

# Podręcznik Użytkownika

Wersja 1.0

ITS PLC<sup>®</sup>  
PROFESSIONAL EDITION



## Spis Treści

Witamy .....	3
Czym jest ITS PLC® Professional Edition? .....	3
Jak to Działa? .....	3
Instalacja .....	4
Wymagania Sprzętowe .....	4
Instalacja ITS PLC® Professional Edition .....	5
Konfiguracja Sprzętu .....	8
Interfejs Użytkownika .....	12
Menu .....	12
Okna Programu .....	15
Kontrola Programu .....	16
Skróty Klawiszowe .....	17
Interakcja z Otoczeniem .....	18
Tryby Pracy .....	20
Symulacja Awarii .....	21
Ćwiczenia .....	23
Sortownia .....	27
Opis Obiektu Sterowania .....	28
Czujniki .....	30
Elementy Wykonawcze .....	32
Mieszalnik .....	34
Opis Obiektu Sterowania .....	35
Czujniki .....	37
Elementy Wykonawcze .....	39
Paletyzierka .....	40
Opis Obiektu Sterowania .....	41
Czujniki .....	43
Elementy Wykonawcze .....	45
Maszyna Pakująca .....	47
Opis Obiektu Sterowania .....	48
Czujniki .....	51
Elementy Wykonawcze .....	53
Magazyn Wysokiego Składowania .....	55
Opis Obiektu Sterowania .....	56
Czujniki .....	61
Elementy Wykonawcze .....	63
Wsparcie Techniczne .....	65

## Czym jest ITS PLC® Professional Edition?

ITS PLC Professional Edition to pakiet edukacyjny ułatwiający opanowanie i doskonalenie technik programowania PLC. System bazuje na nowoczesnych technologiach informatycznych, dzięki czemu nauka i podnoszenie kwalifikacji z zakresu programowania PLC staje się czystą przyjemnością. ITS PLC wykorzystuje najnowocześniejsze technologie 3D, generowany w czasie rzeczywistym obraz, rozbudowaną fizykę i pełną interaktywność z otoczeniem. W rezultacie otrzymujemy potężne środowisko symulacyjne zapewniające pełne bezpieczeństwo, bez ryzyka wystąpienia szkód dla zdrowia lub uszkodzenia maszyn.

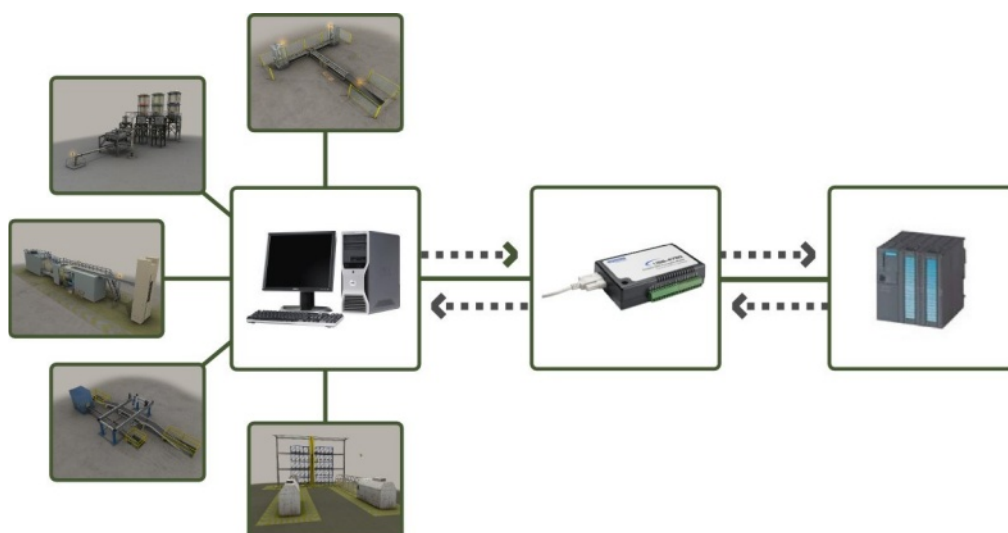
Zróżnicowany poziom trudności wliczając w sobie pozwala użytkownikowi rozwijać swoje umiejętności i rozwiązywać coraz bardziej skomplikowane problemy.

## Jak to Działa?

ITS PLC oferuje pięć wirtualnych środowisk do nauki i doskonalenia umiejętności z zakresu programowania PLC. Każdy system jest symulacją rzeczywistego procesu czysto występującego w przemyśle. Sterownik PLC odczytuje z systemu informacje pochodzące z wirtualnych czujników oraz kontroluje wirtualne elementy wykonawcze. Celem wliczając jest kontrola systemu, tak jakby odbywała się ona w rzeczywistych warunkach.

Do wymiany informacji między PLC a komputerem wykorzystywany jest konwerter I/O z 32 separowanymi kanałami oraz interfejs USB.

Diagram wymiany informacji między aplikacją, konwerterem DAQ i sterownikiem.



## Wymagania Sprzętowe

Wymagania sprzętowe dla pakietu ITS PLC Professional Edition:

<b>Procesor</b>	Pentium IV lub AMD K8 1GHz.
<b>Pamięć</b>	256 MB RAM.
<b>Przestrzeń Dyskowa</b>	200MB miejsca na dysku.
<b>System Operacyjny</b>	Windows XP (Service Pack 2) lub Windows Vista.
<b>Karta Graficzna</b>	64MB pamięci RAM, kompatybilna z DirectX 9.0, z obsługą vertex/pixel shaderów 1.1.
<b>USB</b>	Dwa porty USB 1.1/2.0
<b>Sterownik PLC</b>	Sterownik PLC z 16DI i 10DO*

\*Istnieje możliwość kontroli systemu sterownikiem z 12DI i 8 DO, jeżeli nie będą użyte funkcje Start, Stop, Reset, Stop-Awaryjny oraz diody LED wskazujące pracę.

## Instalacja ITS PLC® Professional Edition

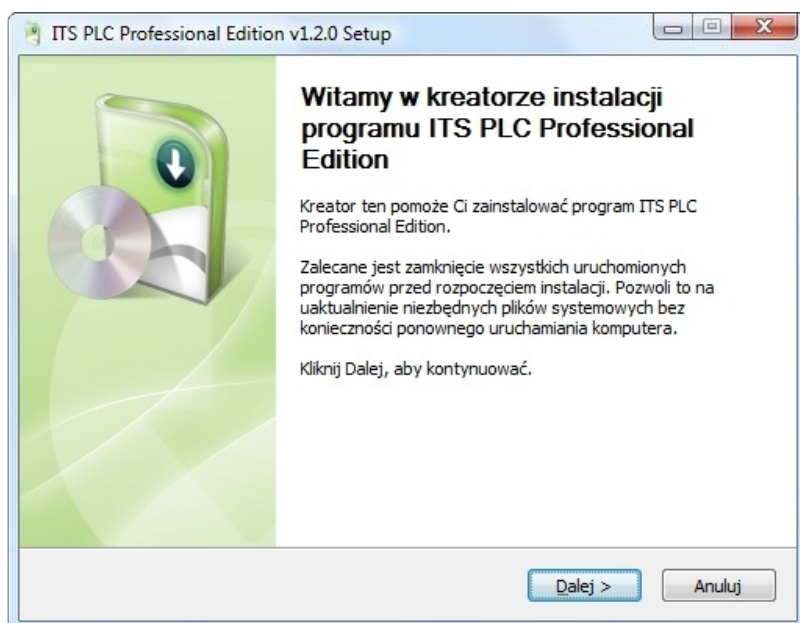
**UWAGA:** Nie podłączaj adaptera DAQ do portu USB przed zainstalowaniem oprogramowania.

Postępuj zgodnie z instrukcjami instalatora. Jeśli nie jesteś pewien, jak opcje wybrać, kliknij **Anuluj** lub **Wstecz**.

Wybierz język instalacji.



Na początku zostanie wyświetlone okno powitalne instalatora.

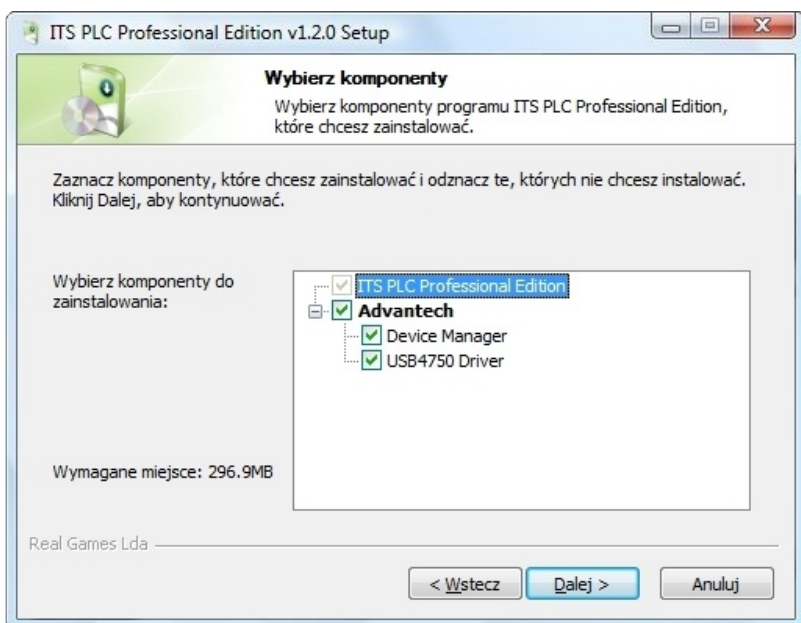


Zaakceptuj warunki licencji przed przystąpieniem do instalacji klikając klawisz **Zgadzam się**.

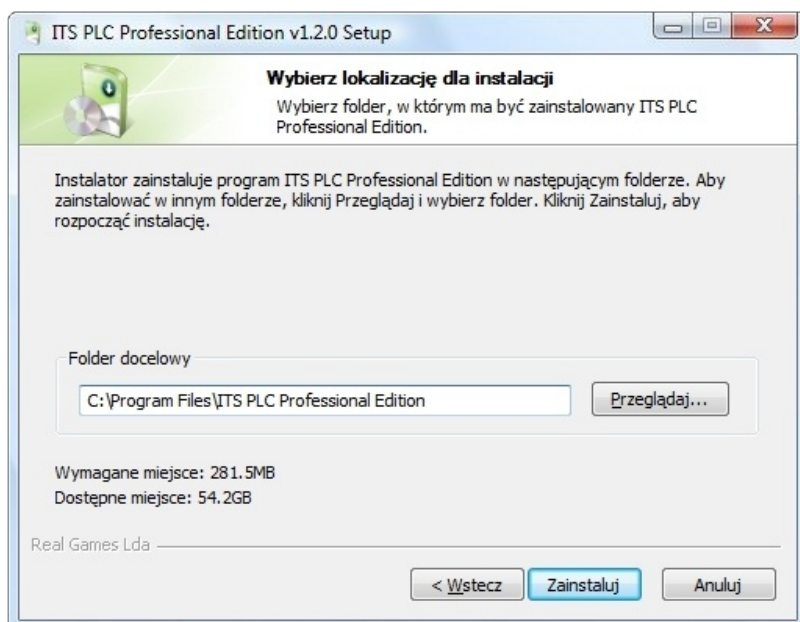


Wybierz składniki pakietu do zainstalowania. Aplikacja ITS PLC jest składnikiem obowiązkowym. Opcjonalnie można zainstalować Advantech Device Manager oraz Advantech USB4750 Driver. Kliknij **Dalej** w celu kontynuowania instalacji.

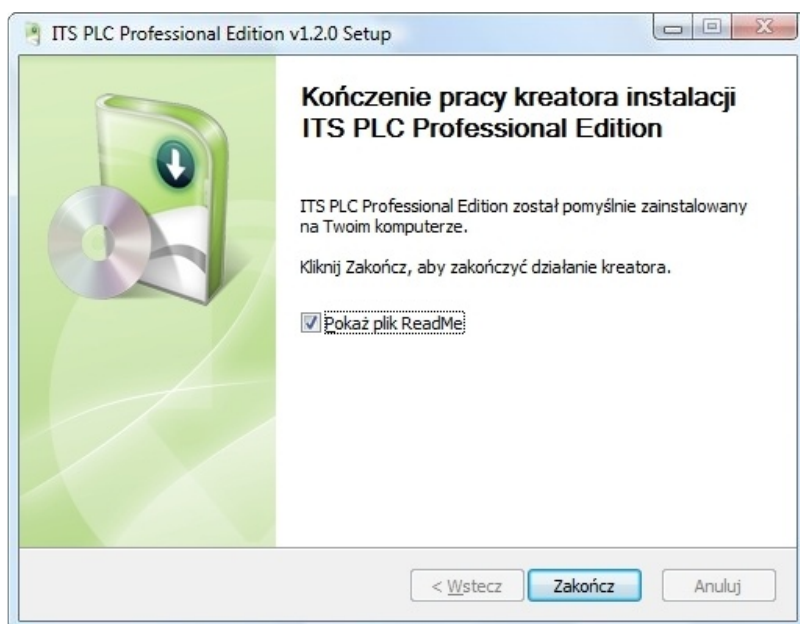
**Wskazówka:** Aby ITS PLC współpracował z przetwornikiem DAQ wymagana jest instalacja Advantech Device Manager oraz sterownika.



W oknie należy wybrać katalog docelowy i kliknąć przycisk **Zainstaluj**.



W końcowym etapie instalacji zostanie wyświetlone okno z podsumowaniem. Kliknij **Zakończ** aby zakończyć proces instalacji.



Po zainstalowaniu oprogramowania podłącz klucz sprzetowy. W przypadku wykrycia niepoprawnego klucza oprogramowanie nie będzie się komunikowało ze modułem DAQ.

## Konfiguracja Sprzętu

Wymiana informacji między PLC a oprogramowaniem ITS PLC odbywa się za pomocą przetwornika DAQ z 32 separowanymi wejściami i wyjściami.

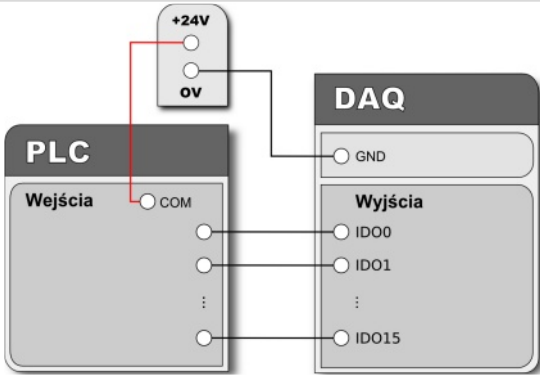
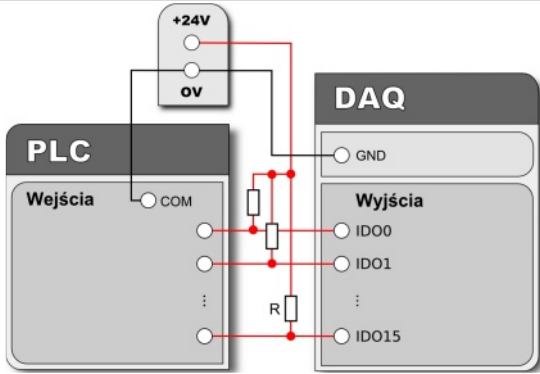
Moduł Advantech DAQ (USB-4750).



Sposób poprawnego połączenia modułu DAQ ze sterownikiem PLC został przedstawiony na poniższych rysunkach.

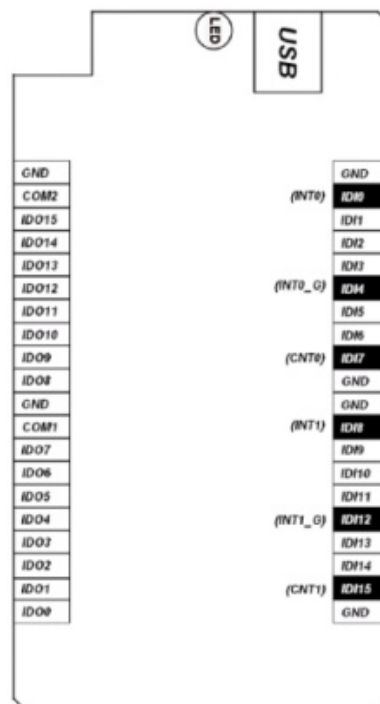
Wyjścia PLC	
Rodzaj Wyjść	Sposób Podłączenia
Przełącznikowe/Tranzystorowe Typu Sink	
Tranzystorowe Typu Source  Jeśli sterownik posiada wyjścia binarne typu SOURCE, warto ci logiczne są odwrócone. W celu poprawnej współpracy z aplikacją należy zaznaczyć odpowiedni opcję w ustawieniach programu.	
<b>Rezystor R</b>	Zalecamy stosowanie rezystorów o wartościach pomiędzy <b>1KΩ</b> a <b>4.7KΩ</b> i mocy <b>0.5W</b> .



Wejścia PLC	
Rodzaj Wejść	Sposób Podłączenia
Tranzystorowe Typu Source	
Tranzystorowe Typu Sink  Je li sterownik posiada wej cia typu SINK, warto ci logiczne b d odwrócone. W celu poprawnej współpracy z aplikacj nale y zaznaczyć odpowiedni opcj w ustawieniach programu.	
<b>Rezystor R</b>	Zalecamy stosowanie rezystorów o warto ciach pomi dzy <b>1KΩ</b> a <b>4.7KΩ</b> i mocy <b>0.5W</b> .
<b>Wskazówka:</b> Moduł DAQ obsługuje napi cia wej ciowe oraz wyj ciowe w zakresie od 5V do 40V. Je li nie jeste pewien w jaki sposób poprawnie podł czy układ zapoznaj si z dokumentacj modułu Advantech.	
<b>Uwaga:</b> Konwerter DAQ musi by skonfigurowany jako BoardID = 0 (domy lną konfiguracja).	

Powiązania wejść/wyjść pomiędzy oprogramowaniem ITS PLC a modulem DAQ.

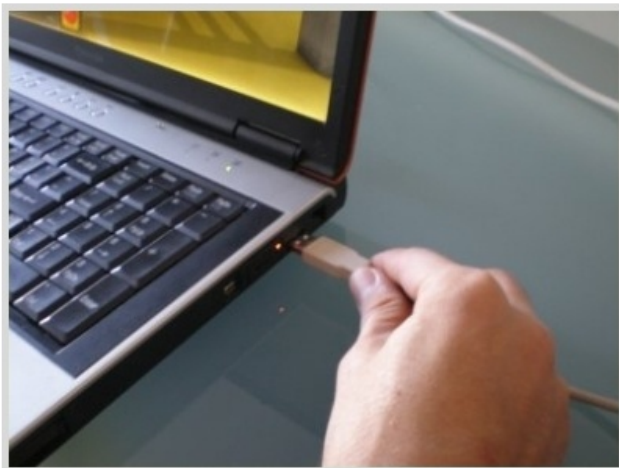
ITS PLC	Moduł DAQ
Czujnik 0	IDO0
Czujnik 1	IDO1
Czujnik 2	IDO2
Czujnik 3	IDO3
Czujnik 4	IDO4
Czujnik 5	IDO5
Czujnik 6	IDO6
Czujnik 7	IDO7
Czujnik 8	IDO8
Czujnik 9	IDO9
Czujnik 10	IDO10
R czny/Automatyczny	IDO11
Przycisk Start	IDO12
Przycisk Stop	IDO13
Przycisk Reset	IDO14
Wył cznik Awaryjny	IDO15
El. wykonawczy 0	IDI0
El. wykonawczy 1	IDI1
El. wykonawczy 2	IDI2
El. wykonawczy 3	IDI3
El. wykonawczy 4	IDI4
El. wykonawczy 5	IDI5
El. wykonawczy 6	IDI6
El. wykonawczy 7	IDI7
Sygnalizacja - przycisk START	IDI8
Sygnalizacja - przycisk RESET	IDI9



Przykład połączenia między PLC a modulem DAQ.



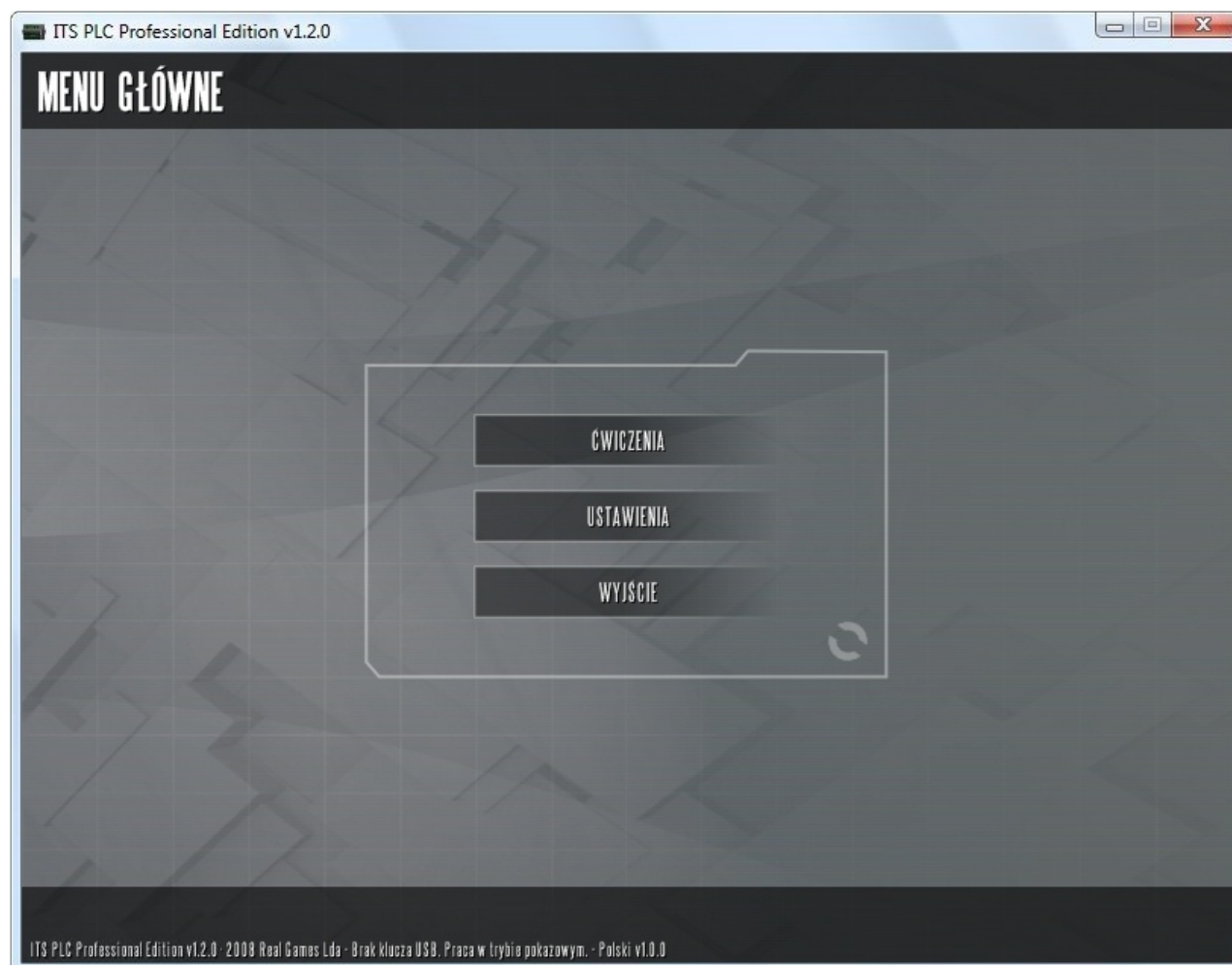
Połączenie przez port USB z modulem DAQ.



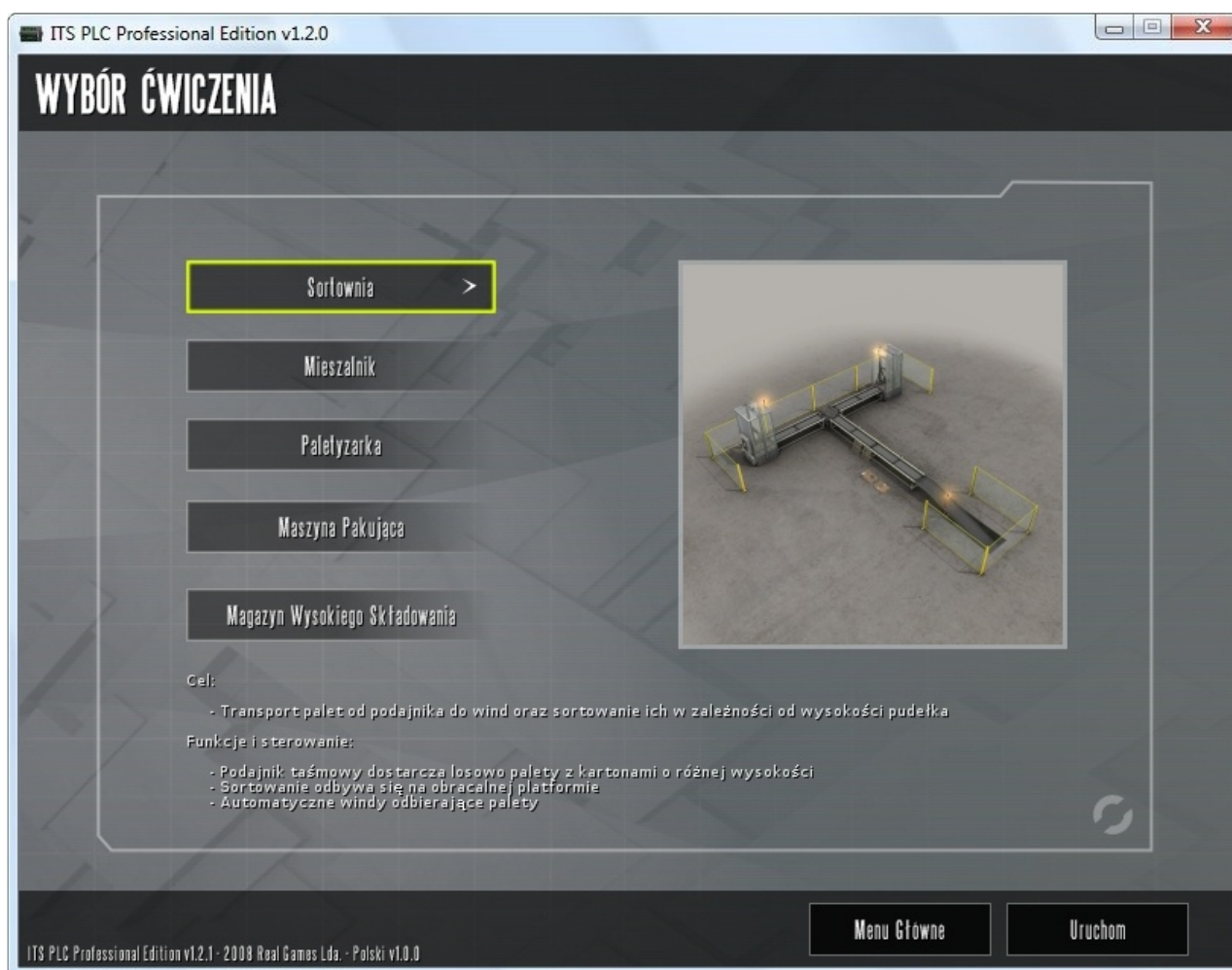
## Menu

Po uruchomieniu programu ITS PLC Professional widoczne jest **MENU GŁÓWNE**.

W celu rozpoczęcia ćwiczeń należy wybrać opcję **ĆWICZENIA**. W celu zmiany domyślnej konfiguracji programu należy kliknąć przycisk **USTAWIENIA**. W celu zakończenia programu należy kliknąć przycisk **WYJŚCIE**.

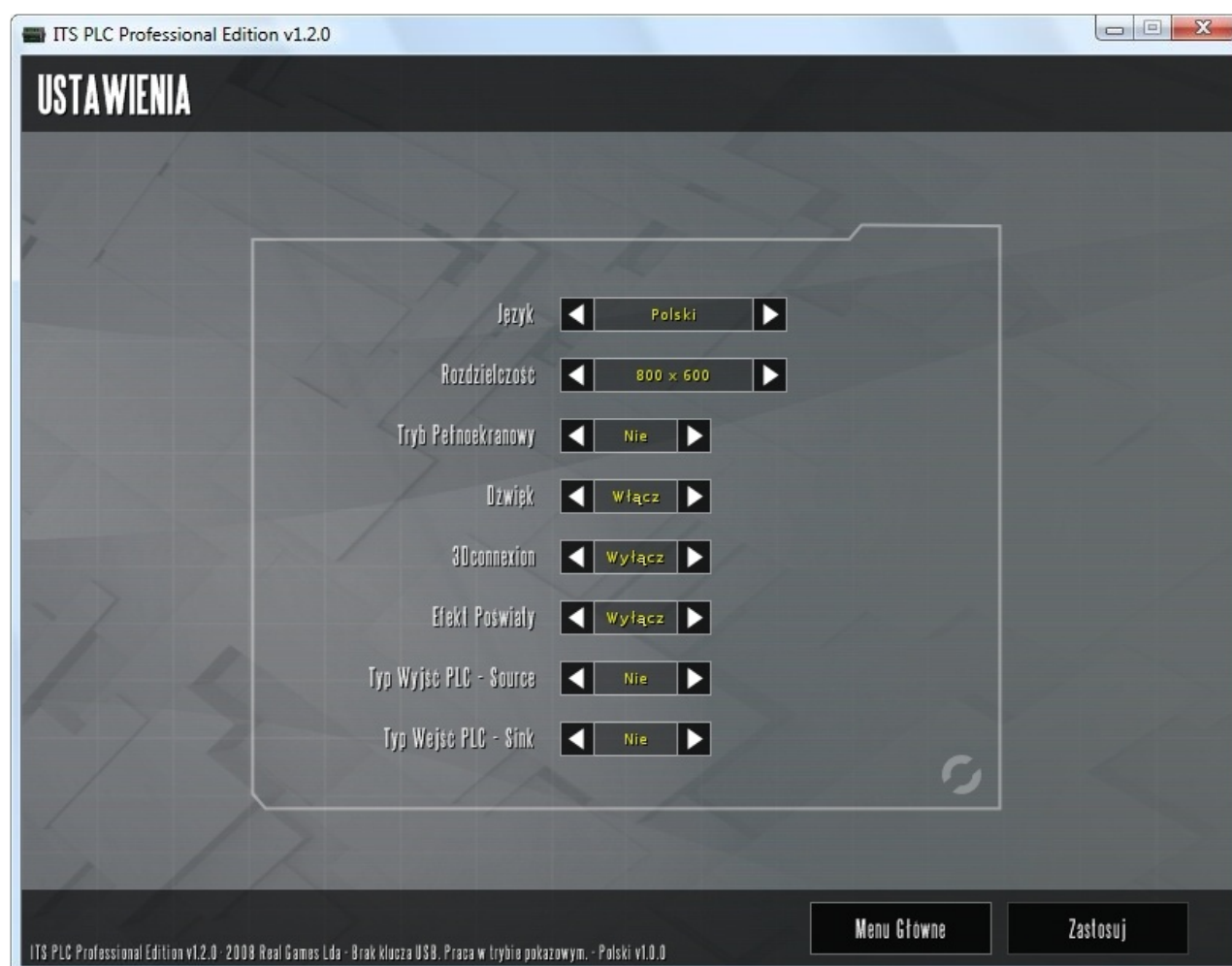


W menu wyboru ćwiczenia wybierz wymagane ćwiczenie następnie kliknij **Uruchom**.



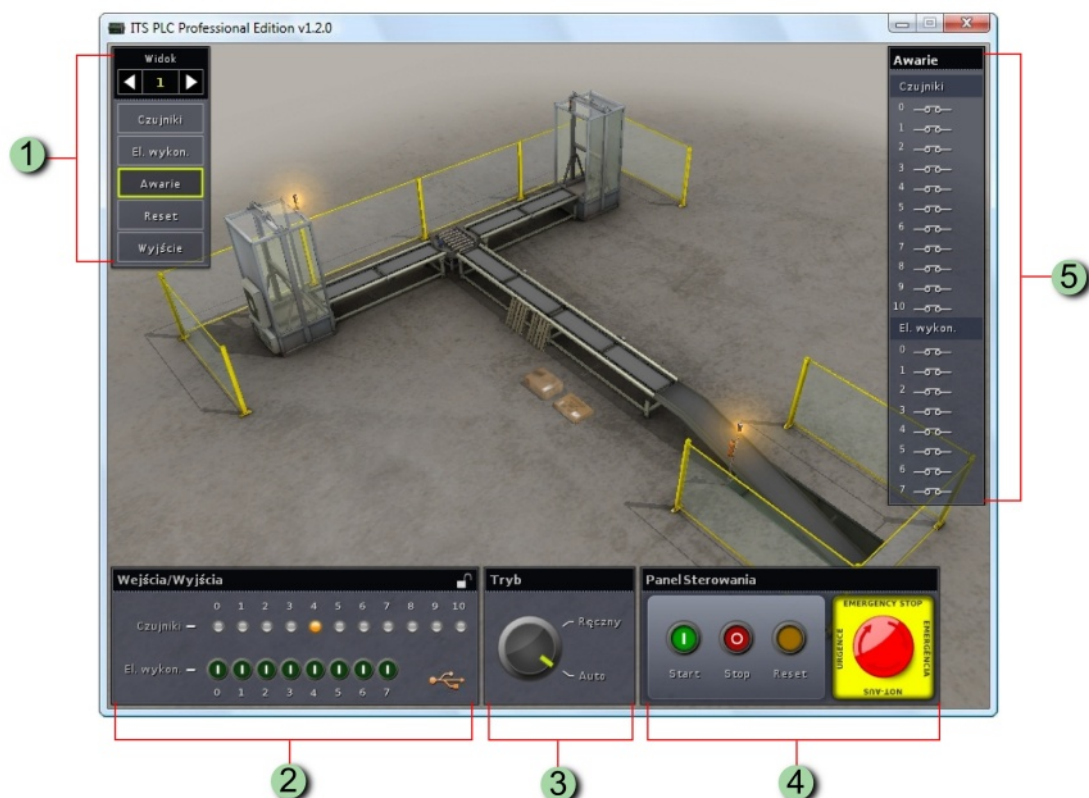
Opcje dostępne w menu ustawie :

<b>Język</b>	Wybór języka.
<b>Rozdzielczość</b>	Wybór rozdzielczości.
<b>Tryb Pełnoekranowy</b>	<b>Tak</b> - Tryb pełnoekranowy.
	<b>Nie</b> - Uruchomienie w oknie.
<b>Dźwięk</b>	Włącza lub wyłącza dźwięk.
<b>3Dconnexion</b>	<b>Włącz</b> - Używanie 3Dconnexion SpaceNavigator™ do nawigacji.
	<b>Wyłącz</b> - Używanie klawiatury i myszy do nawigacji.
<b>Efekt Poświaty</b>	<b>On</b> - Polepsza jakość wyświetlanej grafiki.
	<b>Uwaga:</b> Ten efekt wymaga karty graficznej z obsługą DirectX9.0c.
<b>Typ Wyjść PLC - Source</b>	<b>Tak</b> – dla sterowników z wyjściami typu SOURCE.
	<b>Nie</b> – dla sterowników z wyjściami typu SINK.
<b>Typ Wejść PLC - Sink</b>	<b>Tak</b> – dla sterowników z wejściami typu SINK.
	<b>Nie</b> – dla sterowników z wejściami typu SOURCE.





## Okna Programu



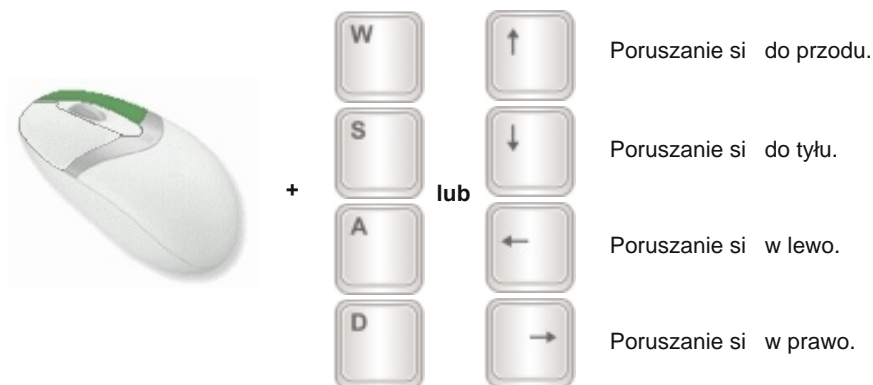
Funkcje każdego systemu zostały pogrupowane w pięciu panelach kontrolnych:

<b>Panel Narzędziowy</b>	<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Widok</b> – Wybór jednego z predefiniowanych widoków kamery.</li> <li>• <b>Czujniki</b> – Wyświetlenie podpowiedzi do czujników.</li> <li>• <b>El. wykon.</b> – Wyświetlenie podpowiedzi do elementów wykonawczych.</li> <li>• <b>Awaria</b> – Wyświetlenie panelu symulacji awarii.</li> <li>• <b>Reset</b> – Przywrócenie oryginalnego stanu systemu.</li> <li>• <b>Wyjście</b> – Opuszczenie systemu.</li> </ul>
<b>Panel Wejść/Wyjść</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokazuje stan czujników i elementów wykonawczych.</li> <li>• Kontrola systemu w trybie pracy ręcznej.</li> <li>• Kliknij na diodę czujnika aby wymusić jego zadziałanie.</li> <li>• Klikając przyciski elementów wykonawczych w trybie automatycznym można wymusić ich wyłączenie.</li> <li>• Jeżeli konwerter DAQ podłączony jest w sposób prawidłowy ikona portu USB świeci na pomarańczowo.</li> <li>• W przypadku podłączenia właściwego klucza USB wyświetlana jest otwarta kłódka.</li> </ul>
<b>Przełącznik Trybu Pracy</b>	<b>3</b>	Panel umożliwia wybór jednego z dwóch trybów pracy programu.
<b>Panel Operatorski</b>	<b>4</b>	Programowalny panel do kontroli systemu w trybie automatycznej pracy.
<b>Ekran Symulatora Awarii</b>	<b>5</b>	Panel do symulowania awarii elementów wykonawczych oraz czujników.

## Kontrola Programu

### Mysz + Klawiatura

W celu poruszania się po środowisku programu należy przytrzymać prawy klawisz myszki, a następnie korzystać z klawiszy W, S, A, D lub kursorów wyboru kierunku poruszania się.



W celu podniesienia wybranego elementu (palety, kartonu itp.) należy kliknąć i przytrzymać lewy klawisz myszy na obiekcie.



Na przemieszczalnym elemencie

**Wskazówka:** W celu jednoczesnego poruszania się i przesuwania elementu należy przytrzymać oba klawisze myszki.

### Mysz + 3Dconnexion

Urządzenie SpaceNavigator™ firmy 3Dconnexion umożliwia korzystanie ze specjalnego trybu nawigacji. Poniżej obrazki przedstawiają możliwości do uzyskania ruchu.



Przemieszczanie











Obracanie

W celu podniesienia elementu (palety, kartonu itp.) należy kliknąć i przytrzymać lewy klawisz myszy na wybranym elemencie.



**Skróty Klawiszowe**

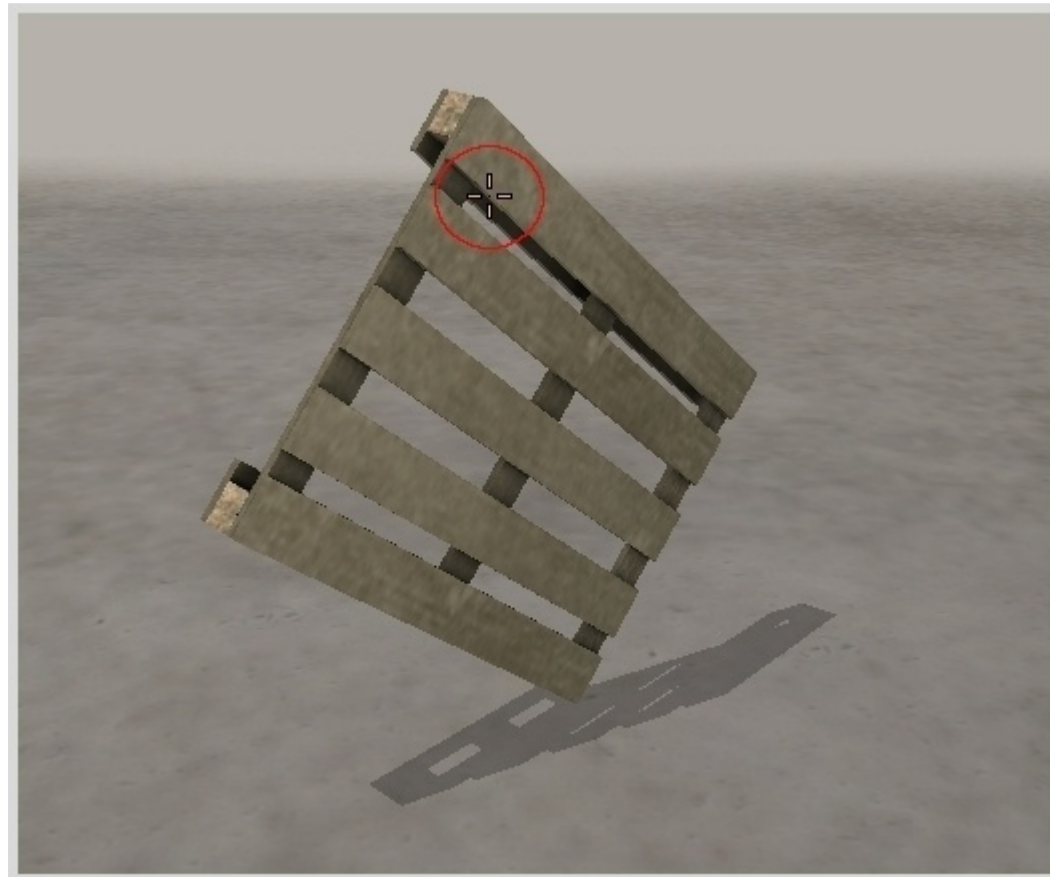
Poniżej znajdują się przydatne skróty klawiszowe dostępne w aplikacji ITS PLC:

	Następny/poprzedni widok kamery.
	Pokaż/ukryj opisy czujników.
	Pokaż/ukryj opisy do elementów wykonawczych.
	Pokaż/ukryj panel symulacji awarii.
	Zrestartuj system.
	Włącz/wyłącz elementy wykonawcze.
	Praca w trybie ręcznym.
	Praca w trybie automatycznym.
	Zbliżenie kamery.
	Opuszczenie wiczenia.

## Interakcja z Otoczeniem

Jedną z głównych zalet środowiska ITS PLC Professional Edition jest możliwość interakcji z otoczeniem w czasie rzeczywistym podczas symulacji. Kursor myszki zmienia kształt, jeśli zostanie nakierowany na obiekt. Kliknij i przesuń ten element gdziekolwiek chcesz.

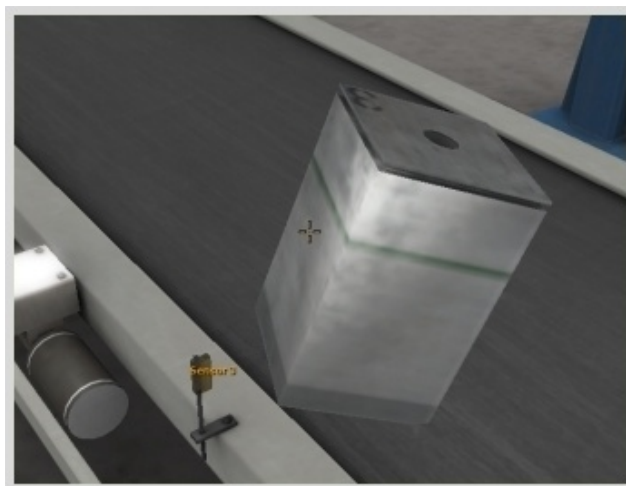
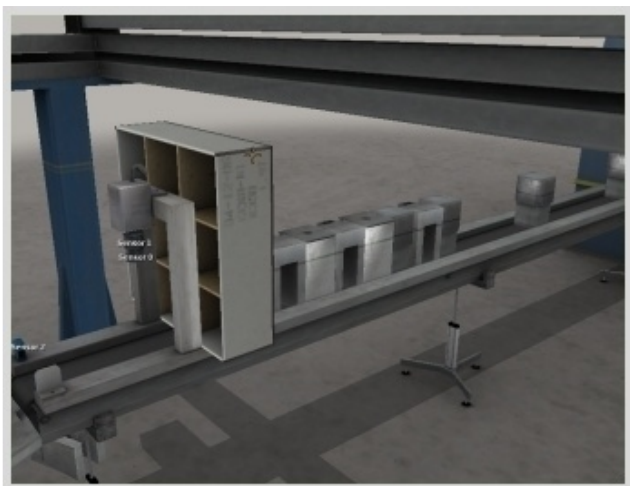
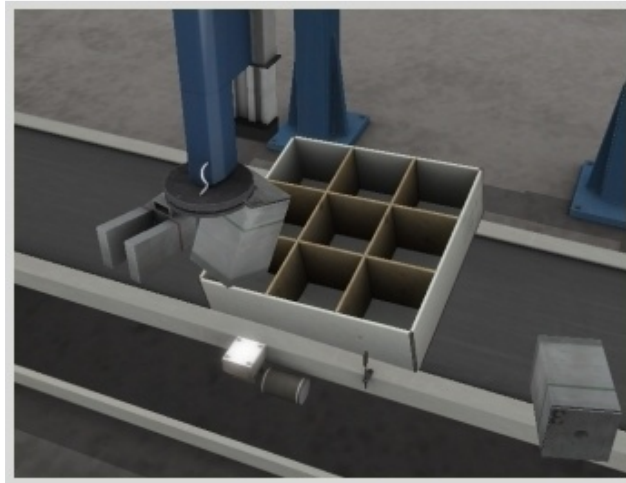
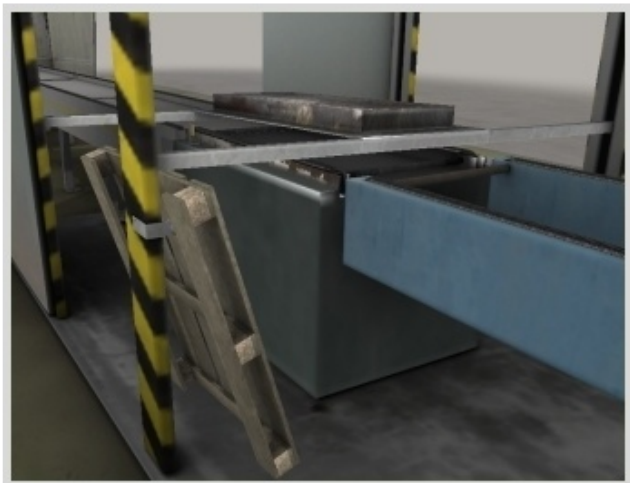
Ikona celownika wskazuje element interaktywny.



Taka funkcjonalność środowiska zapewnia:

- Interakcje z otoczeniem jak w rzeczywistym systemie.
- Dodawanie i zabieranie elementów z cyklu produkcyjnego w czasie rzeczywistym.
- Wywoływanie awarii oraz zaciąg systemu.
- Testowanie poszczególnych elementów systemu np. przenosińka taśmowa.

Kilka przykładów interakcji z obiektami.



## Tryby Pracy

Wszystkie systemy, w zależności od wybranego trybu pracy, mogą być sterowane ręcznie lub za pomocą sterownika PLC. W trybie pracy ręcznej użytkownik ma pełną kontrolę nad systemem. Jest to bardzo dobra metoda na przełączenie działania procesu produkcyjnego.

### Funkcje trybu pracy ręcznej:

- Włączenie i wyłączenie poszczególnych elementów wykonawczych.
- Wymuszenie zadziałania czujnika (sygnalizowane przez czerwony diod).

Każde włączenie uruchamia się natychmiast w trybie pracy ręcznej. Przełączanie między trybami pracy może odbywać się w dowolnej chwili.

#### Panel wejść/wyjść w trybie pracy ręcznej.



### Funkcje trybu pracy automatycznej:

- Wymuszenie zadziałania elementów wykonawczych (niebieskie podświetlenie). Sygnały wyjściowe z PLC są ignorowane.
- Wymuszenie zadziałania czujników (sygnalizowane przez czerwony diod).

Po zmianie trybu pracy programu na automatyczny uaktywnia się panel operatorski.

#### Panel wejść/wyjść w trybie automatycznym.



<b>Start</b>	Uruchamia system.
<b>Stop</b>	Zatrzymuje system (styk NZ).
<b>Reset</b>	Reset systemu.
<b>Wył. awaryjny</b>	Wyłączenie awaryjne (styk NZ).

#### Wskazówki:

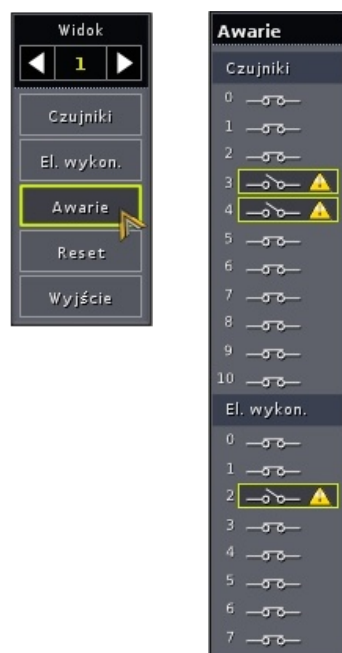
- Automatyczny tryb pracy jest sygnalizowany przez bit11 – wykorzystaj to do uruchomienia programu w sterowniku.
- Stany czujników i elementów wykonawczych są odświeżane co 16ms (w przypadku wolniejszych komputerów czas odświeżania może wynosić do 32ms).

## Symulacja Awarii

Oprogramowanie ITS PLC Professional Edition umożliwia użytkownikowi symulowanie awarii czujników i elementów wykonawczych. Symulowane mogą być zarówno zwarcia jak i przerwy w obwodach. Opcja ta zwiększa realizm symulacji i urozmaica zadania.

Kliknij przycisk **Awarie** na panelu narzędziowym, aby otworzyć okno symulatora awarii.

Panel narzędziowy i okno symulatora awarii.



W oknie symulatora awarii można symulować przerwy obwodów czujników i elementów wykonawczych.

Wciśnij przycisk reprezentujący czujnik, który chcesz uszkodzić. Czujnik niezależnie od stanu systemu będzie wyłączony.

Wciśnij przycisk reprezentujący element wykonawczy, który chcesz uszkodzić. Element wykonawczy niezależnie od stanu systemu będzie wyłączony.

**Sygnalizacja uszkodzenia czujnika.**



Symulowanie zwarć w obwodach czujników i elementów wykonawczych.

Kliknij diodę LED odpowiadającą czujnikowi, który chcesz uszkodzić. Czujnik przestanie reagować na dane z systemu i będzie zawsze miał stan logiczny „1” (dioda LED zmieni kolor na czerwony).

Kliknij przycisk odpowiadający elementowi wykonawczemu, który chcesz uszkodzić. Element wykonawczy przestanie reagować na dane z systemu i będzie zawsze miał stan logiczny „1” (przycisk zmieni kolor na niebieski).

Przykłady czujników i elementów wykonawczych.



**Wskazówka:** Zaprogramuj PLC tak aby rozpoznawał uszkodzenia elementów i podejmował odpowiednie działania awaryjne.

Program umożliwia wprowadzenie hasła instruktora, które pozwala ukryć symulator awarii.

Hasło należy wprowadzać jednocześnie, zarówno podczas ukrywania jak i pokazywania panelu. W celu zdefiniowania hasła należy otworzyć Panel Instruktora (kombinacja klawiszy Ctrl+F). Następnie należy wprowadzić hasło i zatwierdzić je za pomocą klawisza Enter. Ukrycie zabezpieczonego hasłem panelu symulatora awarii jest sygnalizowane przez migającą ikonkę w prawym dolnym rogu.

Panel instruktora.



Domylnie hasło instruktora składa się z czterech cyfr 0000. W celu zmiany domylnego hasła należy dokonać zmian w pliku Password.xml. Plik znajduje się w głównym folderze programu (domylnie: C:\Program Files\ITS PLC Professional Edition).

Hasło powinno zawierać maksymalnie 10 cyfr.

Procedura zmiany hasła Instruktora:

- Otwórz plik Password.xml za pomocą prostego edytora tekstu np. Microsoft® Notatnik.
- Wprowadź nowe hasło pomiędzy znakami <User>###</User> (np. <User>1234</User>).
- Zapisz zmiany w pliku.
- Uruchom program ITS PLC.

**Wskazówka:** Hasło mogą zmieniać tylko użytkownicy posiadający uprawnienia administratora w systemie. Po zmianie hasła jest ono automatycznie szyfrowane.

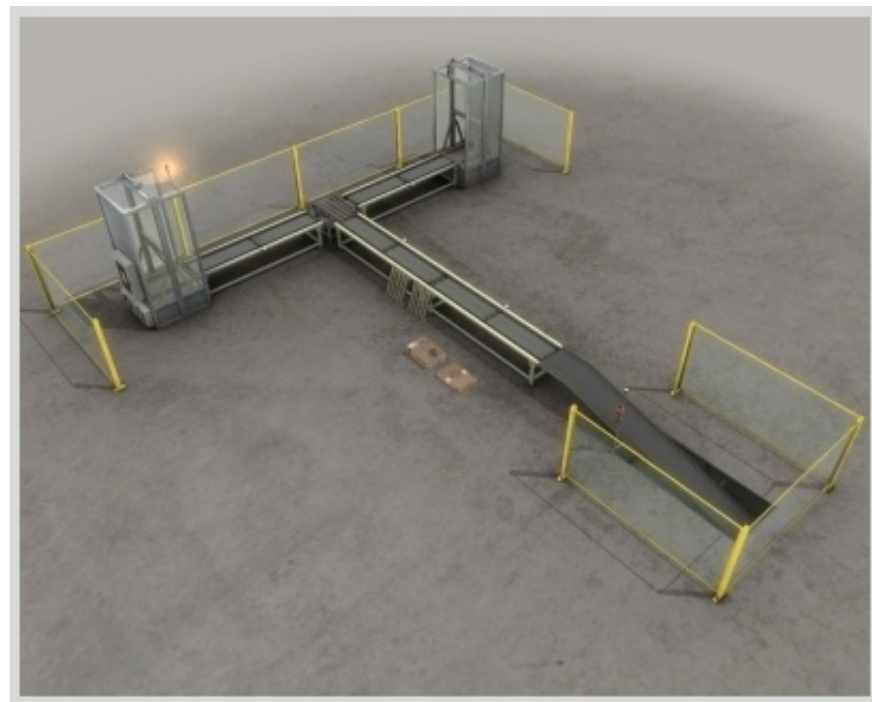
**Uwaga:** Aby wprowadzone zmiany były widoczne należy ponownie uruchomić program ITS PLC.



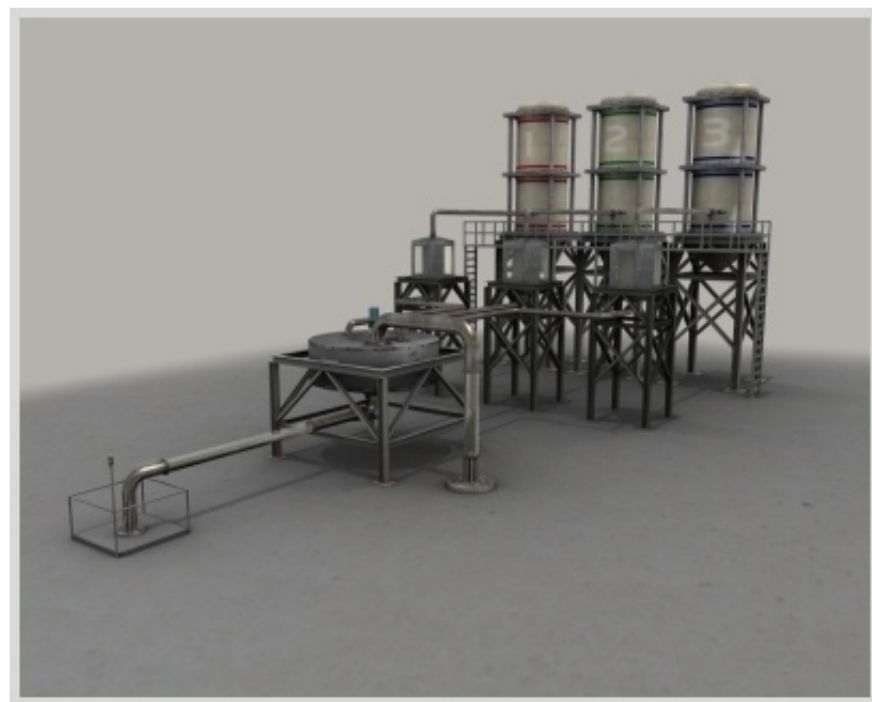
## Ćwiczenia

ITS PLC Professional zawiera pięć środowisk treningowych wzorowanych na rzeczywistych procesach produkcyjnych często spotykanych w przemyśle. Ćwiczenia zostały ułożone według rosnącego poziomu trudności.

**Sortownia** - Sortowanie dwóch rodzajów paczek.



**Mieszalnik** - Uzyskanie oczekiwanej koloru farby w wyniku mieszania trzech kolorów (czerwonego, zielonego i niebieskiego).



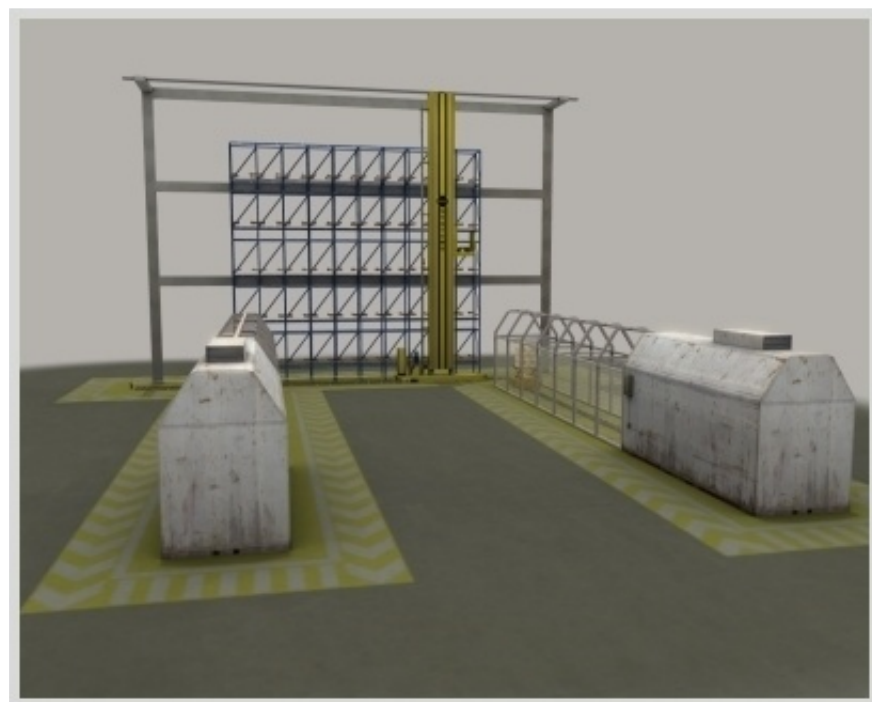
Paletyzarka - Ułożenie kilku poziomów kartonów na palecie.



Maszyna Pakująca - Układanie elementów w kartonie z wykorzystaniem ramienia robota pracującego w trzech osiach.







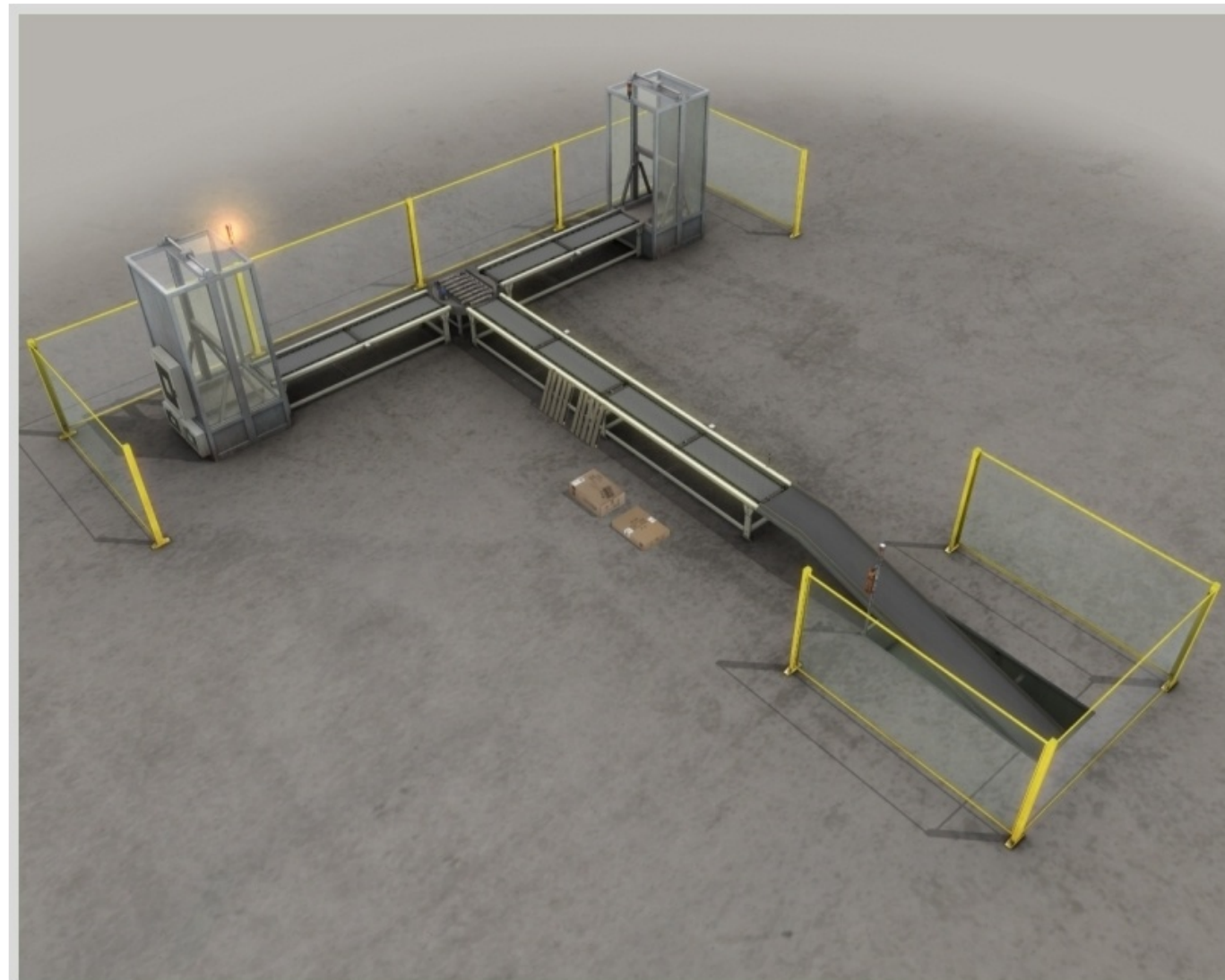
- Strefy podawania i zabierania produktów – kartony, palety i cz. ci s. wstawiane lub zabierane z symulacji.
- Ograniczona liczba jednocześnie poruszających się w systemie obiektów.
- Obsługa maksymalnie 16 czujników (wej. cia PLC) i 10 elementów wykonawczych (wyj. cia PLC).

Bit	Funkcja Bitu - Wejścia	Rodzaj Styku
0	Czujnik 0	NO
1	Czujnik 1	NO
2	Czujnik 2	NO
3	Czujnik 3	NO
4	Czujnik 4	NO
5	Czujnik 5	NO
6	Czujnik 6	NO
7	Czujnik 7	NO
8	Czujnik 8	NO
9	Czujnik 9	NO
10	Czujnik 10	NO
11	Przeł. cznik trybu symulacji Automatycznie/R cznie	NO
12	Przycisk START	NO
13	Przycisk STOP	NZ
14	Przycisk RESET	NO
15	Wył. cznik Awaryjny	NZ

**NZ:** Styk normalnie zamknięty.

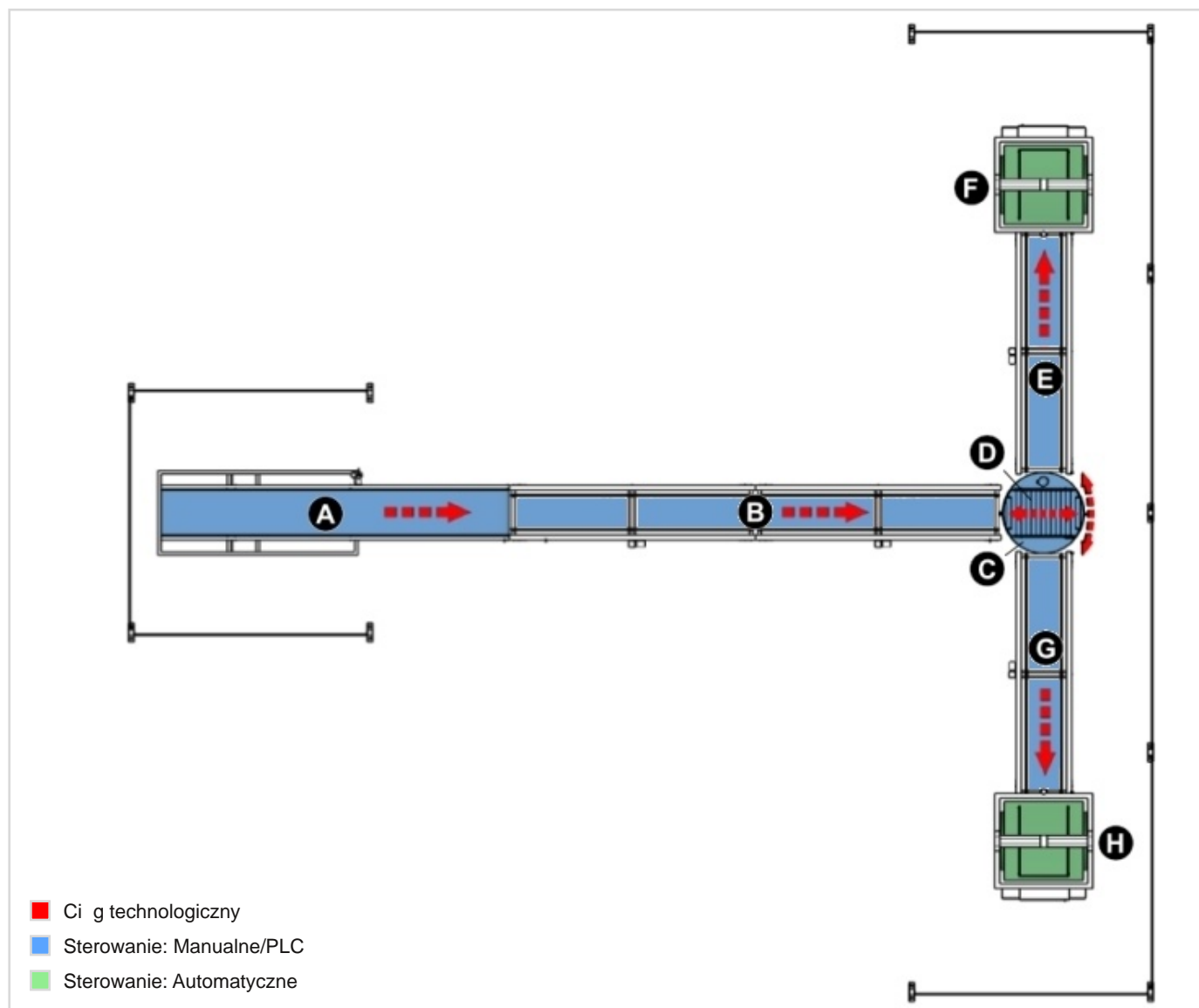
Bit	Funkcja Bitu - Wyjścia
0	Element wykonawczy 0
1	Element wykonawczy 1
2	Element wykonawczy 2
3	Element wykonawczy 3
4	Element wykonawczy 4
5	Element wykonawczy 5
6	Element wykonawczy 6
7	Element wykonawczy 7
8	Pod wietlenie - Przycisk START
9	Pod wietlenie - Przycisk RESET

## Sortownia



## Sortownia - Opis Obiektu Sterowania

Celem projektu jest zaprogramowanie systemu sterowania sortowaniem dwóch rodzajów paczek: wyszych i niskich. System składa się z podajnika automatycznego, przenośników taśmowych oraz wind automatycznych odbierających posortowane paczki.

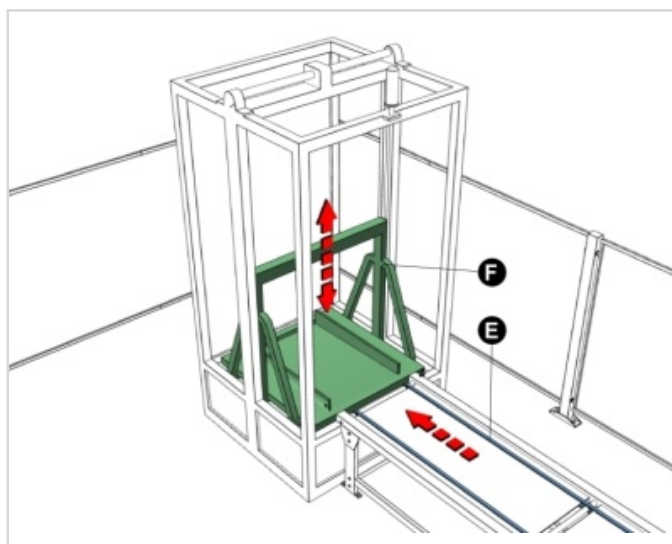
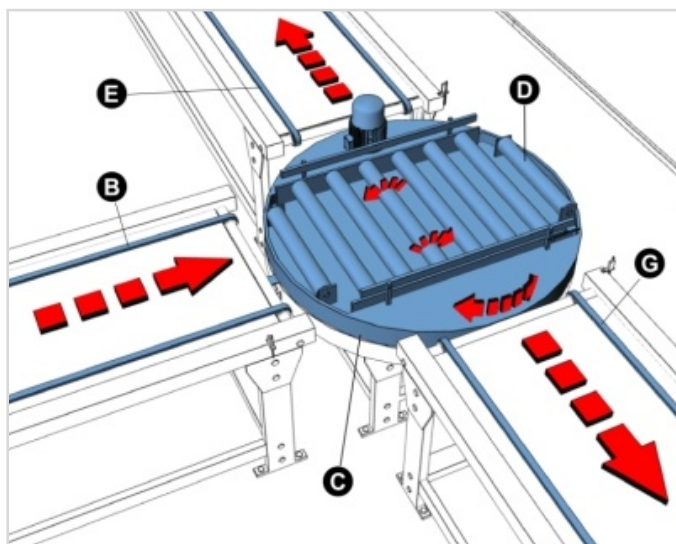
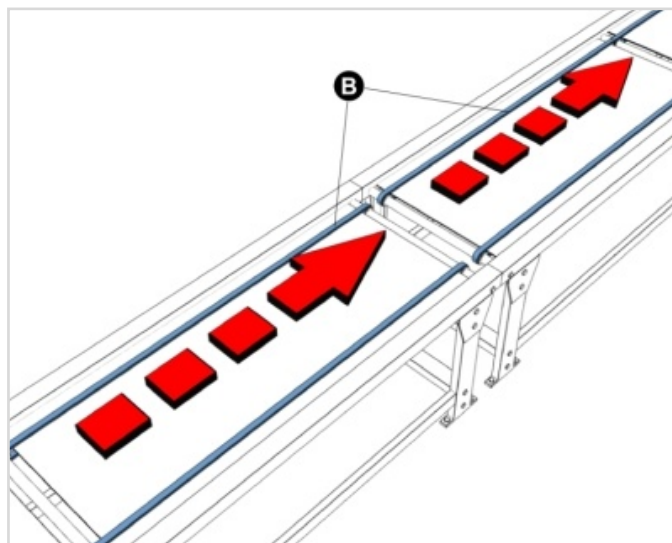
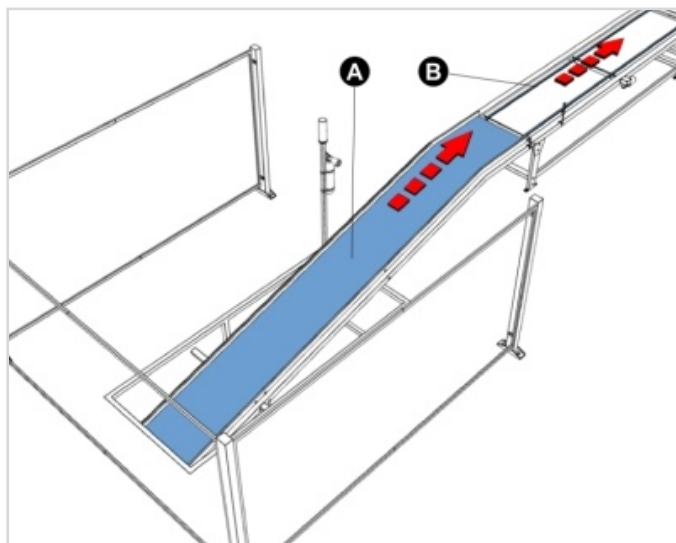


Podajnik (A) losowo podaje paczki wysokie i niskie, umieszczone na paletach. Palety są następnie transportowane przez podajnik (B) do stołu obrotowego (C), na który pobierane są za pomocą specjalnych rolek (D). Palety obracane są o 90° na stole obrotowym (C), zależnie od swojej wysokości. Następnie palety za pomocą rolek (D) dostarczane są na podajniki odbiorcze (E, G). Następnie dostarczane są do automatycznych wind (F, H).

Paczka niska.



Paczka wysoka.

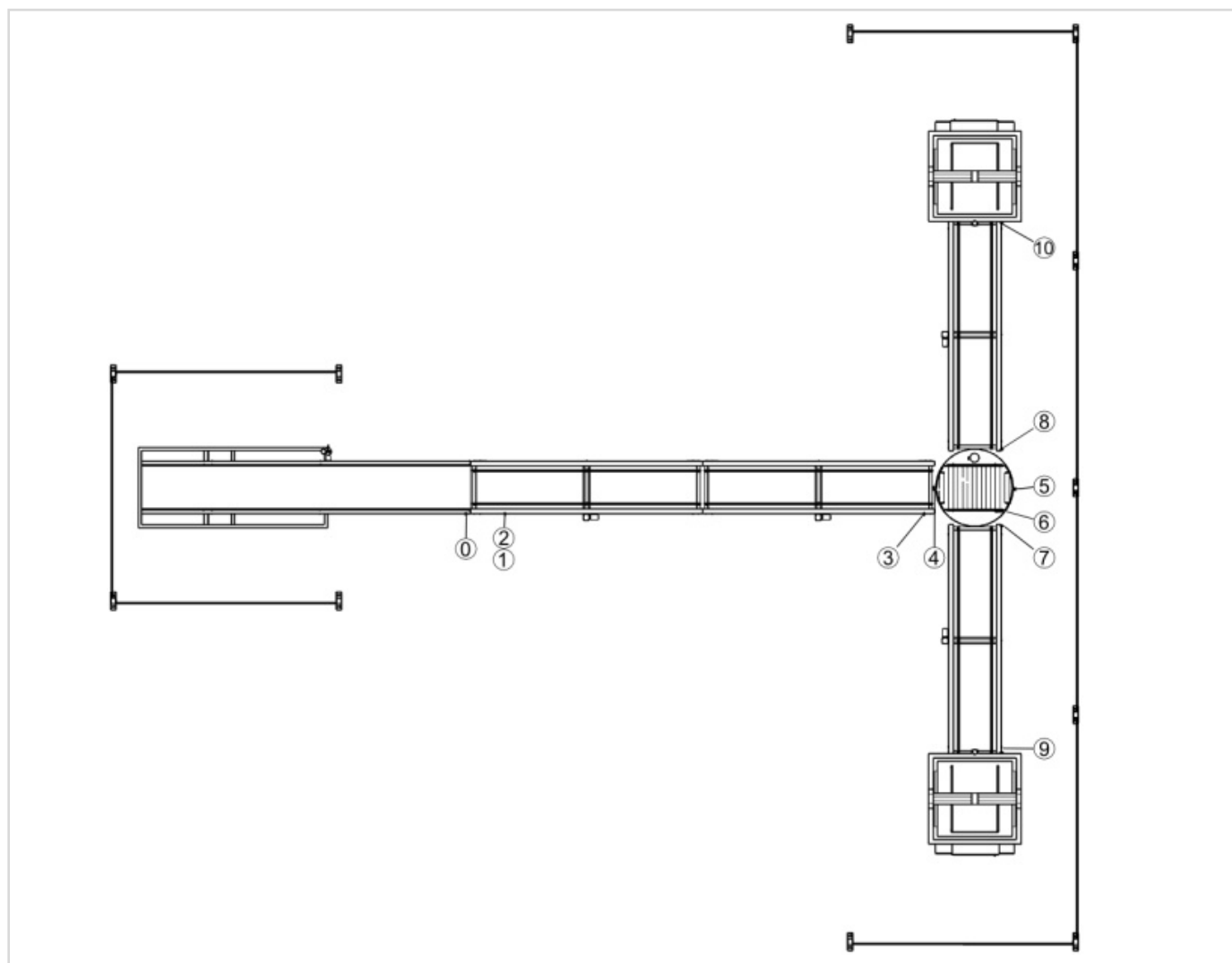


#### Sugestie:

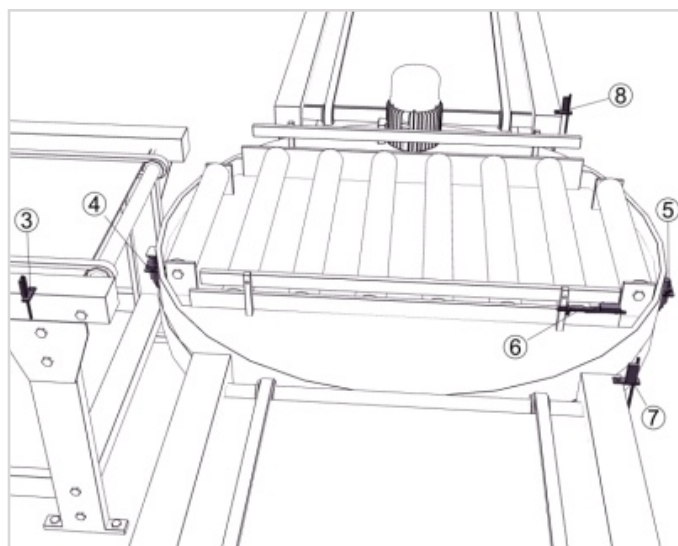
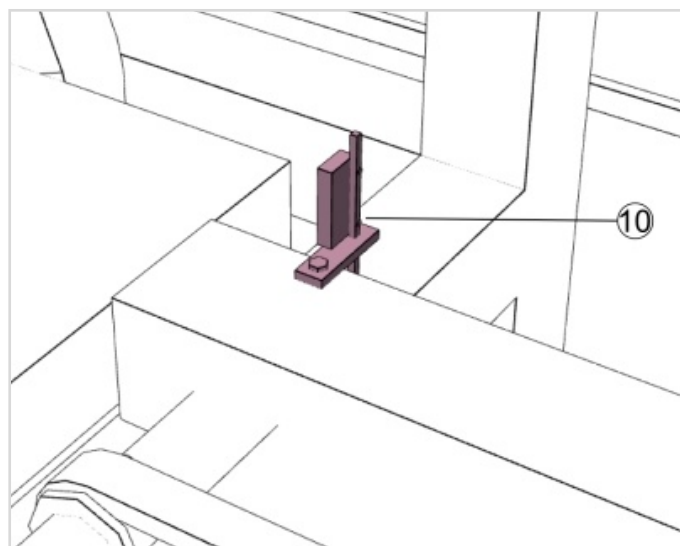
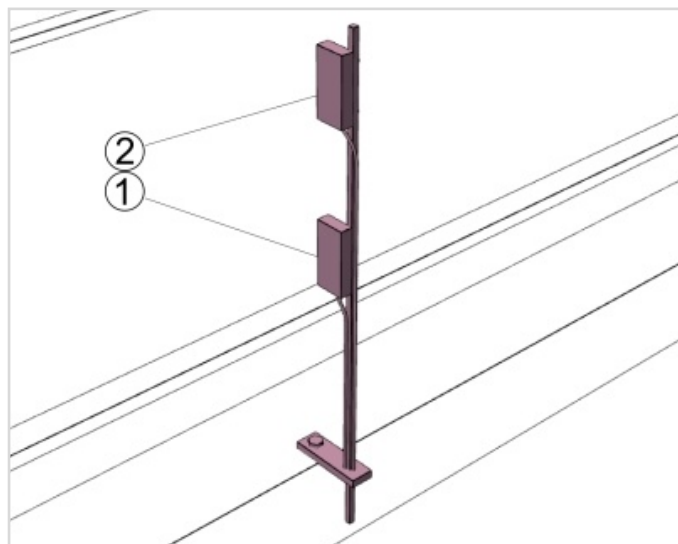
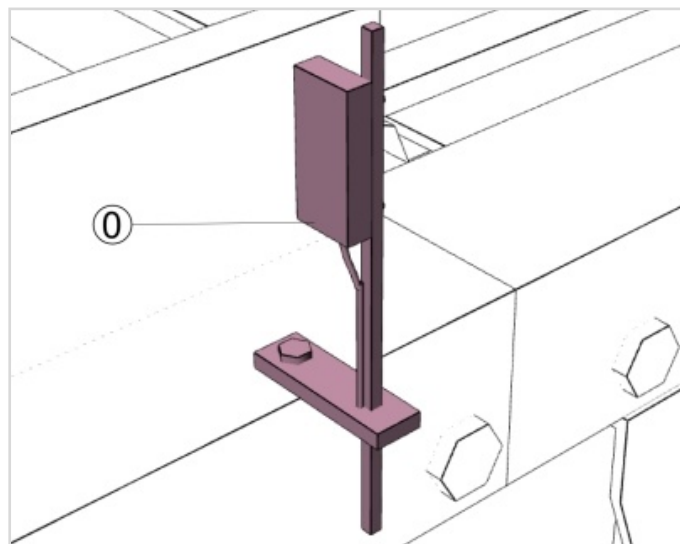
- Zaczynij od sortowania jednej paczki w cyklu. Zatrzymaj podajnik (A) gdy paczka znajdzie si na podajniku (B). Powtórz procedur na nast pnych przeno niach a paczka zostanie przetransportowana do automatycznych wind (F, H).
- U ywaj przeno nika (B) jako buforu dla paczek. Zauwa , e pomiar wysoko ci paczki dokonywany jest na pocz tku przeno nika (B).
- Zmieniaj kolejno sortowania paczek przy u yciu ekranu dotykowego lub systemu SCADA.

## Sortownia - Czujniki

Czujnik	Opis Funkcjonalności
0	Czujnik wyjścia paczki z podajnika A.
1	Wykrywanie niskich paczek.
2	Wykrywanie wysokich paczek.
3	Czujnik wyjścia paczki z podajnika B.
4	Czujnik określający pozycję załadowczy stołu obrotowego.
5	Czujnik określający pozycję wyładowczy stołu obrotowego.
6	Wykrywanie palety na stole obrotowym.
7	Wykrywanie pojawienia się paczki na podajniku G.
8	Wykrywanie pojawienia się paczki na podajniku E.
9	Wykrywanie opuszczania podajnika G i jednocześnie wkładanie paczki do windy H.
10	Wykrywanie opuszczania podajnika E i jednocześnie wkładanie paczki do windy F.

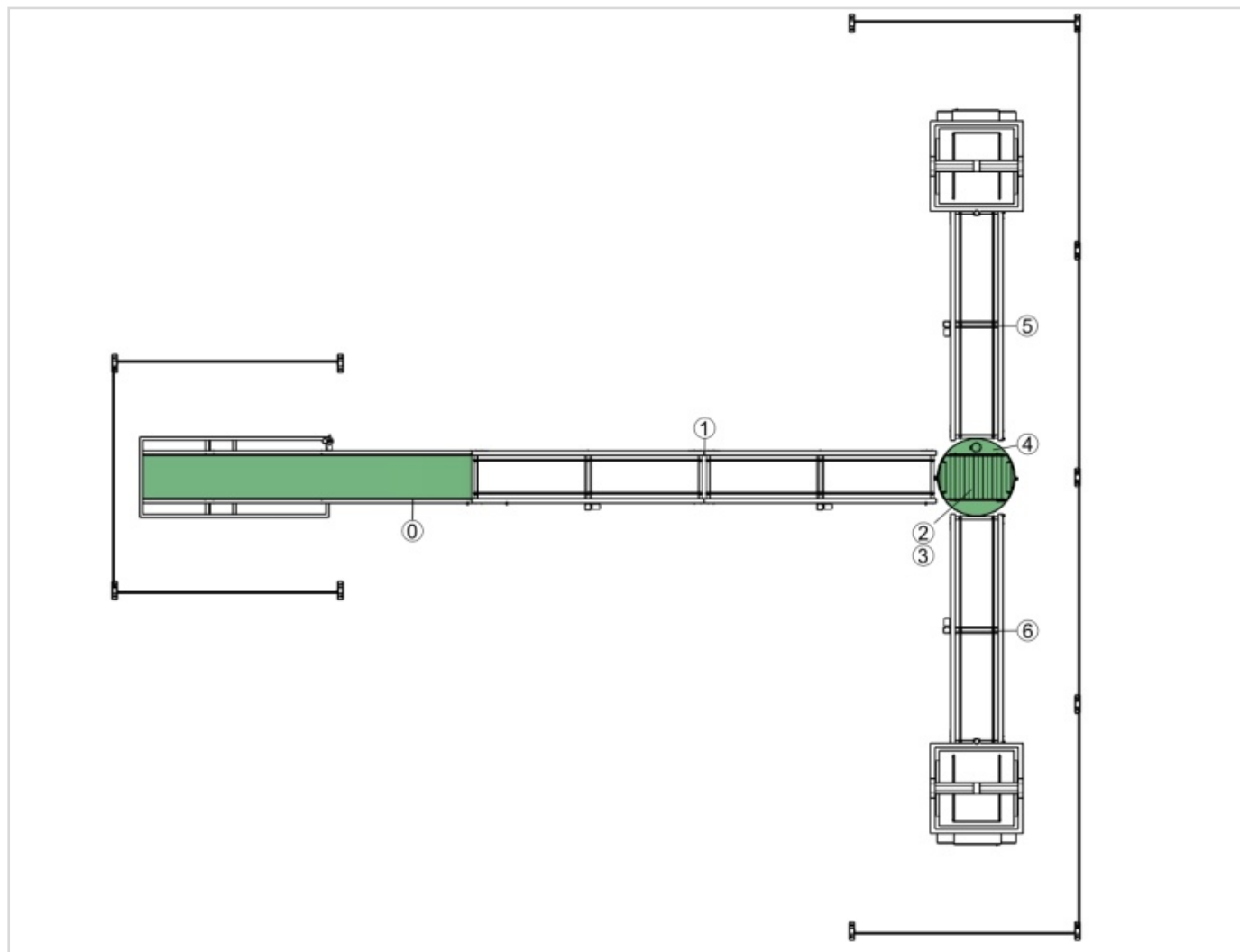




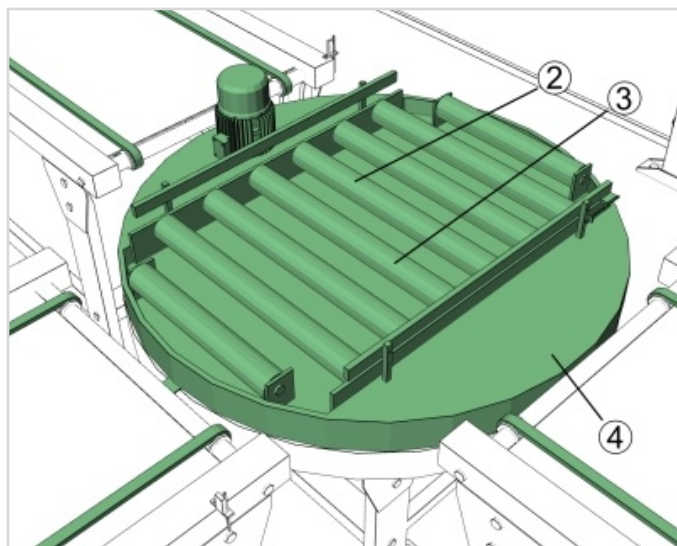
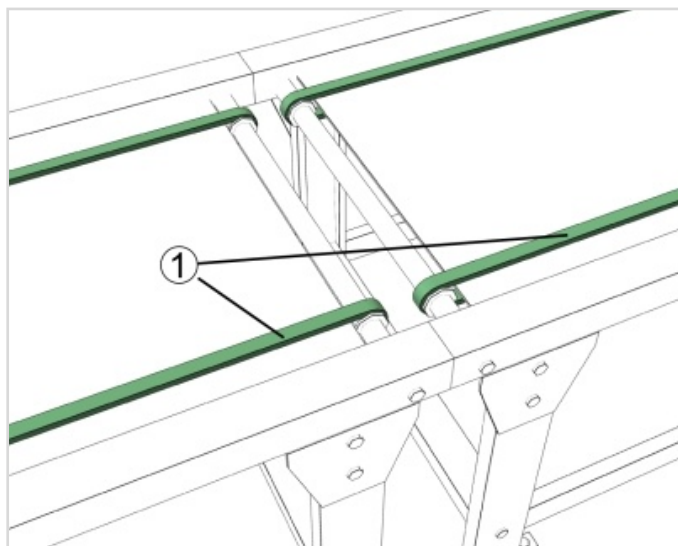


## Sortownia - Elementy Wykonawcze

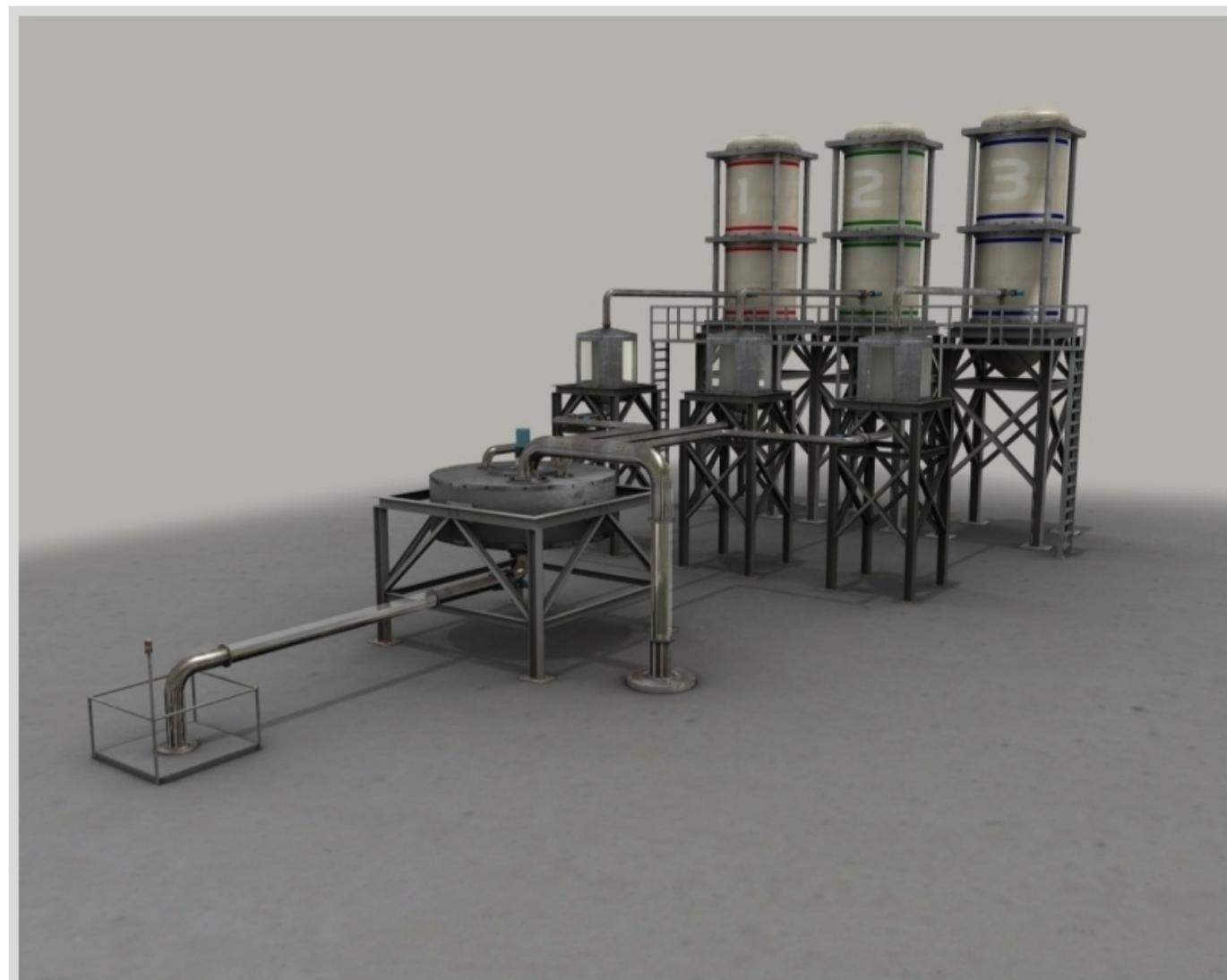
El. Wykon.	Opis Funkcjonalności
0	Podajnik dostarczaj cy paczki (jego nap d).
1	Podajnik dostarczaj cy paczki na stół obrotowy.
2	Rolki - załadunek stołu obrotowego.
3	Rolki stołu obrotowego.
4	Stół obrotowy.
5	Podajnik wyprowadzaj cy paczk do windy.
6	Podajnik wyprowadzaj cy paczk do windy.





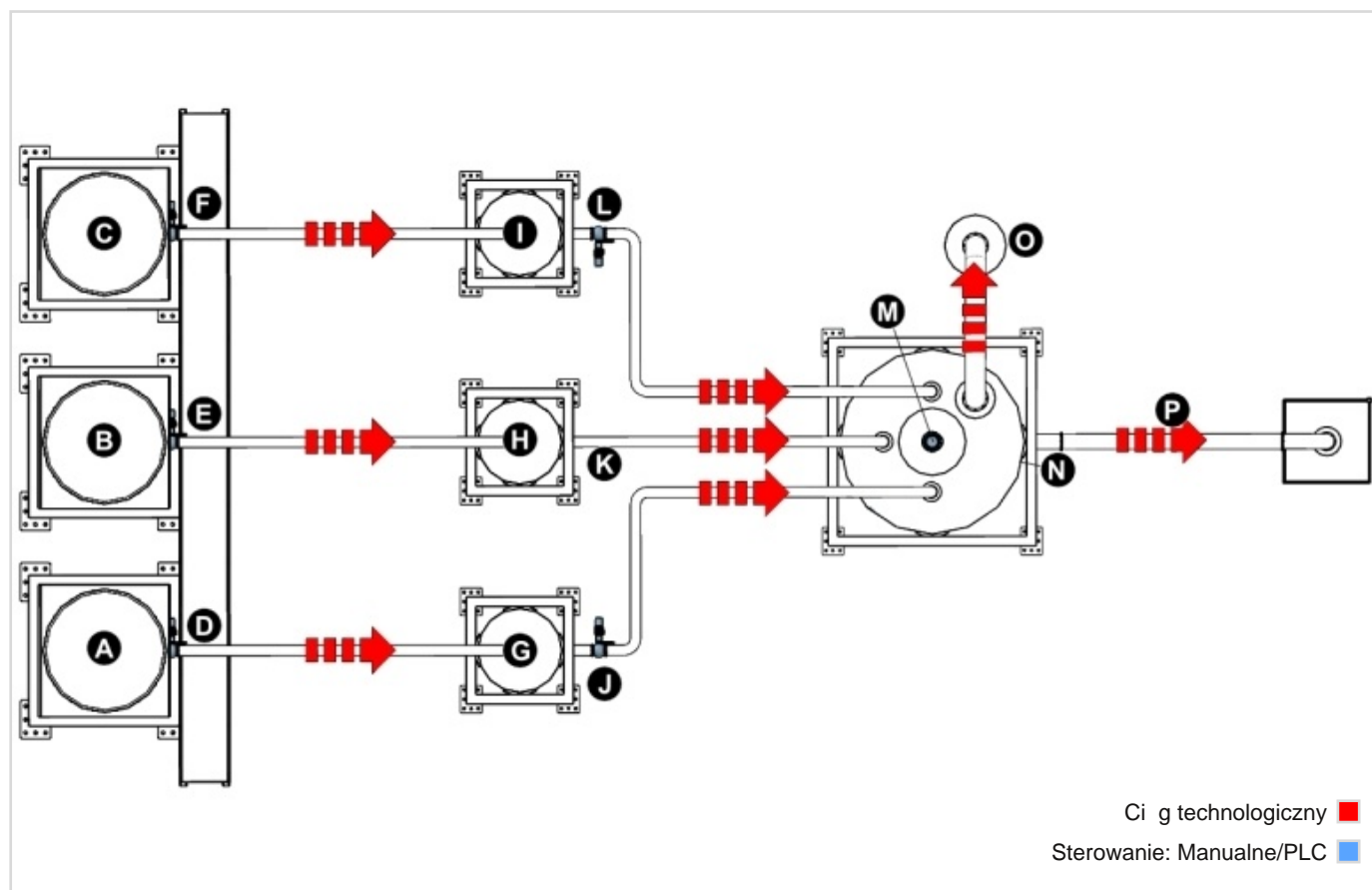


## Mieszalnik



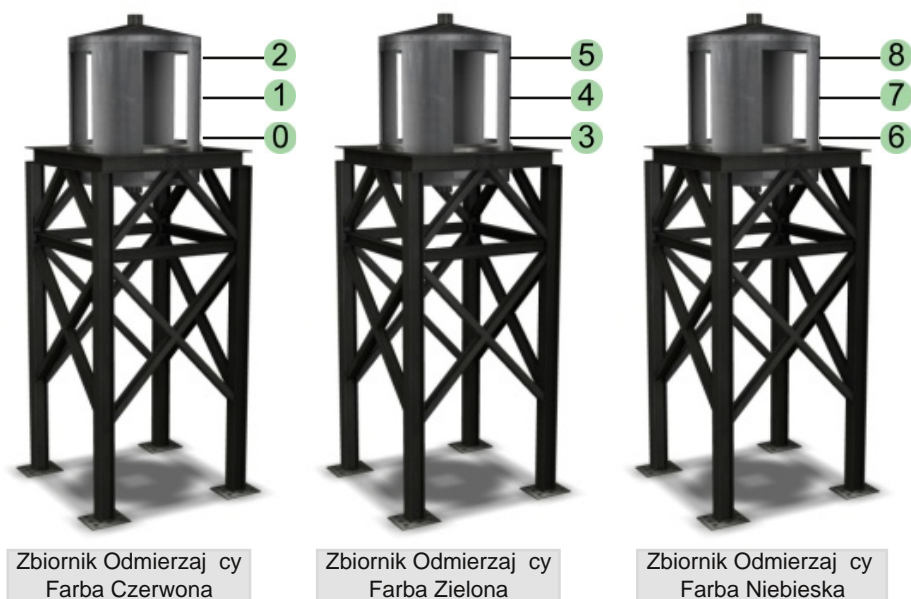
## Mieszalnik - Opis Obiektu Sterowania

Proces wsadowy, jakim jest przygotowanie określonego rodzaju farby (na podstawie systemu receptur) dokonywane jest z użyciem rezerwuaru farb (zbiorniki z farbami), trzech zbiorników odmierzających ilość farby oraz jednego zbiornika mieszającego.



Rezerwuary farb (A, B, C) zawierają odpowiednio: czerwony, zielony i niebieski farb. Farba dostarczana jest do zbiorników odmierzających poprzez zawory (G, H, I). Każdy ze zbiorników posiada dwa punkty pomiarowe. Farba ze zbiorników odmierzających wylewana jest z pomocą zaworów (J, K, L) do zbiornika mieszającego (M). Jeżeli ze zbiorników odmierzających farb nalać więcej, aniżeli jest w stanie pomieścić zbiornik (M), wtedy odlewana jest ona z użyciem rury przelewowej (O). Proces mieszania farb powinien trwać nie krócej niż 5 sekund. Ostatecznie farba poprzez zawór (P) wylewana jest przez rurę (P).

Możliwe do osiągnięcia kolory z wykorzystaniem czujników poziomów.



Czujniki Poziomów		
1	4	7
1	5	8
1	4	8
2	4	8
1		8
2	4	7
2		7
1		7
1		
2	5	7
1	4	
2	4	
1	5	7
	5	7
	4	
1	5	
	4	8
	4	7
		7

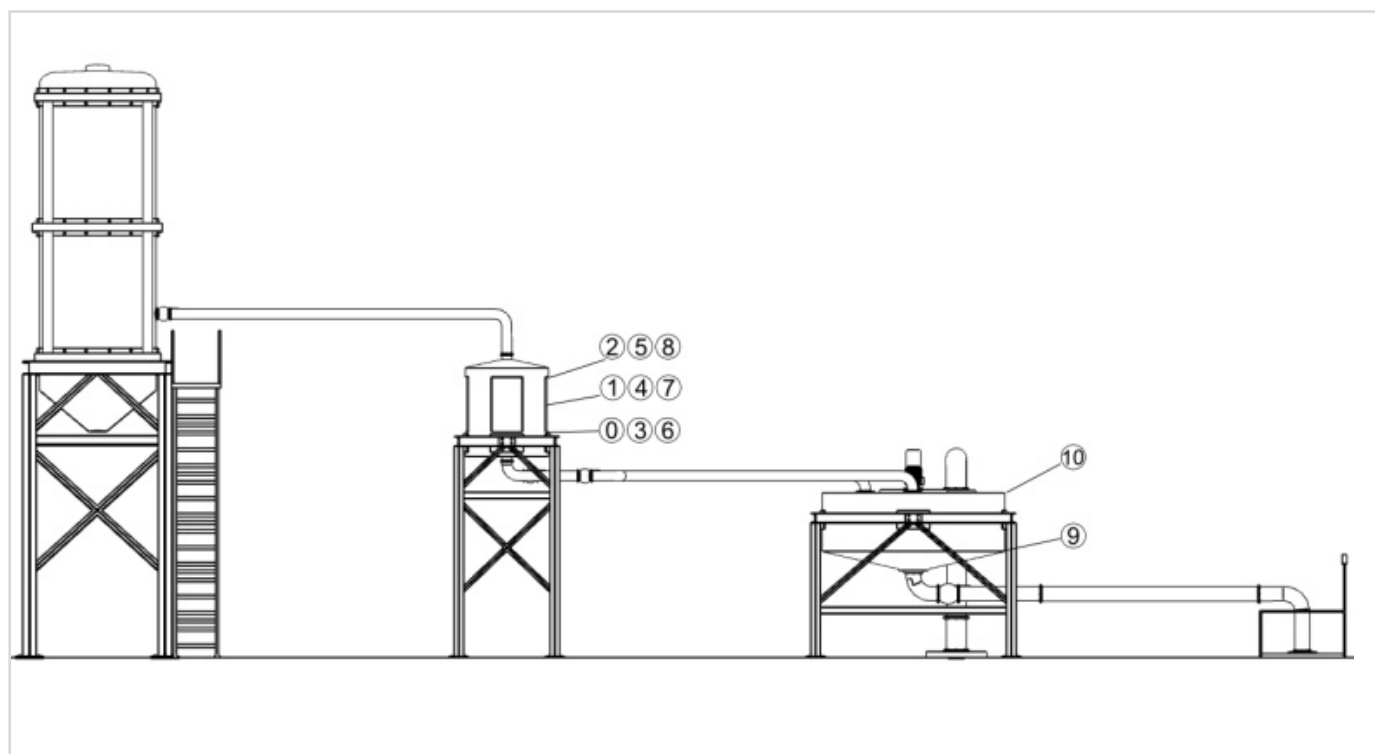
**Wskazówka:** Proces mieszania farb powinien trwać nie krócej niż 5 sekund.

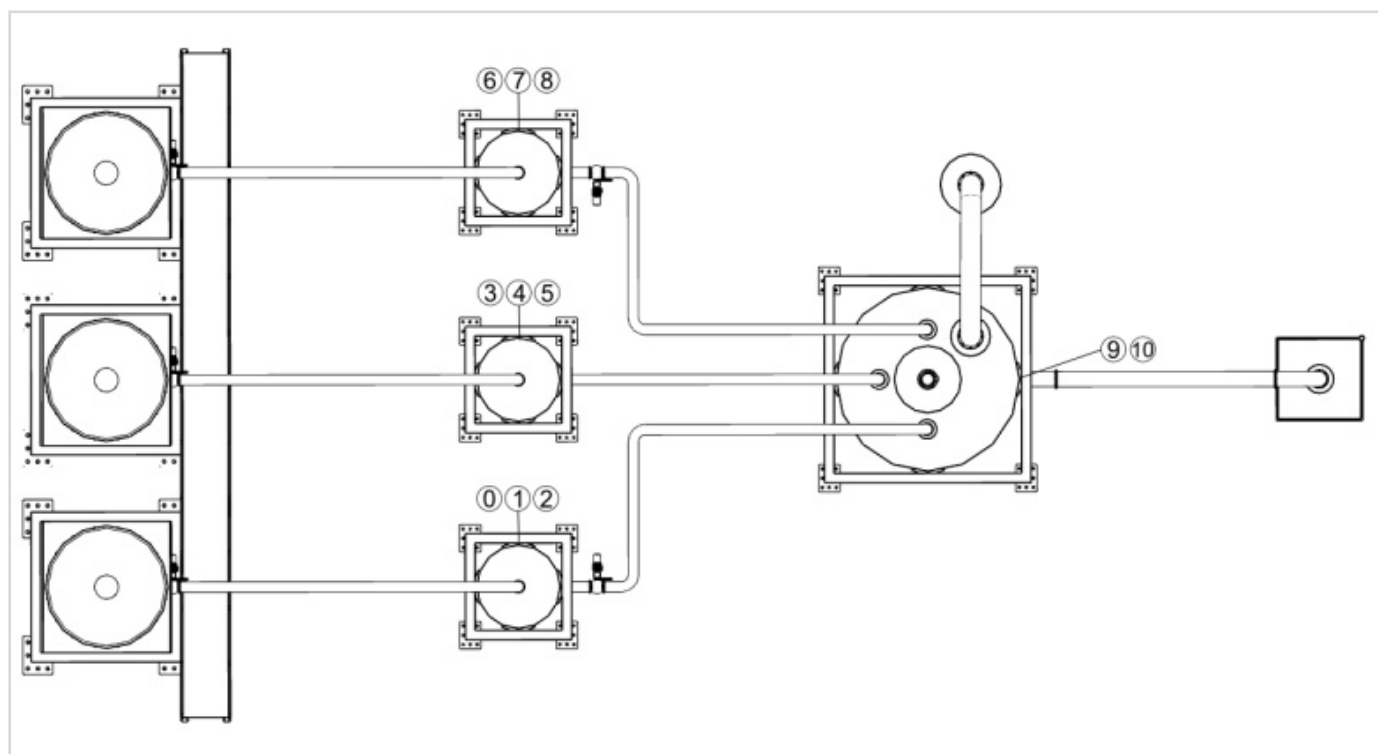
#### Propozycje:

- Zaczynij od stworzenia programu generującego tylko jeden kolor.
- Używaj timerów do stworzenia kolorów nie opisanych w powyższej tabeli.
- Zmieniaj kolor farby przy pomocy ekranu dotykowego lub systemu SCADA.

## Mieszalnik - Czujniki

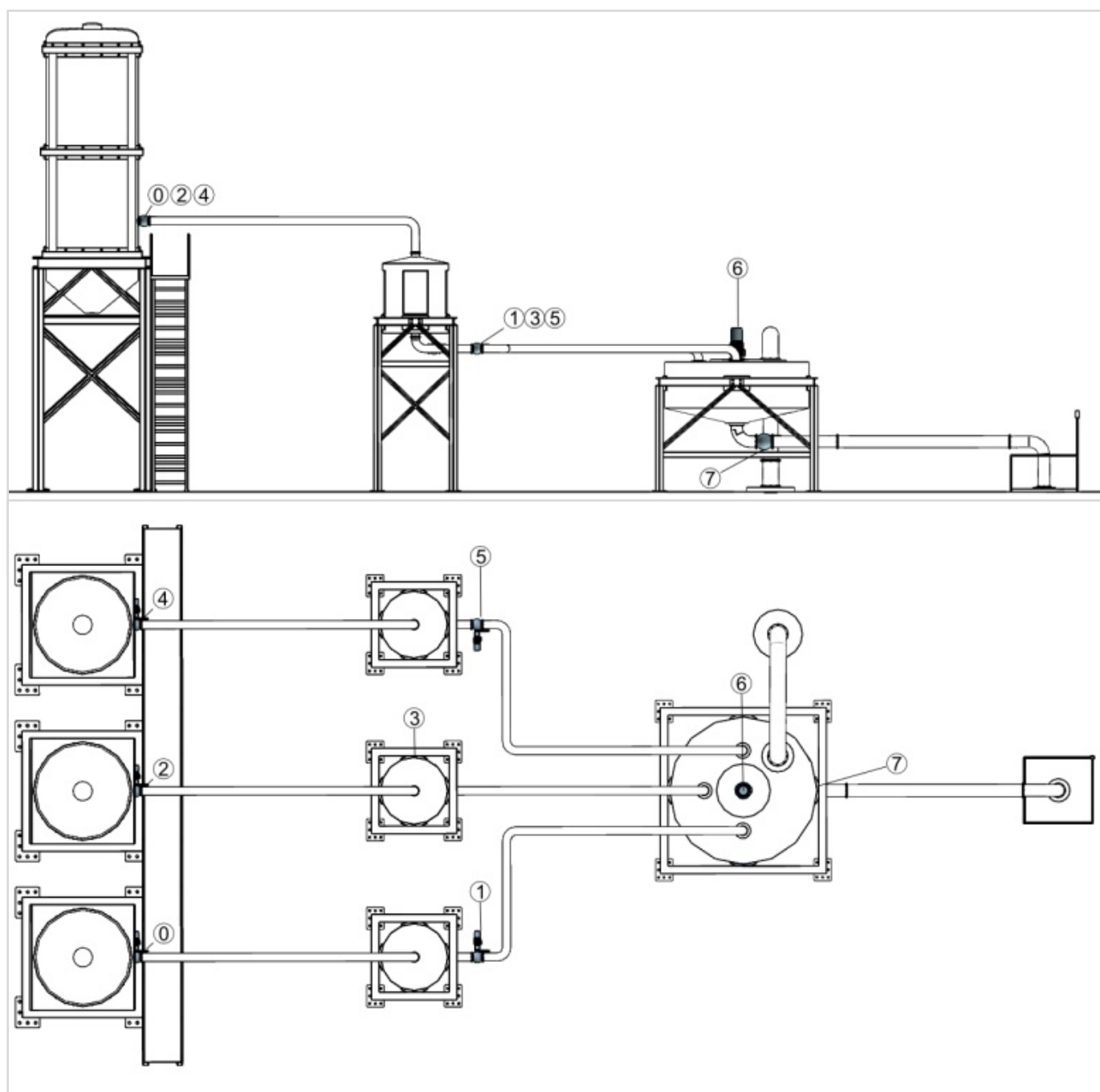
Czujnik	Opis Funkcjonalności
0	Wykrywanie niskiego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby czerwonej.
1	Wykrywanie średniego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby czerwonej.
2	Wykrywanie wysokiego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby czerwonej.
3	Wykrywanie niskiego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby zielonej.
4	Wykrywanie średniego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby zielonej.
5	Wykrywanie wysokiego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby zielonej.
6	Wykrywanie niskiego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby niebieskiej.
7	Wykrywanie średniego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby niebieskiej.
8	Wykrywanie wysokiego poziomu farby w zbiorniku pomiarowym farby niebieskiej.
9	Wykrywanie niskiego poziomu w zbiorniku mieszającym.
10	Wykrywanie przekroczenia maksymalnego poziomu w zbiorniku mieszającym.



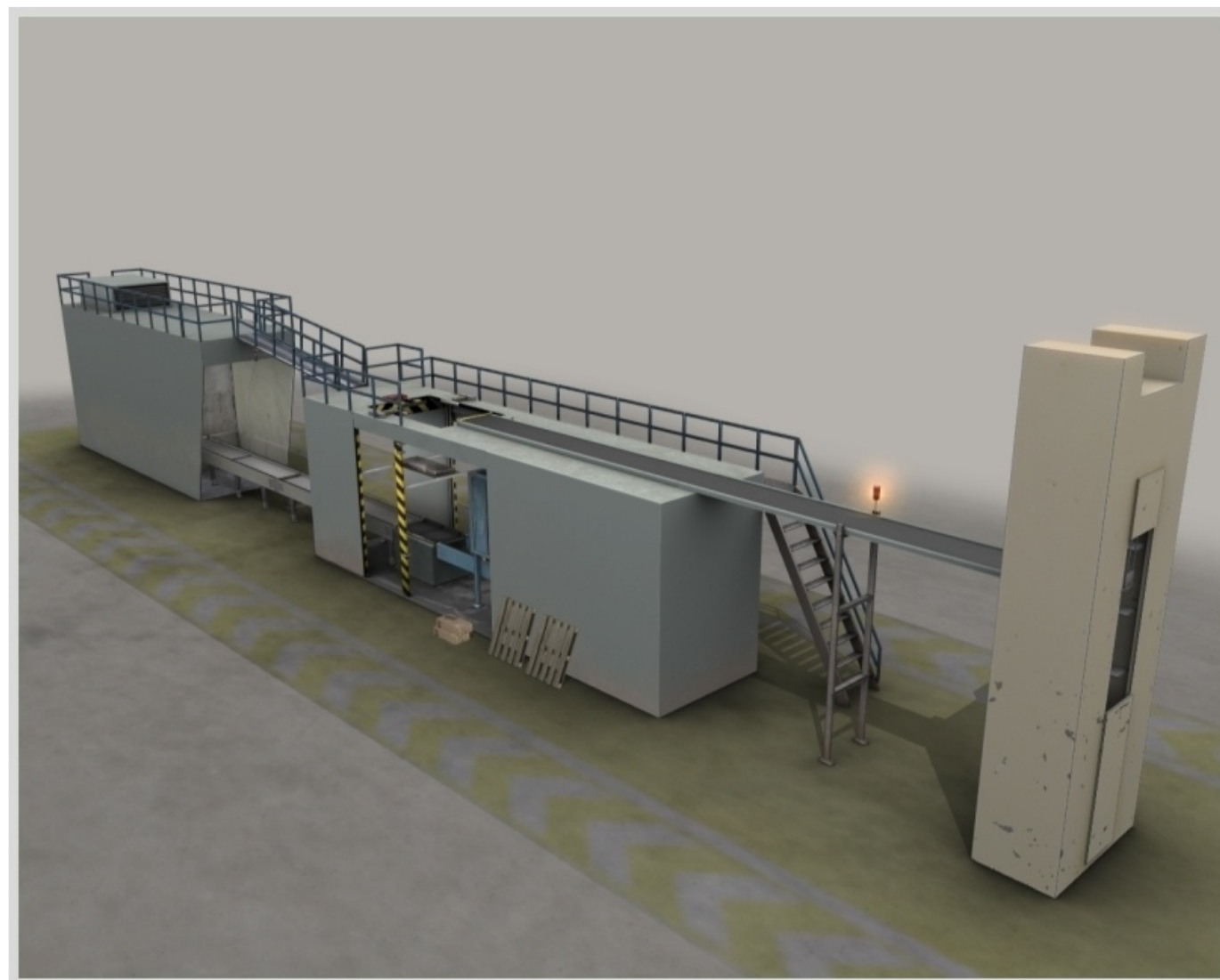


## Mieszalnik - Elementy Wykonawcze

El. Wykon.	Opis Funkcjonalności
0	Zawór opró niaj cy rezerwuuar farby czerwonej.
1	Zawór opró niaj cy zbiornik pomiarowy farby czerwonej.
2	Zawór opró niaj cy rezerwuuar farby zielonej.
3	Zawór opró niaj cy zbiornik pomiarowy farby zielonej.
4	Zawór opró niaj cy rezerwuuar farby niebieskiej.
5	Zawór opró niaj cy zbiornik pomiarowy farby niebieskiej.
6	Mieszalnik.
7	Zawór opró niaj cy zbiornik miesza j cy.



## Paletyzarka

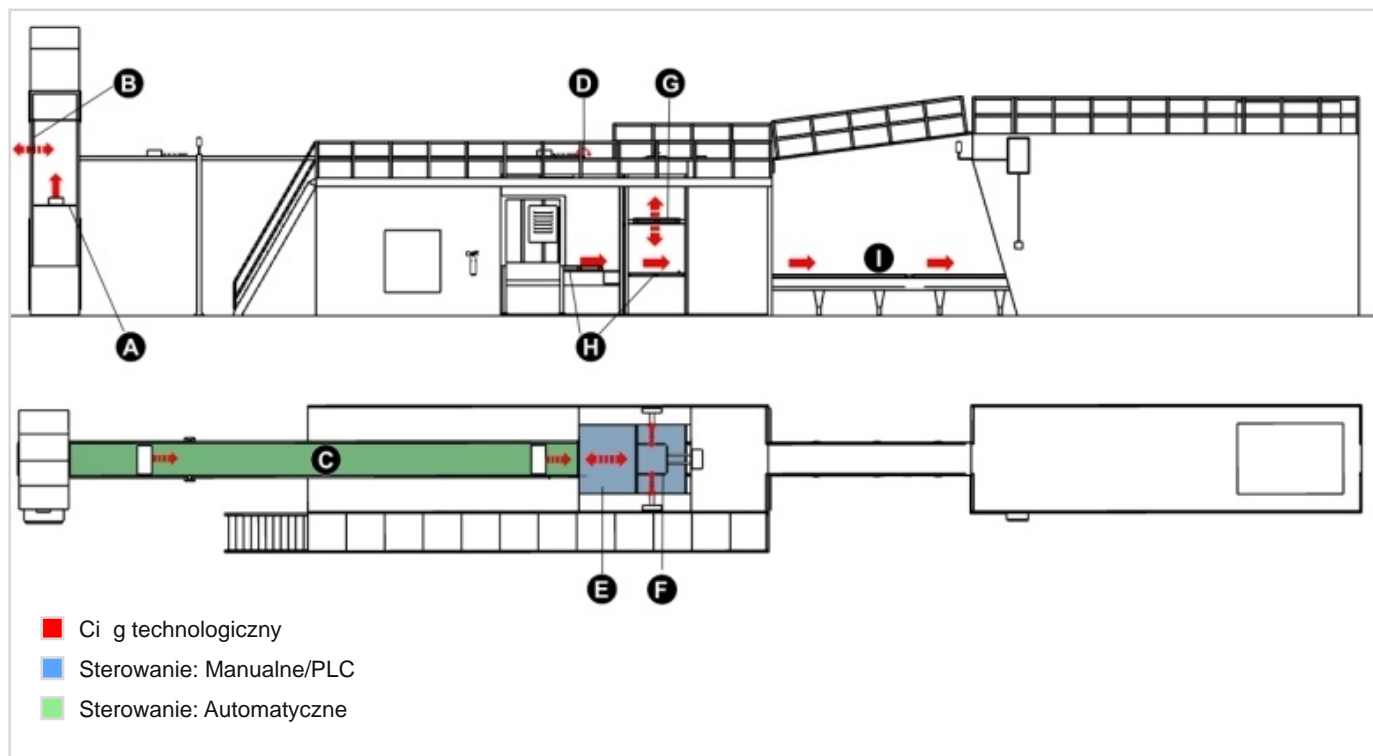




## Paletyzarka - Opis Obiektu Sterowania

System symuluje maszynę do paletyzacji. Celem projektu jest zaprogramowanie systemu paletyzacji dostarczanych przez podajnik elementów.

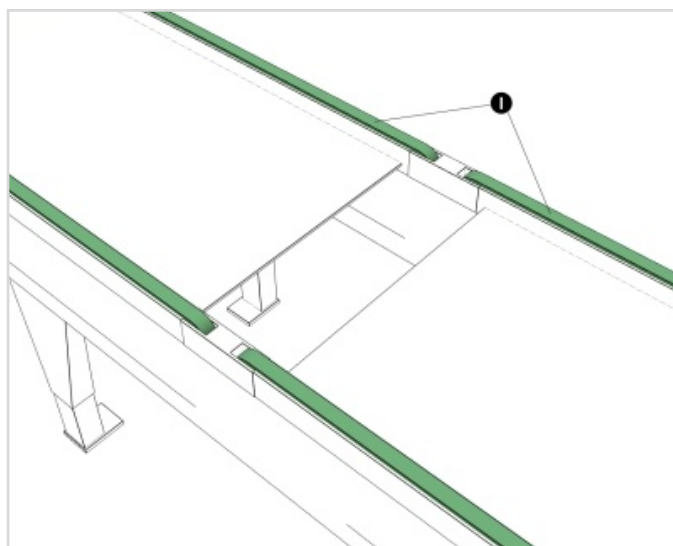
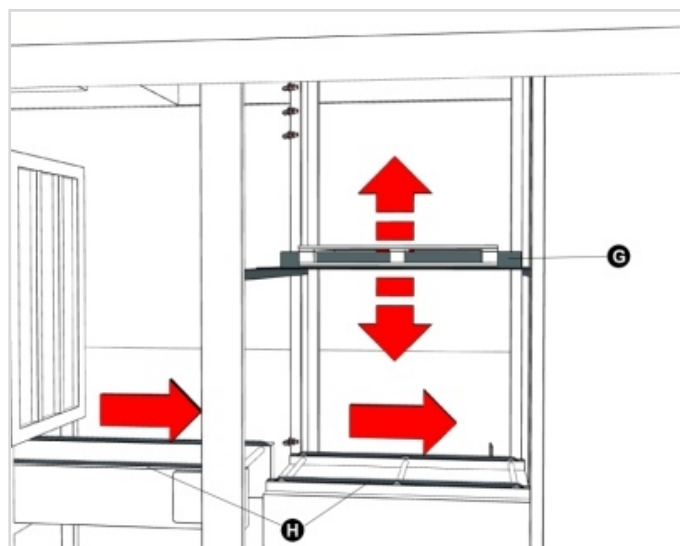
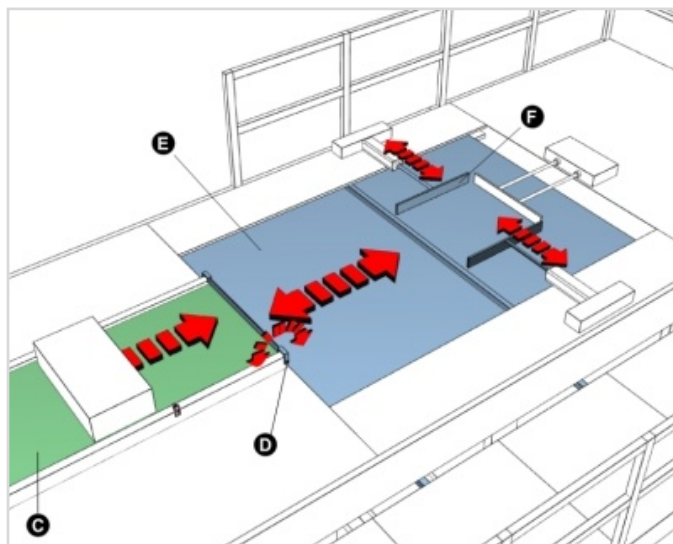
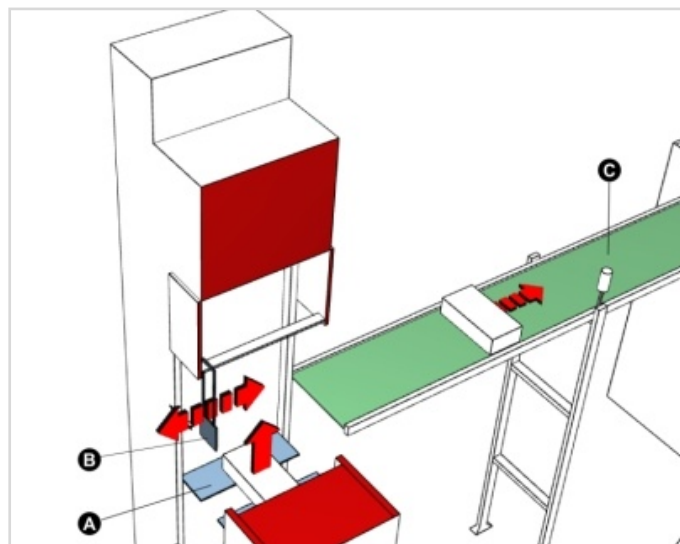
System paletyzacji składa się z trzech podstawowych komponentów: windy dostarczającej opakowania, części centralnej, gniazda wyjściowego.



Winda (A) dostarcza pudełka na pas transmisyjny (C) za pomocą wypychacza (B). Opakowania są gromadzone na końcu pasa transmisyjnego (C) z wykorzystaniem elementu wstrzymującego (D). W momencie, gdy na końcu pasa znajdują się dwa pudełka obok siebie następuje ich załadunek na matę (E) i przetransportowanie do systemu pakowania (F). Przenośnik (H) transportuje palety z podajnika palet do windy (G). Winda, na której zostanie załadowana paleta, zostaje opuszczona na poziom paletyzera.

Pudełka są paletyzowane poprzez cofnięcie maty (E) oraz za pomocą elementów chwytających (F). Taki cykl paletyzacji jest powtarzany kilkakrotnie dla danej palety. Po załadowaniu całej palety następuje opuszczenie windy do poziomu, na którym znajduje się stół odbierający załadowane palety (I).





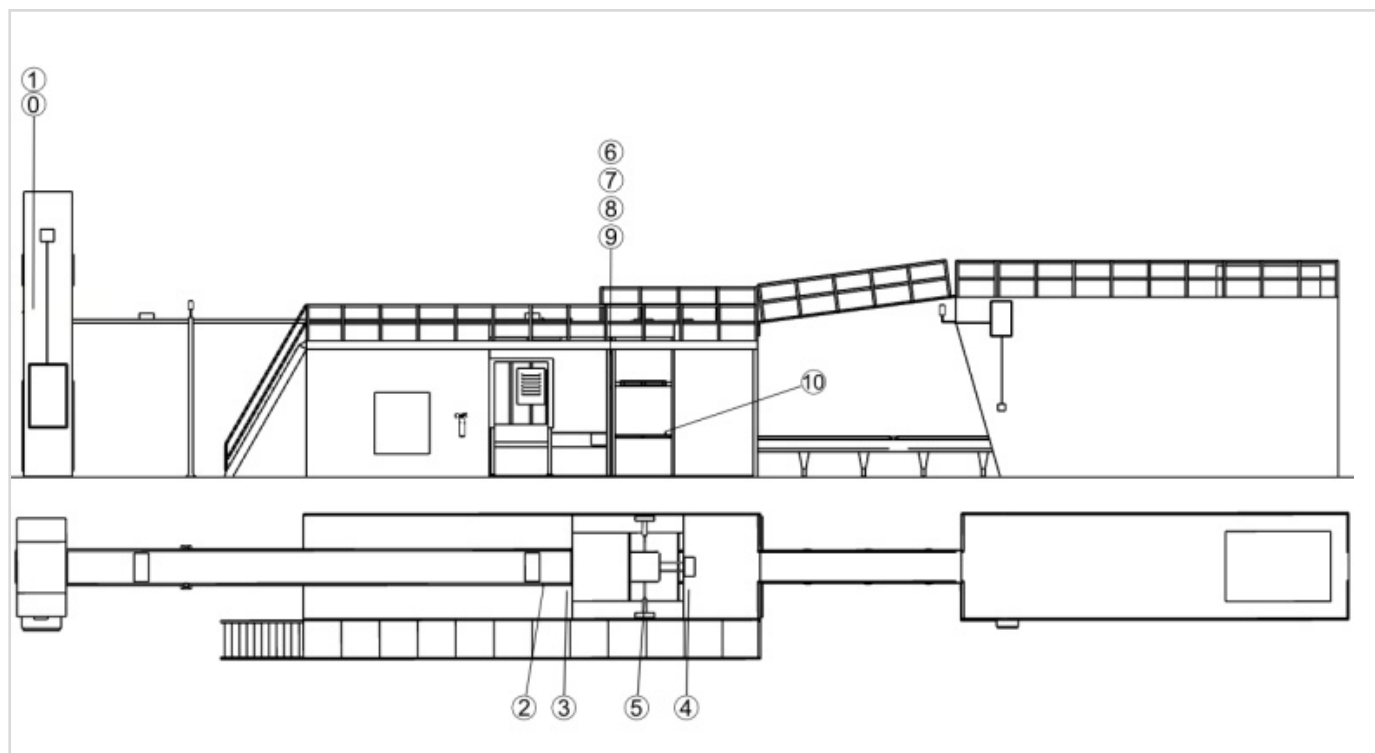
**Wskazówka:** Winda (A) posiada wyłącznik bezpieczeństwa zapobiegający zgnieceniu pudełek jeżeli nie zostaną wypchnięte przez wypychacz w odpowiednim momencie.

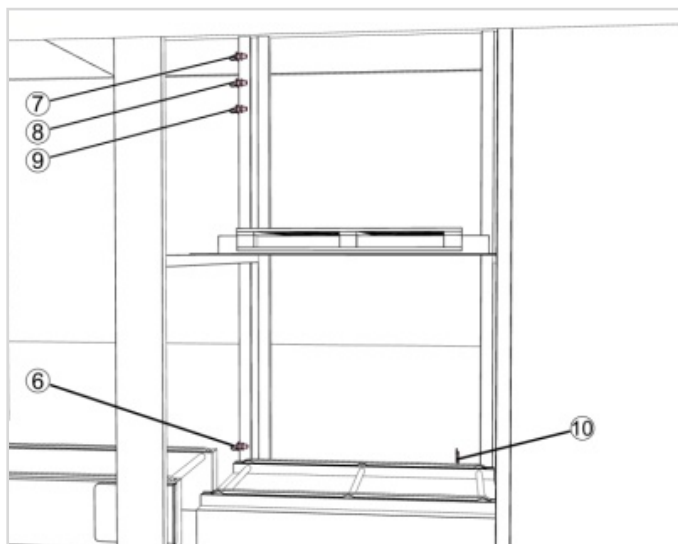
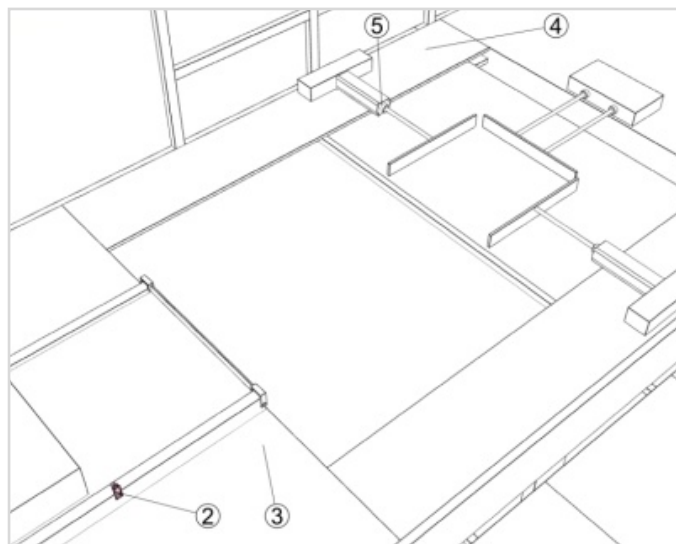
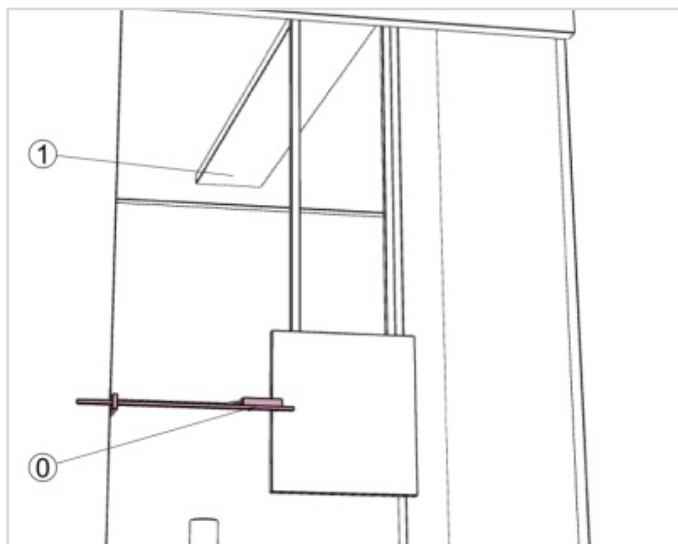
#### Sugestie:

- Przed rozpoczęciem cyklu paletyzacji należy zresetować układ – szczególnie odsunąć matę i zjechać windę na sam dół.
- Zmieniaj ilość poziomów paczek przy użyciu ekranu dotykowego lub systemu SCADA.

**Paetyzerka - Czujniki**

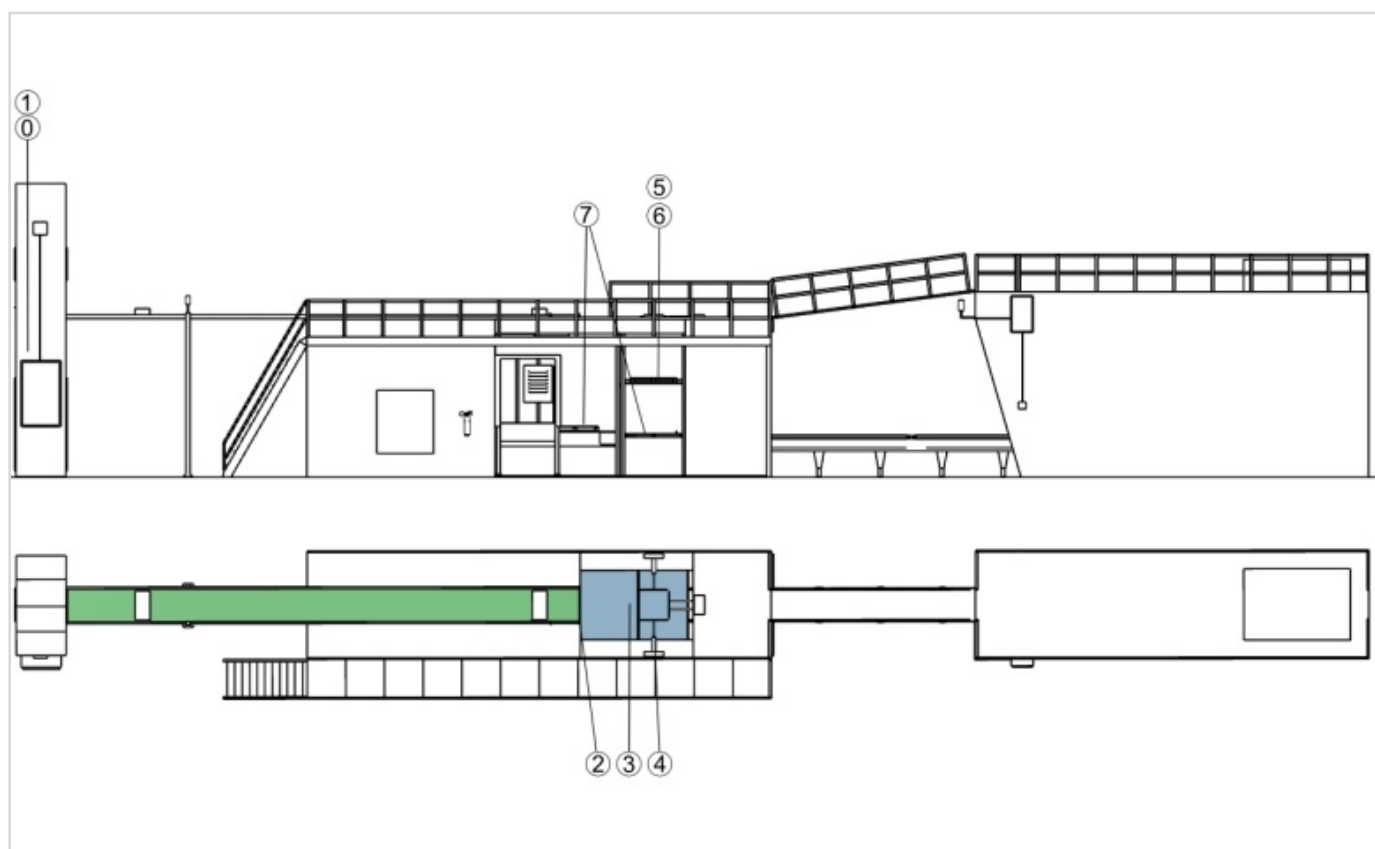
Czujnik	Opis Funkcjonalności
0	Wykrywanie wjechania windy z pudełkiem.
1	Kra cówka wysuni cia przesuwaka.
2	Bufor pasa transmisyjnego.
3	Czujnik kra cowy maty.
4	Czujnik kra cowy maty.
5	Czujnik kra cowy elementów chwytań cych.
6	Czujnik wykrywaj cy poło enie dolne windy.
7	Czujnik wykrywaj cy poło enie windy – pierwsza warstwa pudełek.
8	Czujnik wykrywaj cy poło enie windy – druga warstwa pudełek.
9	Czujnik wykrywaj cy poło enie windy – trzecia warstwa pudełek.
10	Czujnik wykrywaj cy palet .

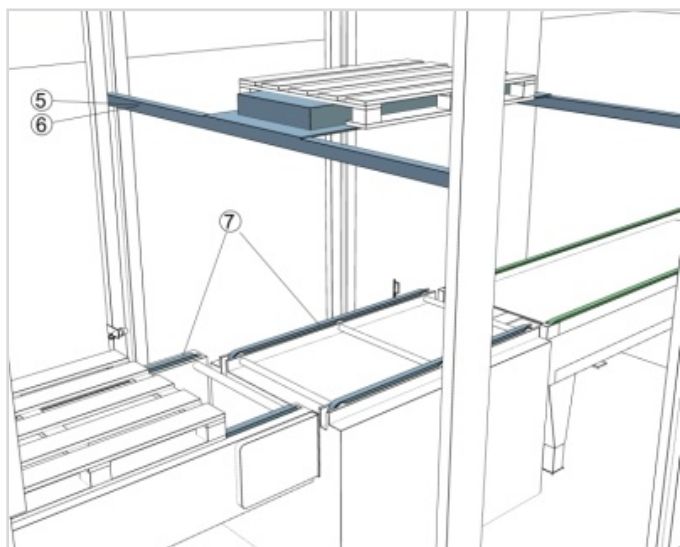
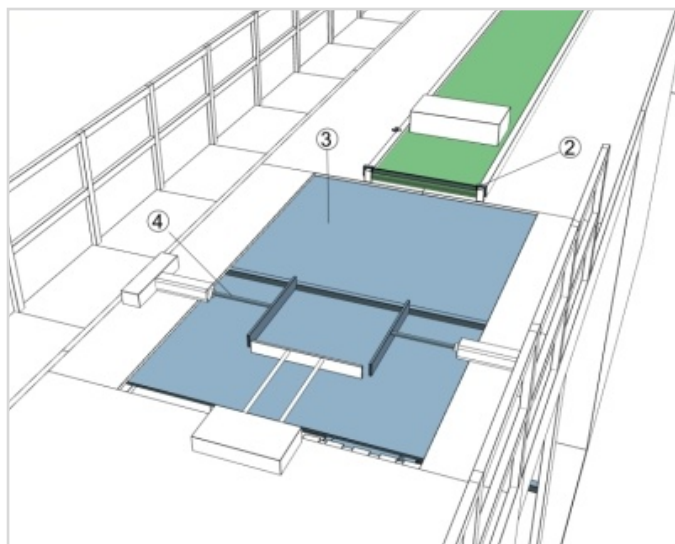
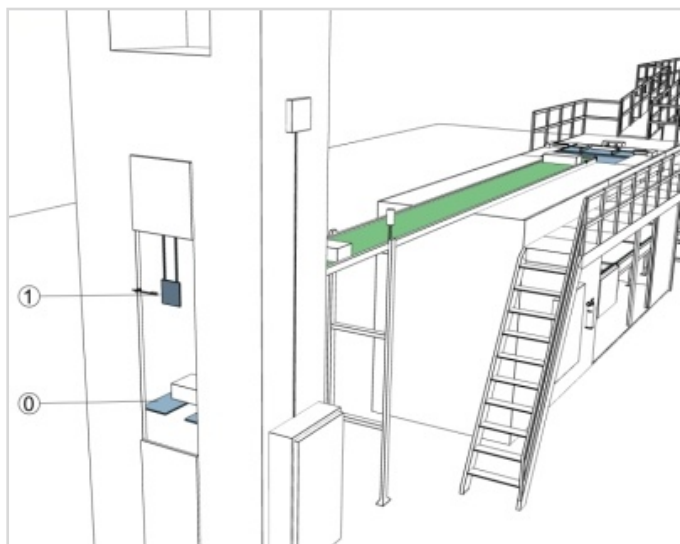




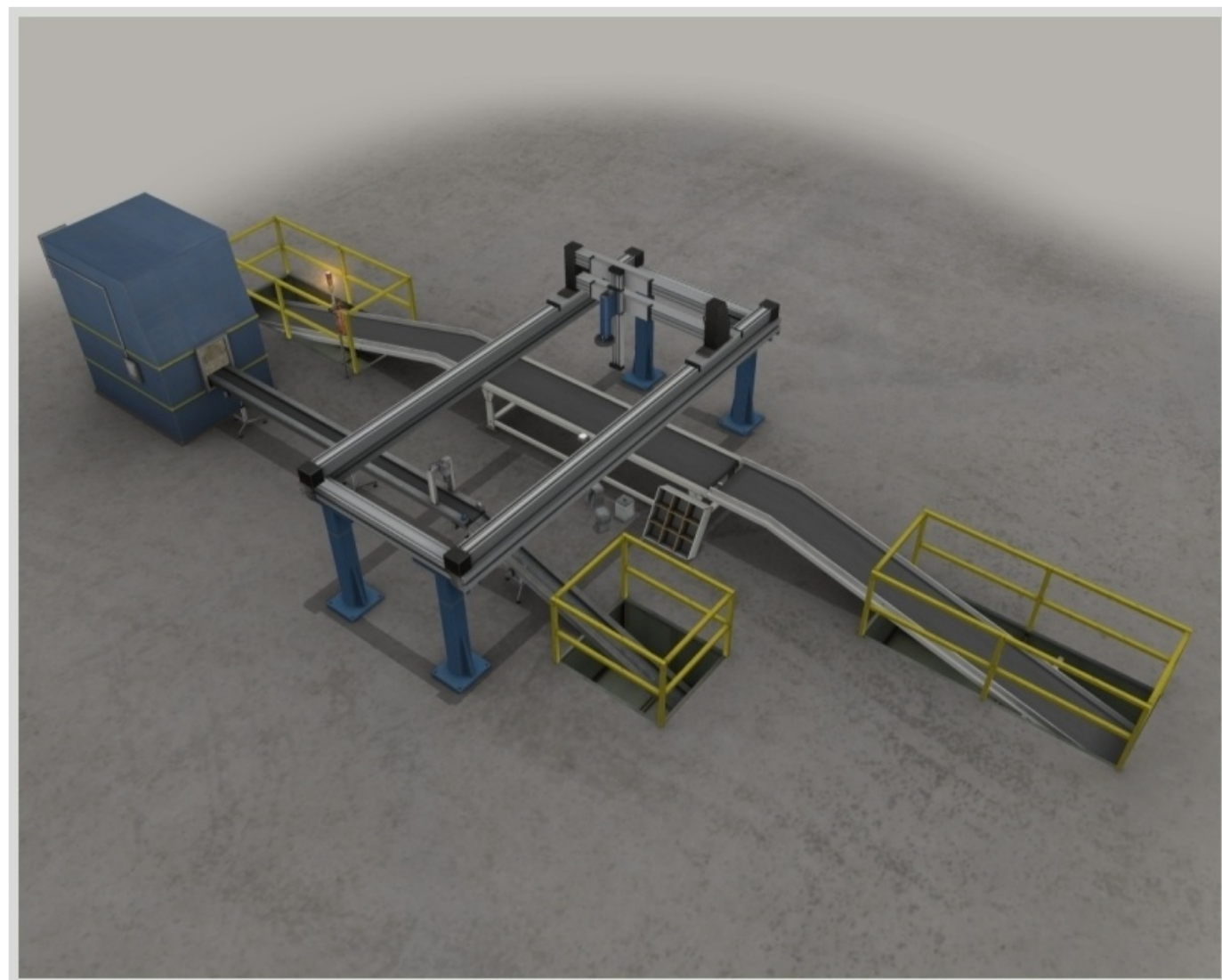
## Paletyzer - Elementy Wykonawcze

El Wykon.	Opis Funkcjonalności
0	Winda z pudełkami.
1	Wysunięcie wypychacza pudełek z windy.
2	Otwieranie układu hamującego pudełka przed wjechaniem na matę.
3	Wysunięcie maty.
4	Wysunięcie elementów popychających pudełka na macie (w celu wyrównania ich położenia).
5	Ruch w górę windy z paletami.
6	Ruch w dół windy z paletami.
7	Stoły transmisyjne.





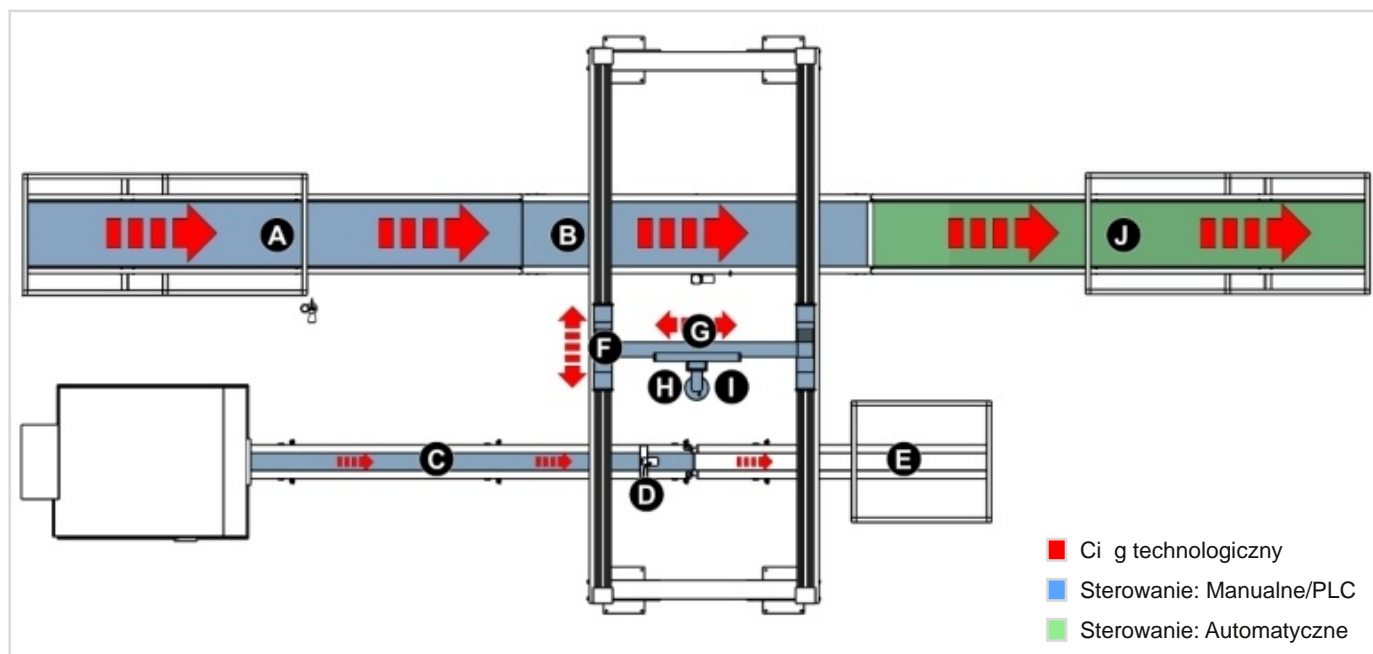
## Maszyna Pakująca





## Maszyna Pakująca - Opis Obiektu Sterowania

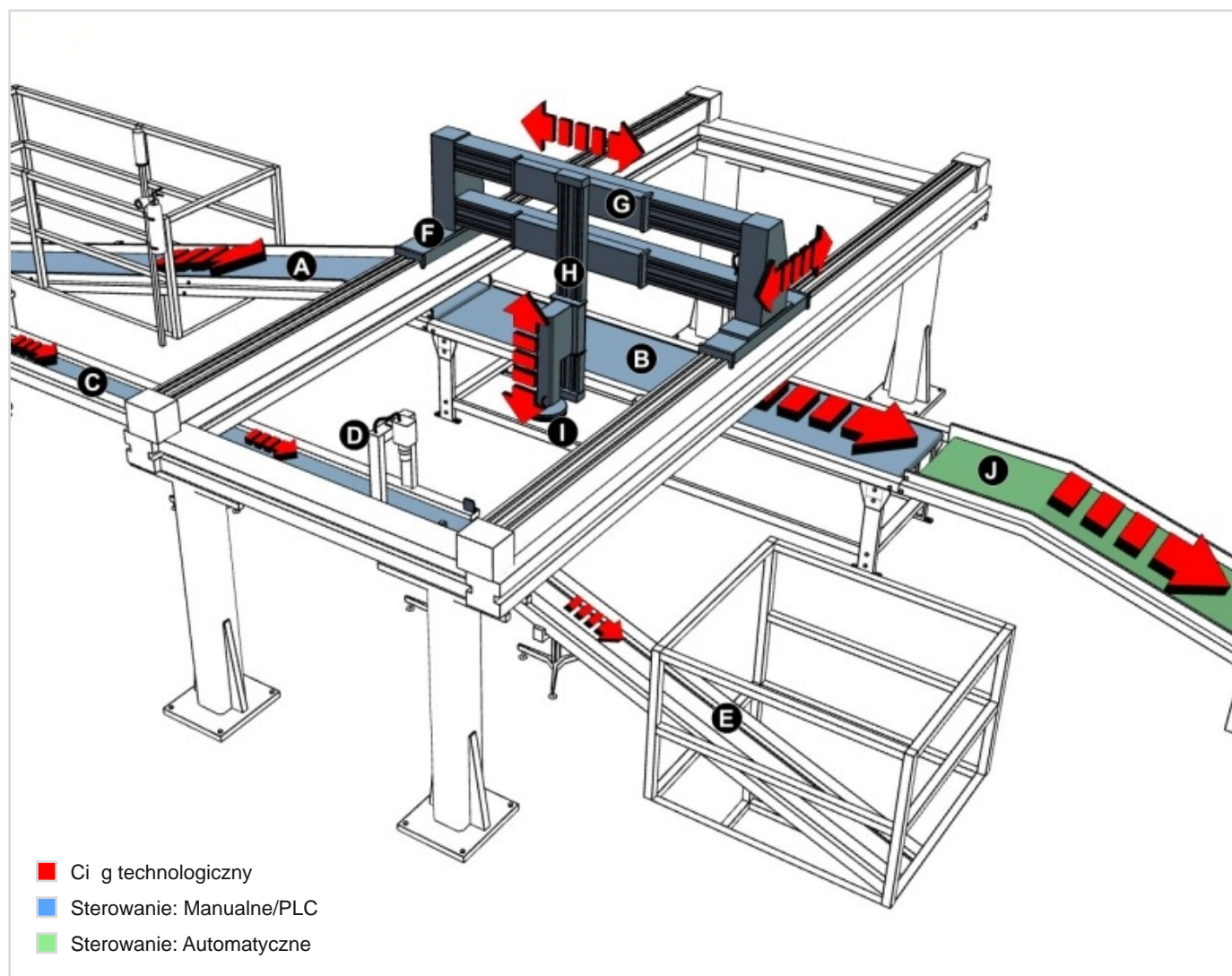
Maszyna pakująca składa się z taśmy transportowej, manipulatora 3-osiowego.



System składa się z taśmy transportowej dostarczającej losowo elementy metalowe, 3-osiowego manipulatora oraz taśmy transportowej dostarczającej cegieł/odbierającej cegieł (do których pakowane są cegieł).

Pudełka są transportowane za pomocą przenośników (A) i (B) do miejsca załadunku. Przenośnik (C) dostarcza, w kolejności losowej, elementy do spakowania. Typ elementu rozpoznawany jest przez czujnik wizyjny (D). Manipulator 3-osiowy (F, G, H) podnosi elementy za pomocą magnetycznego chwytaka (I) i następnie ustawia je w określonej pozycji, w przygotowanym do tego celu pudełku. Załadowane pudełka są następnie przenoszone za pomocą automatycznego pasa transmisyjnego (J). Cegieł nie wybrane do zapakowania wyjeżdżają z obszaru produkcji przez rampę (E).



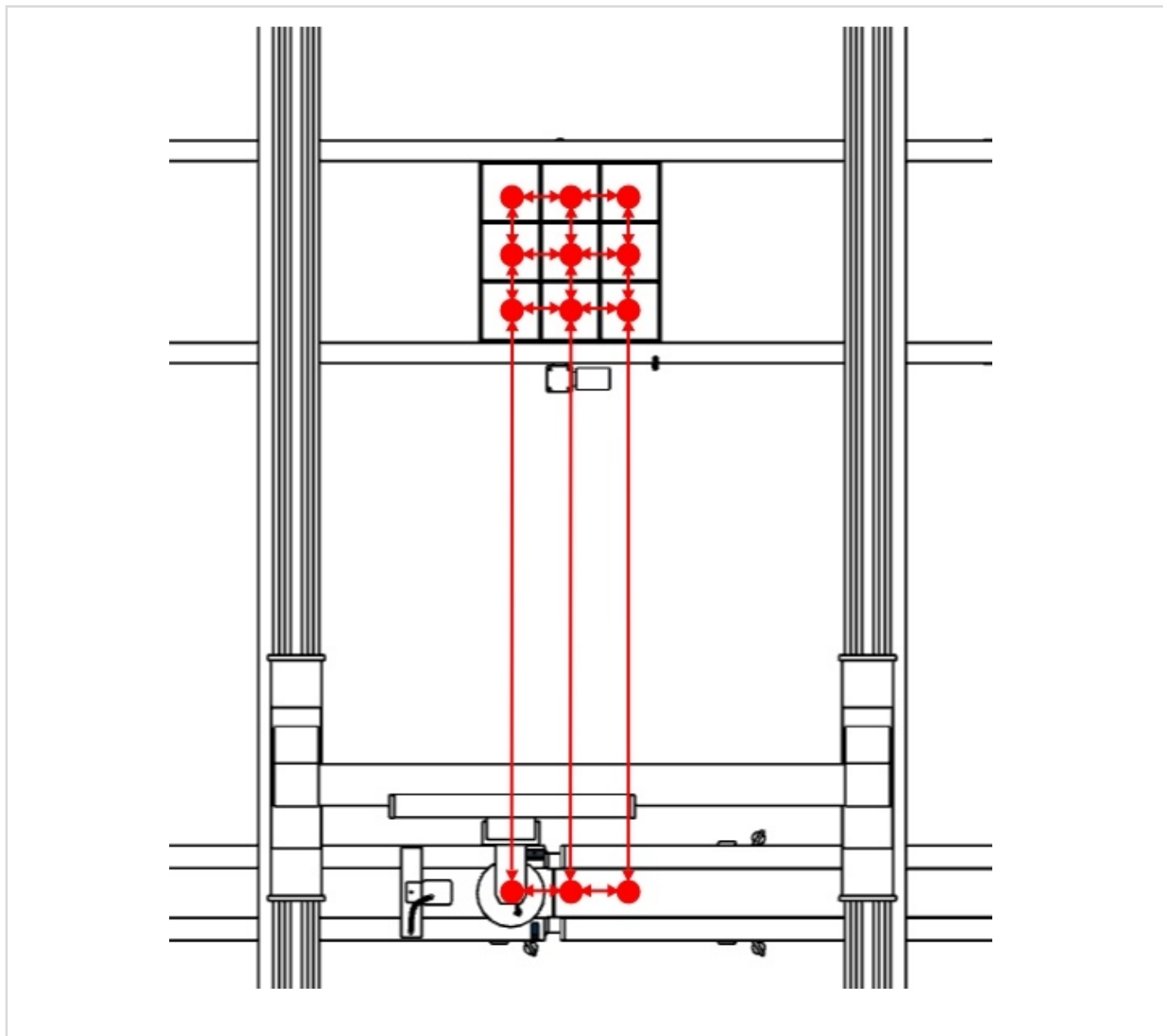


Kodowanie rodzaju części w systemie pakowania.

Część			
Bit 0	Zał.	Wył.	Zał.
Bit 1	Wył.	Zał.	Zał.

Manipulatory (F) i (G) sterowane są w sposób przyrostowy. Każdy inkrement ruchu w danej osi jest wynikiem złożenia dwóch bitów.

Możliwe do osiągnięcia przez manipulator pozycje (widok z góry).

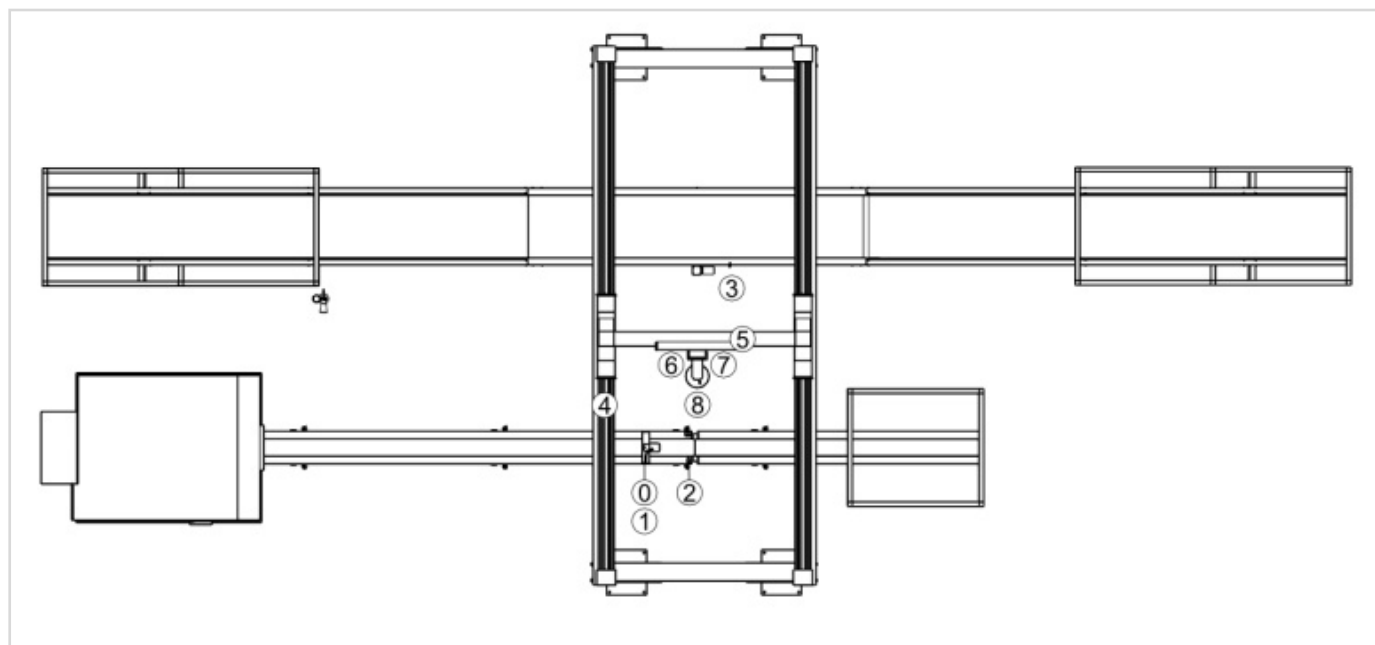


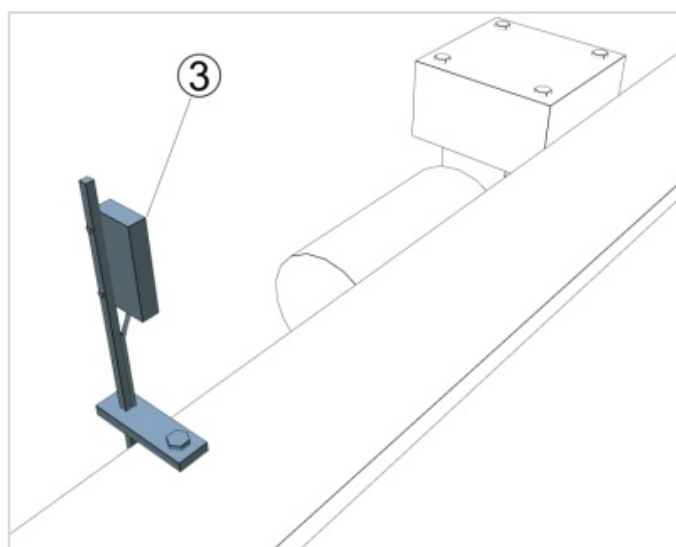
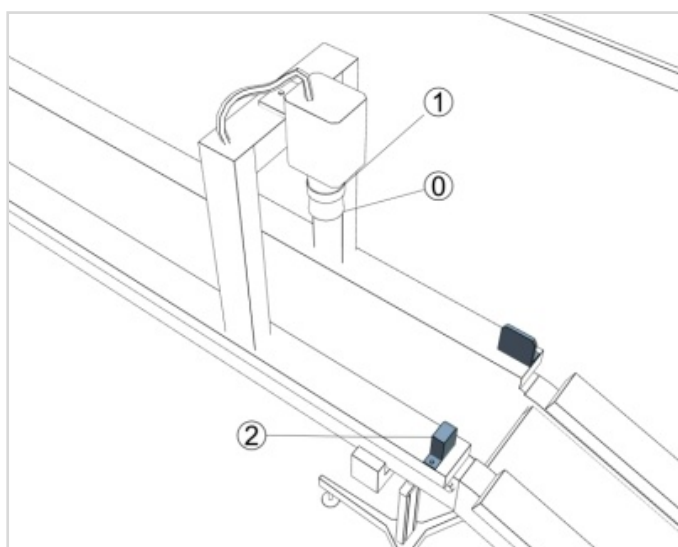
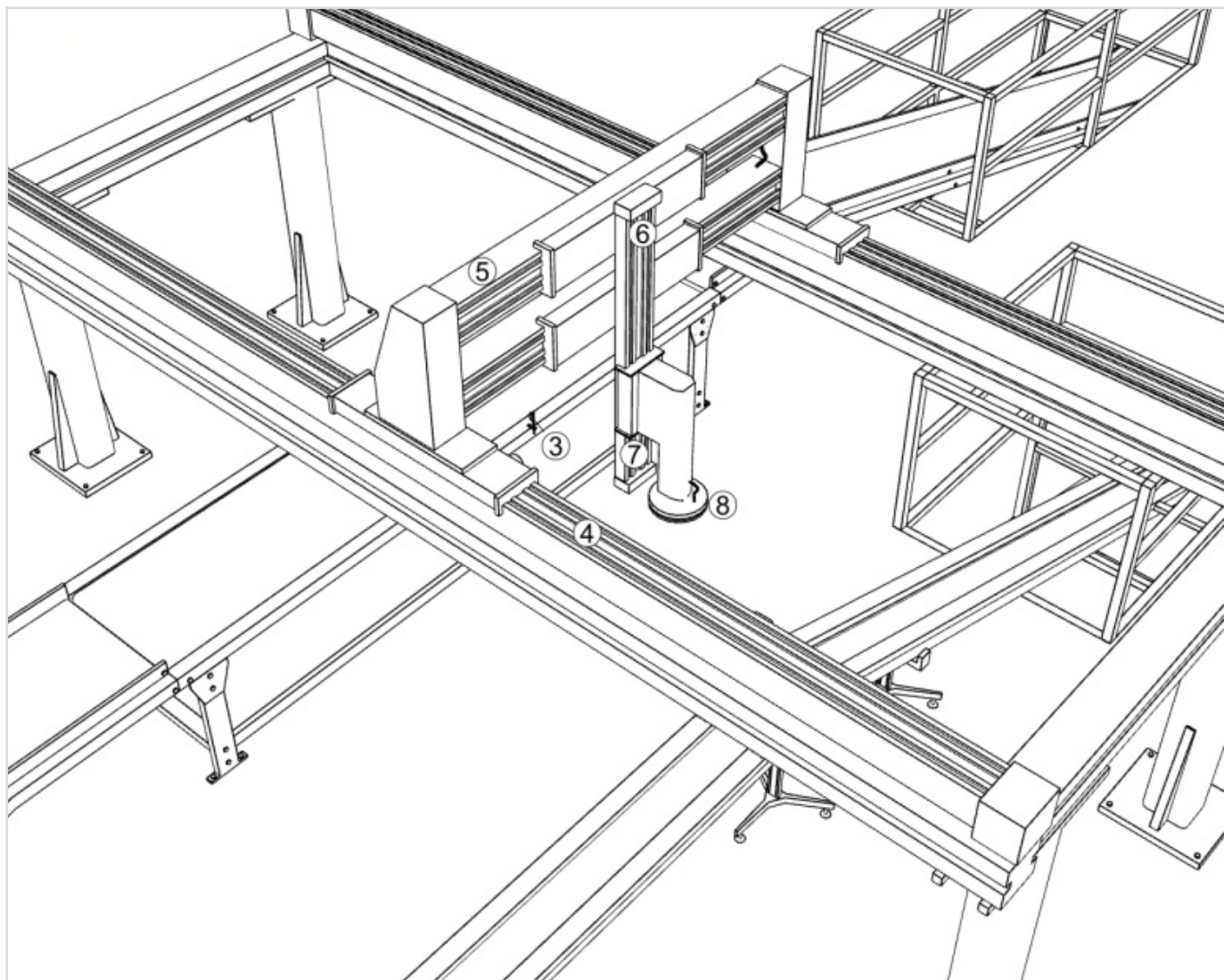
### Sugestie:

- Próbuj różnych konfiguracji układania elementów w kartonie.

## Maszyna Pakująca - Czujniki

Czujnik	Opis Funkcjonalności
0	Bit enkodowania rodzaju cząstki (tabela).
1	Bit enkodowania rodzaju cząstki (tabela).
2	Wykrywanie, czy cząstka znajduje się już w obszarze pobierania.
3	Wykrywanie, czy pudełko znajduje się w obszarze do załadunku.
4	Wykrywanie, czy manipulator znajduje się w pozycji zerowej (pobierania elementów do pakowania).
5	Wykrywanie ruchu manipulatora.
6	Krawcówka górna osi pionowej ruchu manipulatora.
7	Krawcówka dolna osi pionowej ruchu manipulatora.
8	Wykrywanie obecności chwytaka magnetycznego.



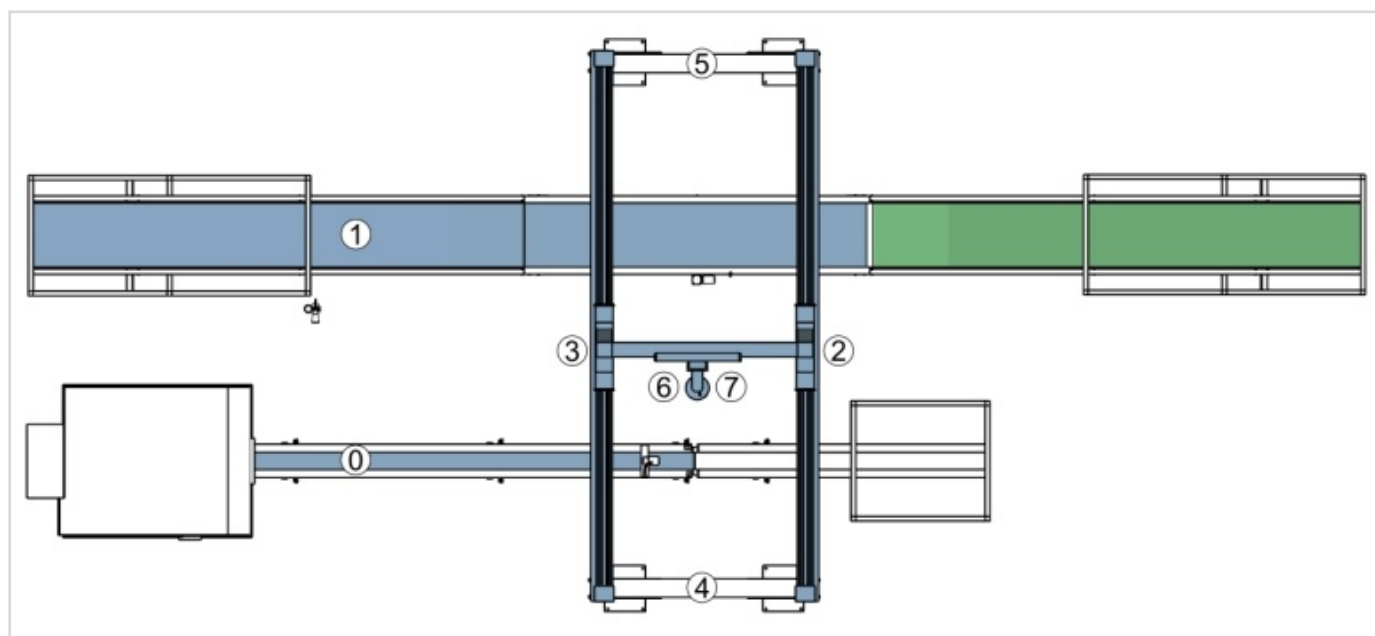


**Wskazówka:**

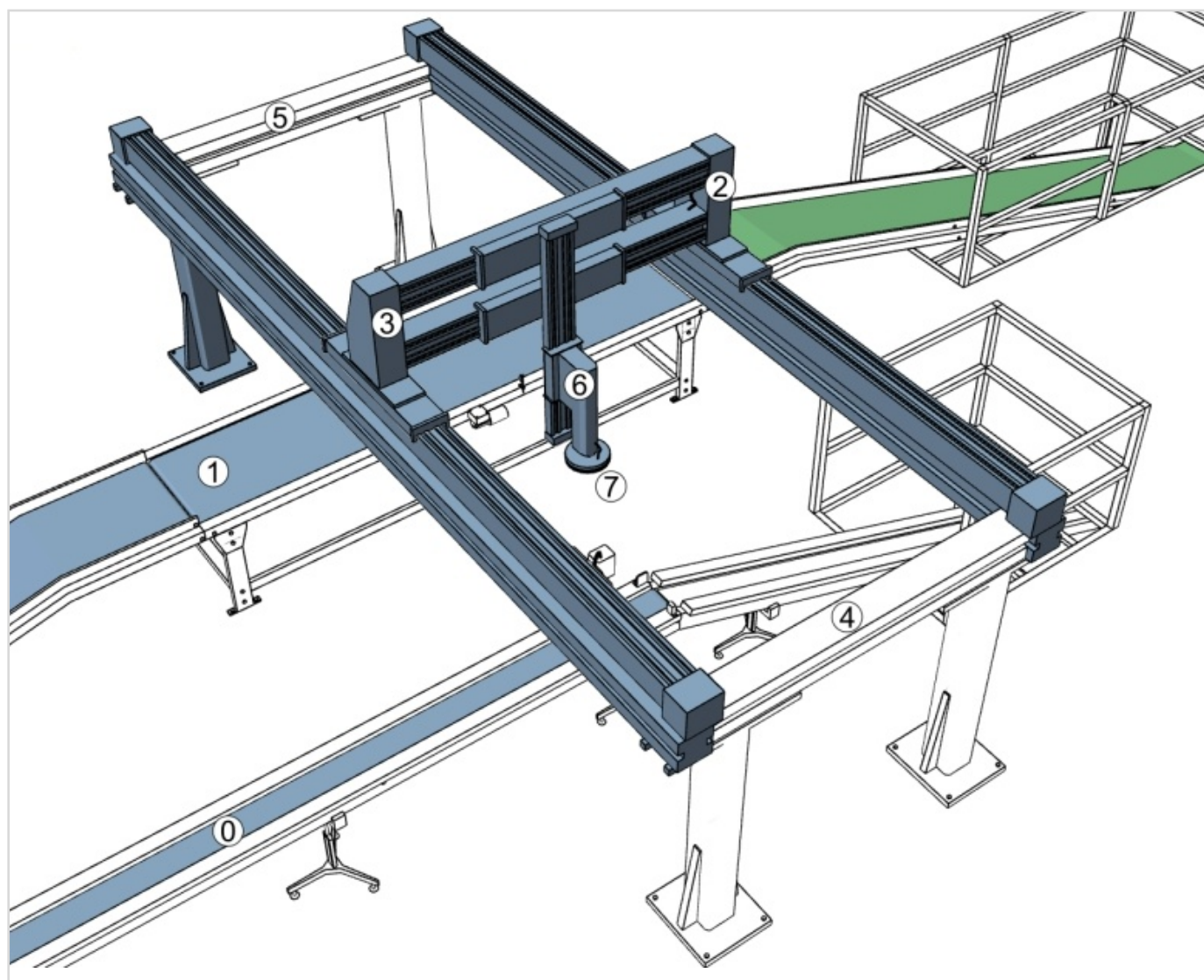
- Podczas ruchu manipulatora aktywny jest czujnik nr 5 (ruch podłogi).
- Czujniki 9 i 10 nie są wykorzystane w tym ćwiczeniu. Możesz wymusić ich zadziałanie w celu zmiany konfiguracji układania elementów w kartonie.

## Maszyna Pakująca - Elementy Wykonawcze

El. Wykon.	Opis Funkcjonalności
0	Stół transmisyjny części metalowych.
1	Stół transmisyjny pudełek.
2	Ruch podłunowy osi.
3	Ruch podłunowy osi.
4	Ruch poprzeczny osi.
5	Ruch poprzeczny osi.
6	Opuszczanie chwytaka w pionie.
7	Chwytnik magnetyczny.

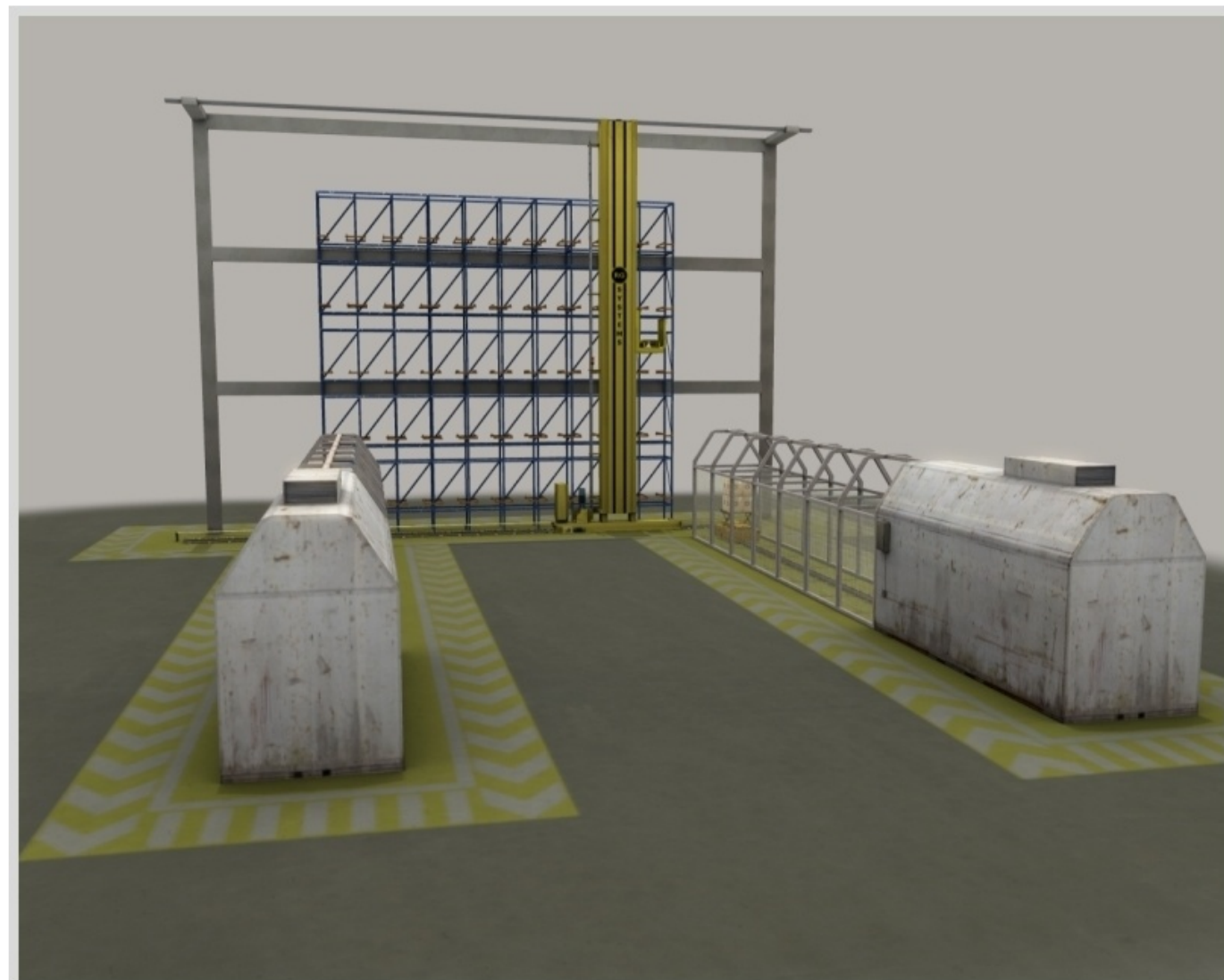






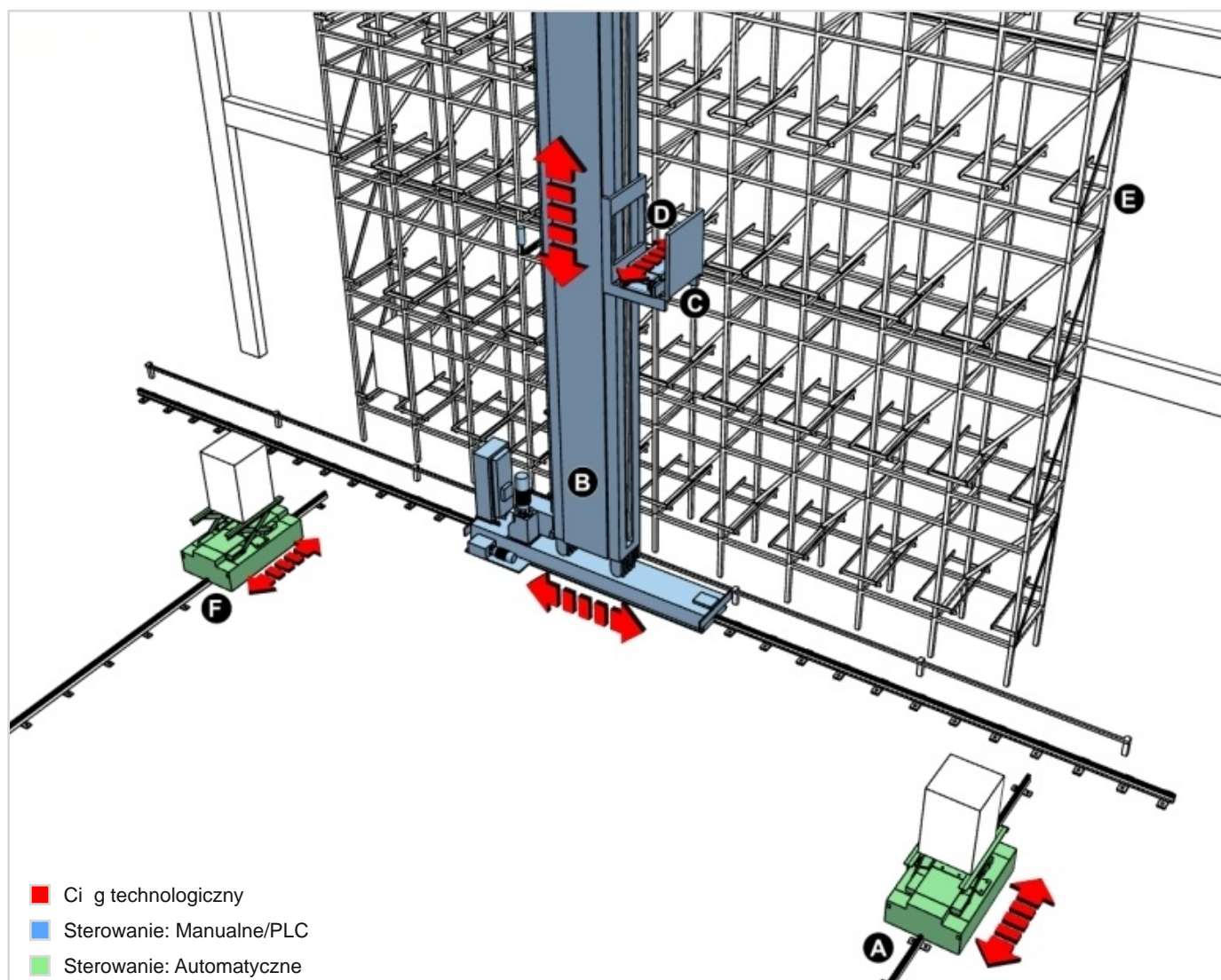


## Magazyn Wysokiego Składowania



## Magazyn Wysokiego Składowania - Opis Obiektu Sterowania

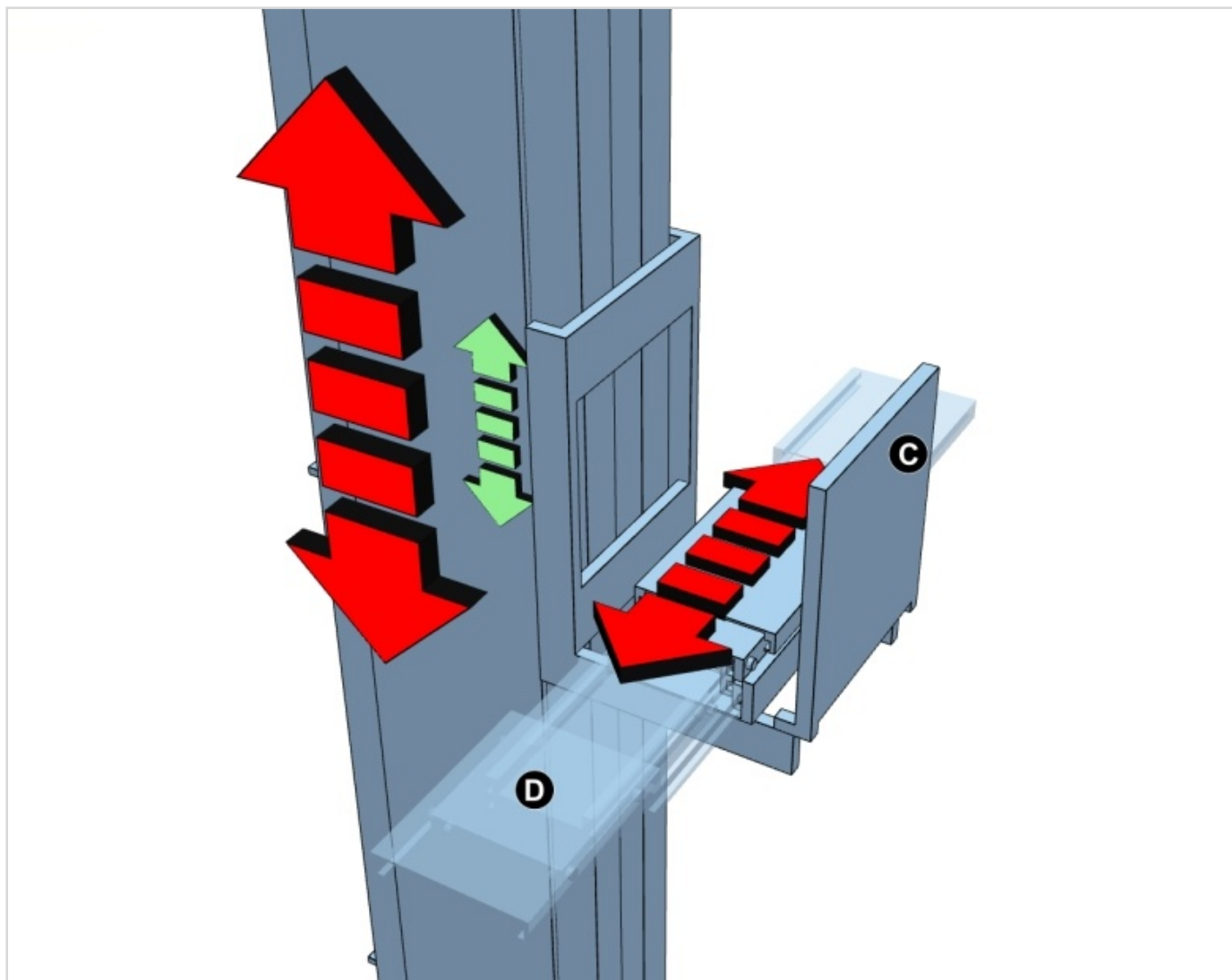
System symuluje magazyn wysokiego składowania. Do głównych zadań zaliczamy: transport, składowanie i pobieranie elementów z magazynu.



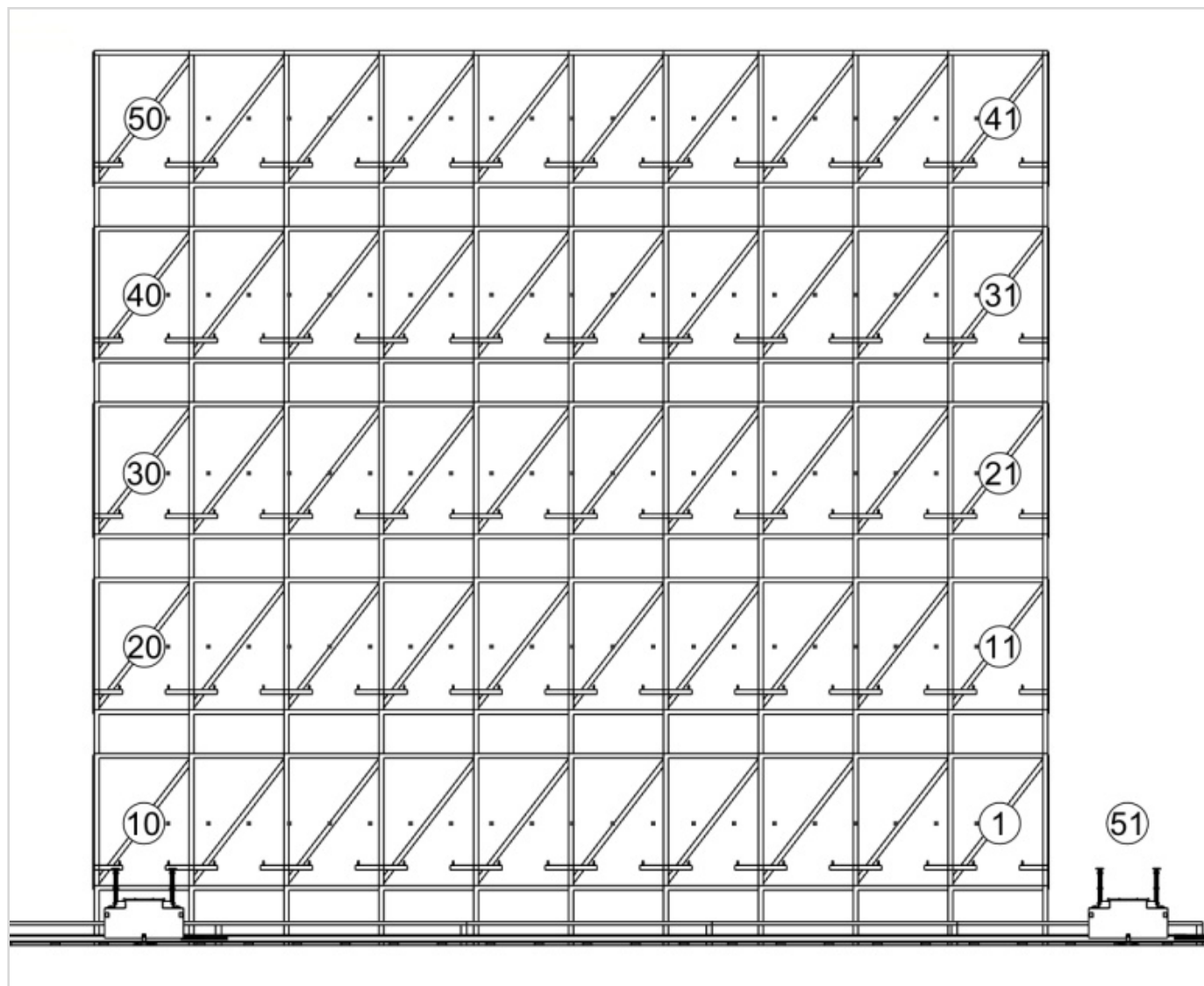
Magazyn ten składa się z windy, podajnika oraz dwóch korytarzy. Jeden korytarz służy jako podajnik paczek, a przez drugi paczki są odbierane z magazynu.

Automatyczny wagonik jednoszynowy (A) dostarcza pudełka do windy z podajnikiem (B, C, D). Pudełka są wkładane do gniazd magazynu za pomocą podajnika widelkowego (D). Magazyn podzielony jest na 50 komórek, identyfikowanych ze względu na określony numer. Numery te enkodowane są ze względu na 6 bitów, określających jednocześnie ruch, jaki ma wykonać winda z podajnikiem. Wagonik jednoszynowy (F) odbiera pudełka z magazynu.





Schemat rozmieszczenia komórek magazynu.



**Wskazówka:** Użyj klawiszy „+” oraz „-” w celu dodania lub usunięcia rzędu z pudełkami na półkach magazynu.

**Sugestie:**

- Zapoznaj się dobrze z zasadami ruchu windy w magazynie wysokiego składowania. Sprawdź różne kombinacje w trybie pracy ręcznej.
- Rozpocznij pracę od stworzenia programu, który układa a następnie zabiera jedno pudełko z magazynu. Pozwoli ci to na lepsze zrozumienie zasady działania systemu.
- Dokonaj konwersji numeru komórki na słowo. Każdemu ze słów przypisz odpowiednią kombinację bitów (EI. Wykonawcze 0...5) odpowiadającą danej pozycji windy.
- Stwórz program umożliwiający kontrolę sekwencji załadunku i rozładunku półek w magazynie za pomocą ekranu dotykowego lub systemu SCADA.

Pozycja	El. Wykonawczy					
	0	1	2	3	4	5
Stop						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10 (Wyjście)						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Kodowanie pozycji windy.

20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						

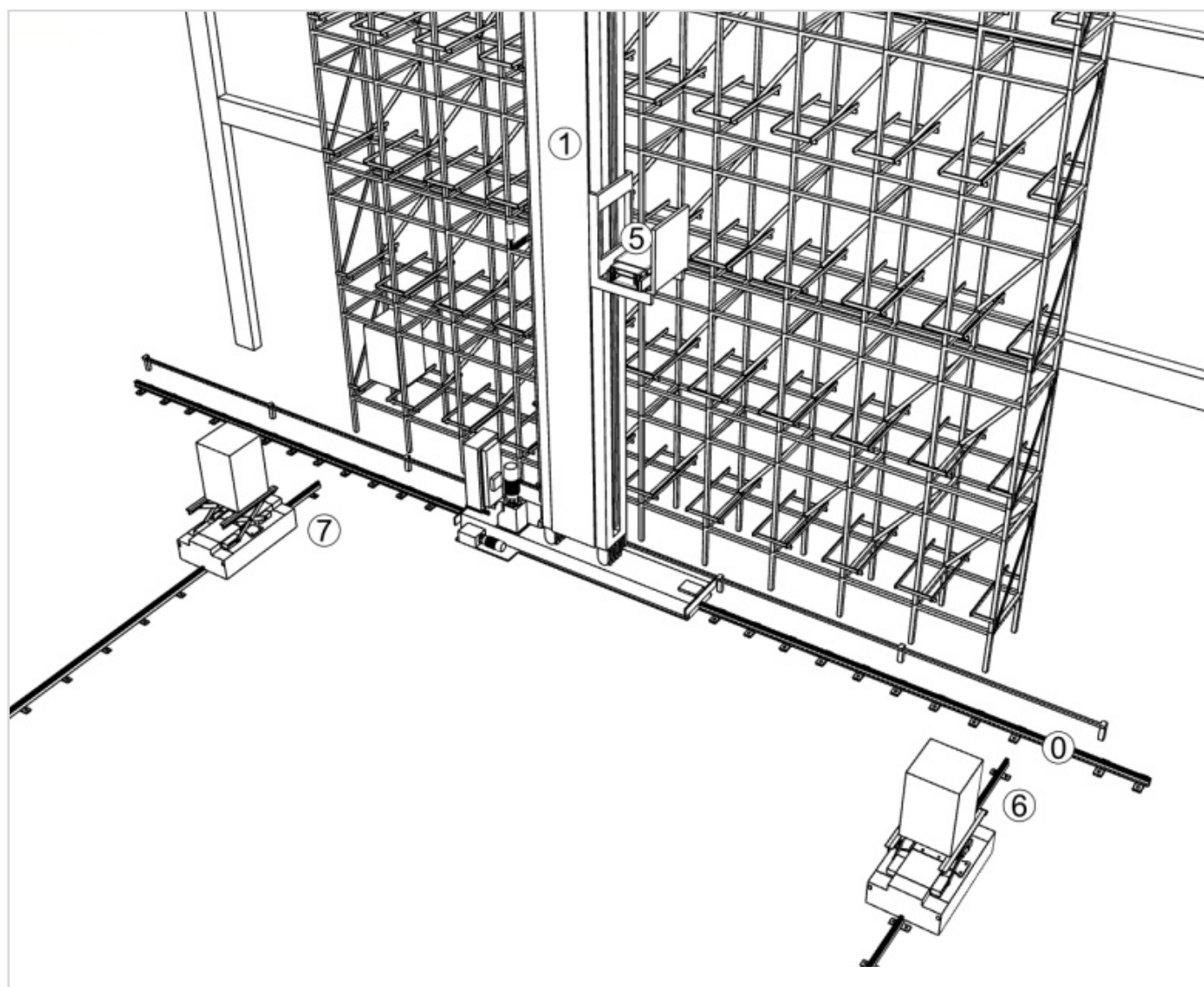
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51 (Wejście)						

	Wył czony
	Zał czony

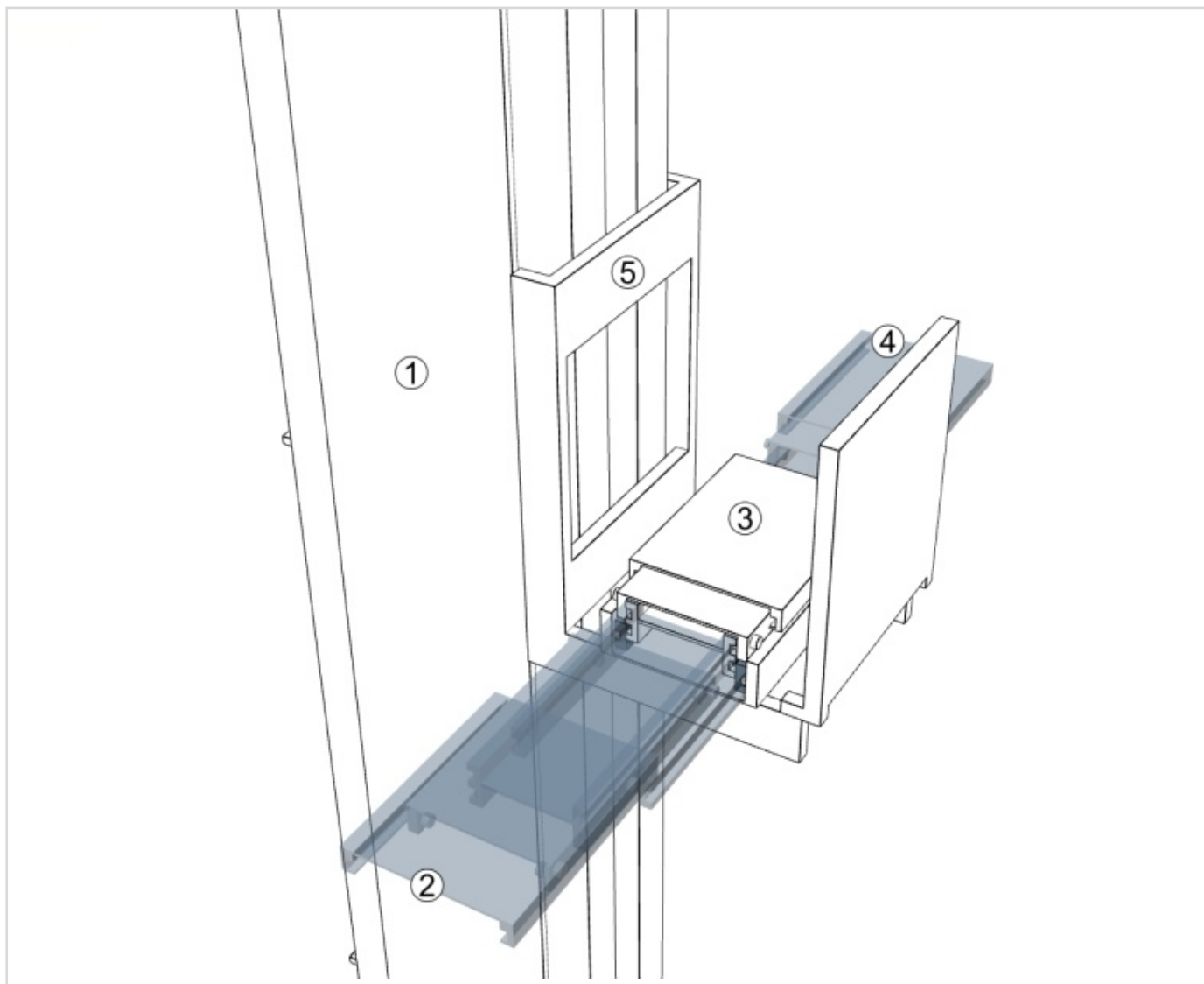


## Magazyn Wysokiego Składowania - Czujniki

Czujnik	Opis Funkcjonalności
0	Wykrywanie obecności windy w punkcie wprowadzania pudełek do systemu.
1	Wykrywanie zakończenia ruchu przez windę.
2	Krańcówka podajnika widłowego (od strony wagoników).
3	Wykrywanie centralnej pozycji podajnika widłowego.
4	Krańcówka podajnika widłowego (od strony magazynu).
5	Wykrywanie ruchu windy.
6	Wykrywanie obecności wagonika na pozycji wprowadzania pudełek do systemu.
7	Wykrywanie obecności wagonika na pozycji odbierania pudełek z magazynu.



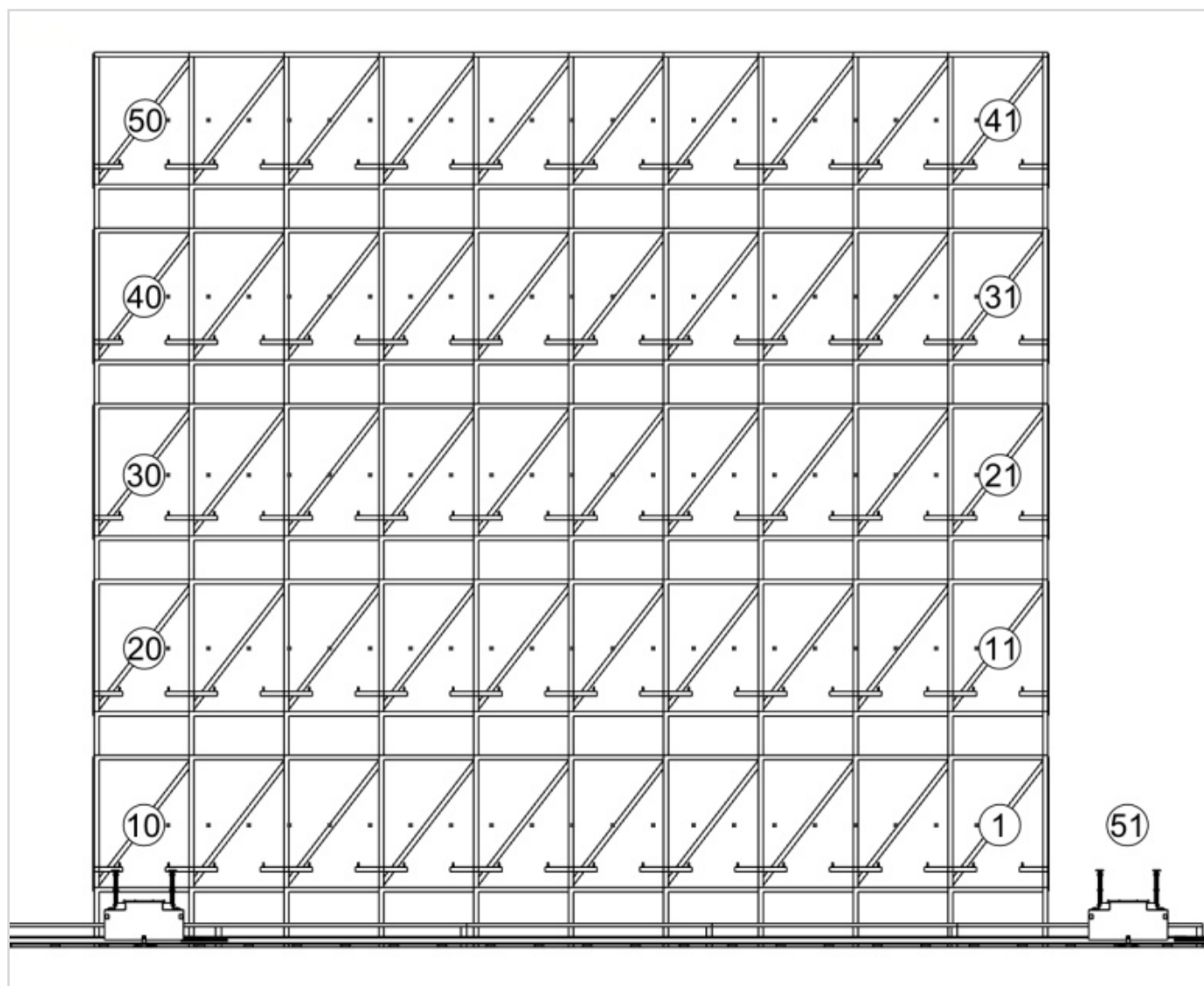


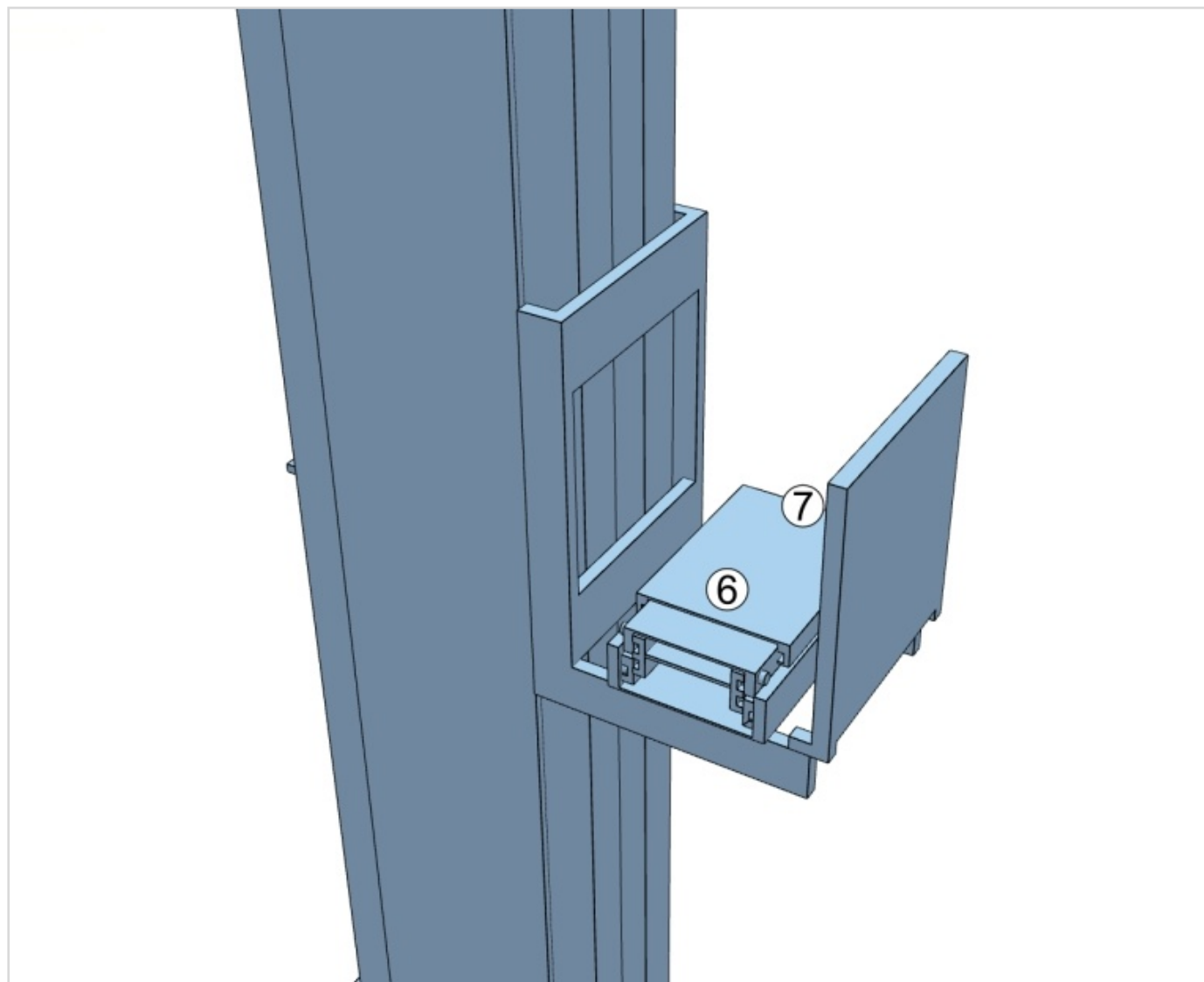


**Wskazówka:** Czujniki 8, 9 i 10 nie są wykorzystane w tym ćwiczeniu. Możesz wymusić ich zadziałanie w celu zmiany algorytmu układania i zabierania pudełek z magazynu.

## Magazyn Wysokiego Składowania - Elementy Wykonawcze

El. Wykon.	Opis Funkcjonalności
0	Enkodowanie pozycji windy transportowej (najmniej znaczący bit).
1	Enkodowanie pozycji windy transportowej.
2	Enkodowanie pozycji windy transportowej.
3	Enkodowanie pozycji windy transportowej.
4	Enkodowanie pozycji windy transportowej.
5	Enkodowanie pozycji windy transportowej (najbardziej znaczący bit).
6	Ruch podajnika widłowego w kierunku wagonika.
7	Ruch podajnika widłowego w kierunku magazynu.





## Wsparcie Techniczne

Zależy nam, aby nasz program przyniósł Ci maksimum korzyści. Jeśli jednak napotkasz na jakiegokolwiek problemy techniczne z których ci udzielimy Ci wsparcia i odpowiemy na twoje pytania.

Na najczęściej zadawane pytania znajdziesz odpowiedzi w Podręczniku Użytkownika.

Jeśli nadal nie możesz rozwiązać problemu skontaktuj się z nami pod podanym niżej adresem mailowym lub telefonicznym.

Forum na stronie [www.realgames.pt](http://www.realgames.pt)

Email: [support@realgames.pt](mailto:support@realgames.pt)

Telefon/Fax: +351 222 010 288

### Real Games

Rua Dr. Alfredo Magalhães nº 46 - Piso 4 - Sala 8  
4000 - 061 Porto, Portugal

