienia zdarzeń w aplikacji Panelu Sterowania, w kategoriach jak wyżej.

**Alarms** [START] [STOP]

ALARM PRZECIĄŻENIA: Przeciążenie napędu FQ26

PLC Alarms | PLC Logs | System Logs

- 2009-01-21 21:20:44 ALARM PRZECIĄŻENIA: Przeciążenie napędu FQ26
- 2009-01-21 21:20:27 ALARM PRZECIĄŻENIA: Przeciążenie napędu FQ25
- 2009-01-21 21:20:27 HMI Initialized.
- 2009-01-21 21:20:25 HMI Initialize...
- 2009-01-21 21:20:25 PLC connected.
- 2009-01-21 21:20:25 PLC AdsAddress: 10.1.1.10.1.1. Port: 801.
- 2009-01-21 21:20:25 ADS state: Run. Device state: Run.
- 2009-01-21 21:20:23 config.xml UNKNOWN COMPONENT NAME:fedLanguage
- 2009-01-21 21:20:23 config.xml UNKNOWN COMPONENT NAME:sbProcess
- 2009-01-21 21:20:23 config.xml UNKNOWN COMPONENT NAME:bLineStart

Widok Obiektu | Poprzedni | Cofnij | Następny | Statystyka | Ustawienia | Pomoc | Alarms

## **2. Obsługa procesu sterowania**

Przed przystąpieniem do pracy ze sterownikiem należy upewnić się, że wszystkie elementy systemu są sprawne. W szczególności ważna jest poprawna praca wszelkich czujników rozmieszczonych na obiekcie. Poprawność pracy czujnika można potwierdzić za pomocą funkcji Widoku Obiektu i graficznej prezentacji ich stanów.

### **2.1. Uruchomienie procesu**

Rozpoczęcie pracy systemu odbywa się poprzez załączenie zasilania „łącznikiem głównym” i skasowanie alarmów zabezpieczeń ESR przyciskiem „Reset/Start” podświetlonym na zielono jeżeli moduł ESR nie jest załączony. Pomyślne skasowanie błędów modułów ESR sygnalizowane jest zanikiem podświetlenia.

Uruchomienie napędów odbywa się poprzez wcięcie przycisku „START” znajdującego się w Nagłówku Informacyjnym okna panelu, lub za pomocą ponownego wciśnięcia przycisku „Reset/Start”. Start poprzedzony jest sygnalizacją dźwiękową w trakcie trwania której można przerwać procedurę uruchomienia przyciskiem „STOP”.

### **2.2. Zatrzymanie procesu**

Wstrzymanie procesu odbywa się poprzez wcięcie przycisku „STOP” znajdującego się w Nagłówku Informacyjnym okna panelu.

### **2.3. Tryb pracy „BYPASS”**

Tryb ten został przewidziany do pracy w sytuacji dysfunkcji przeglądarki VIS lub przenośników z nią związanych. Przed przebrojeniem linii transportu należy odłączyć zasilanie sterownika za pomocą Łącznika Głównego. Czynności mechaniczne należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. Po prawidłowym zainstalowaniu przenośnika „Bypass”, należy podłączyć jego zasilanie wtyczką GND 1.1 do gniazda zasilania napędu WD 32. Po uruchomieniu sterownika jest on automatycznie skonfigurowany do pracy w trybie Bypass.

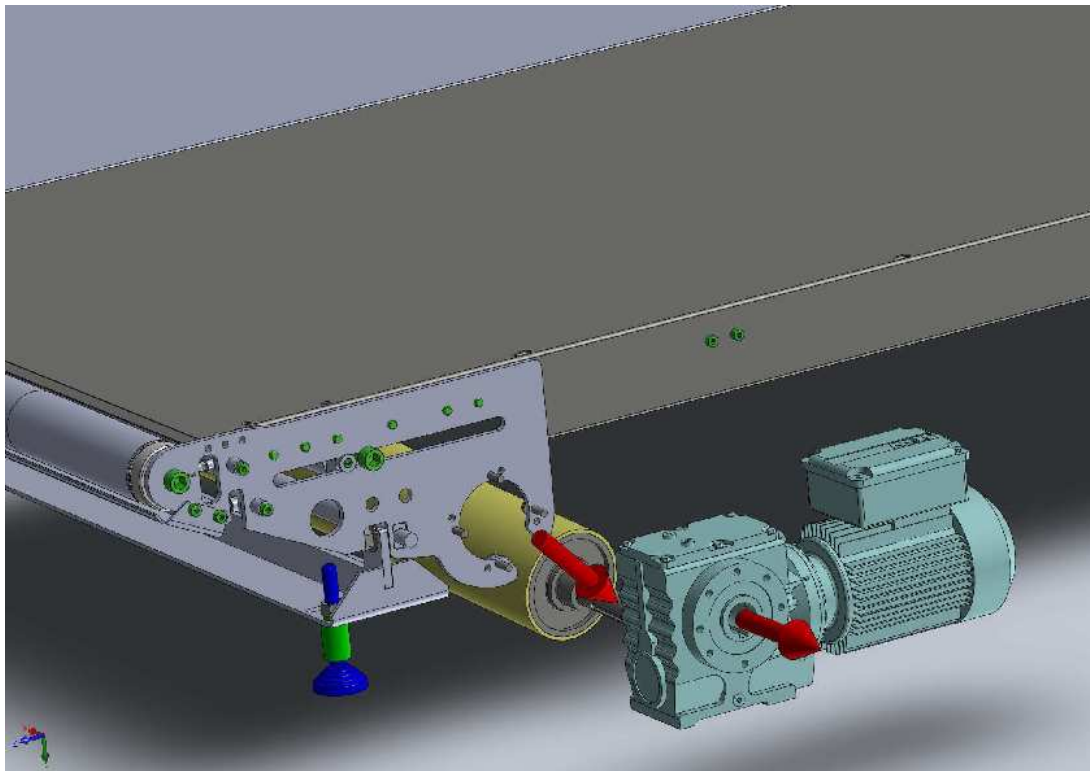
## **3. Autorskie rozwiązania konstrukcyjne transporterów bagażowych**

**3.1. Stworzona przez Dimark Sp. z o.o. konstrukcja przenośników charakteryzuje się unikalnymi cechami skracającymi do niezbędnego minimum czas potrzebny do wykonania przeglądu technicznego lub usunięcia ewentualnych usterek części eksploatacyjnych. Zastosowane w nich zostały m.in.:**

- Dimark Protecting System rozwiązanie chroniące transportowany bagaż, konstrukcje transportera i taśmę przed zniszczeniem przez przywieszane do bagażu elementy,

- rozwiązania ułatwiające użytkowanie transporterów poprzez ograniczenie do minimum czynności związanych z ewentualną wymianą elementów eksploatacyjnych takich jak wały, rolki czy też taśma,

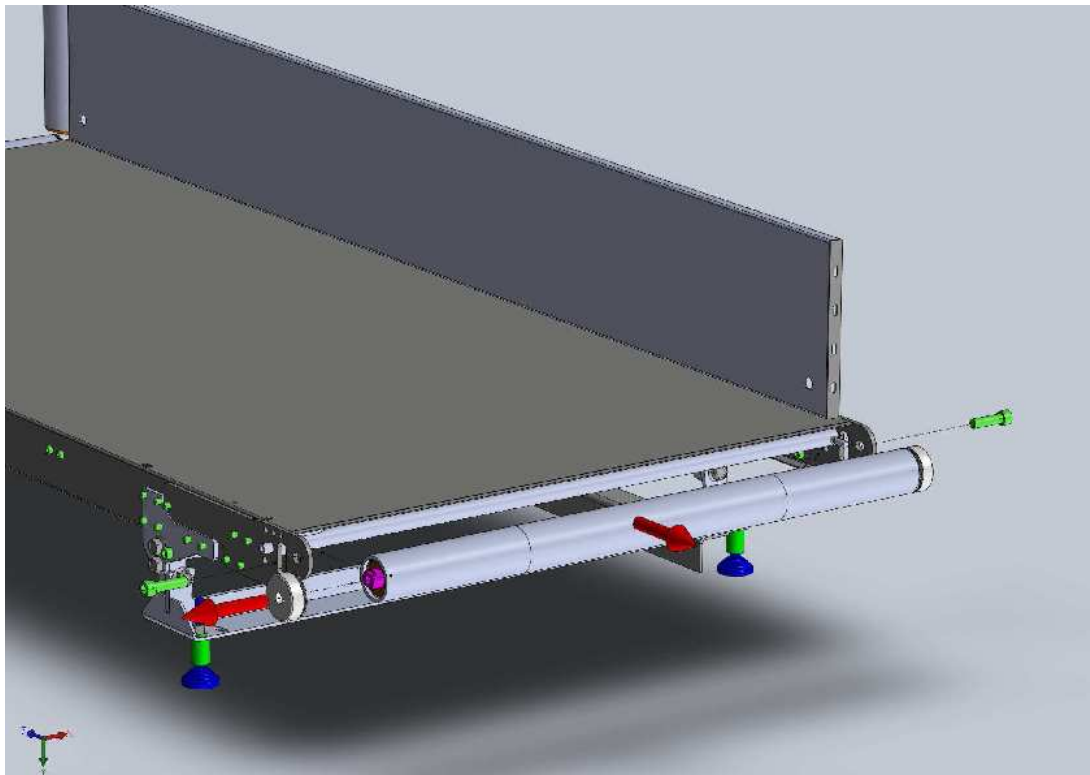
### 3.1.a Wymiana wału



Wymiana wału w przenośniku ogranicza się do wykonania kilku prostych czynności:

- poluzowanie taśmy transportowej,
- demontaż motoreduktora,
- wyjęcie czopu z obudowy transportera,
- wysunięcie wału ze skrzyni transportera.

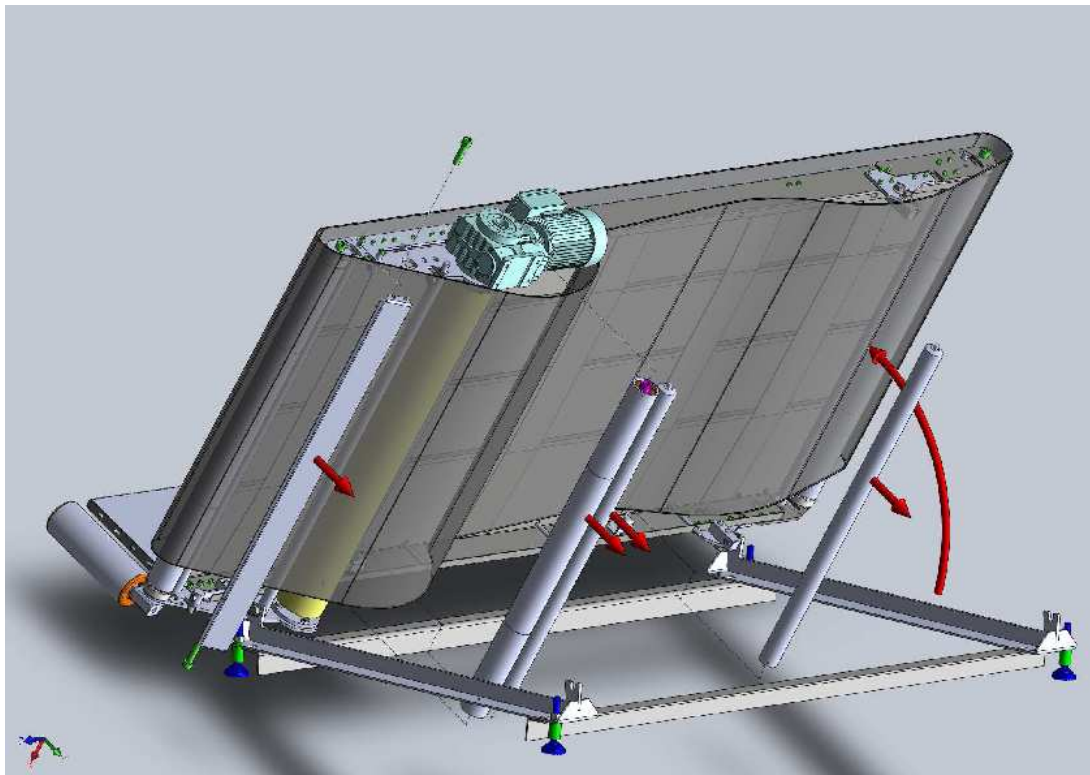
### 3.1.b Wymiana rolki



W celu wymiany rolki należy:

- poluzować taśmę transportową,
- odkręcić śruby mocujące rolkę do konstrukcji przenośnika,
- wyjąć rolkę.

### 3.1.c Demontaż taśmy



#### **Czynności które należy wykonać:**

- demontaż rolki napinającej i podtrzymującej,
- odchylenie skrzyni transportera ku górze,
- wyjęcie taśmy.

**Przedstawione powyżej rozwiązania są stosowane standardowo przez Dimark Sp. z o.o. w projektach zrealizowanych i obecnie realizowanych w wykonywanych przez nas systemach transportu bagażowego w Portach Lotniczych:**

- **Kraków Balice**
- **Poznań Ławica**
- **Bydgoszcz**
- **Wrocław**

Z poważaniem  
Michał Zybala  
Dimark Sp. z o.o.

