



Wpływ nowoczesnych technologii na funkcjonowanie magazynu

WSTĘP

Praca analizuje funkcjonowanie magazynów i sposoby zwiększenia ich efektywności poprzez nowoczesne technologie. Szczególną uwagę poświęcono procesowi kompletacji oraz metodom jego optymalizacji.

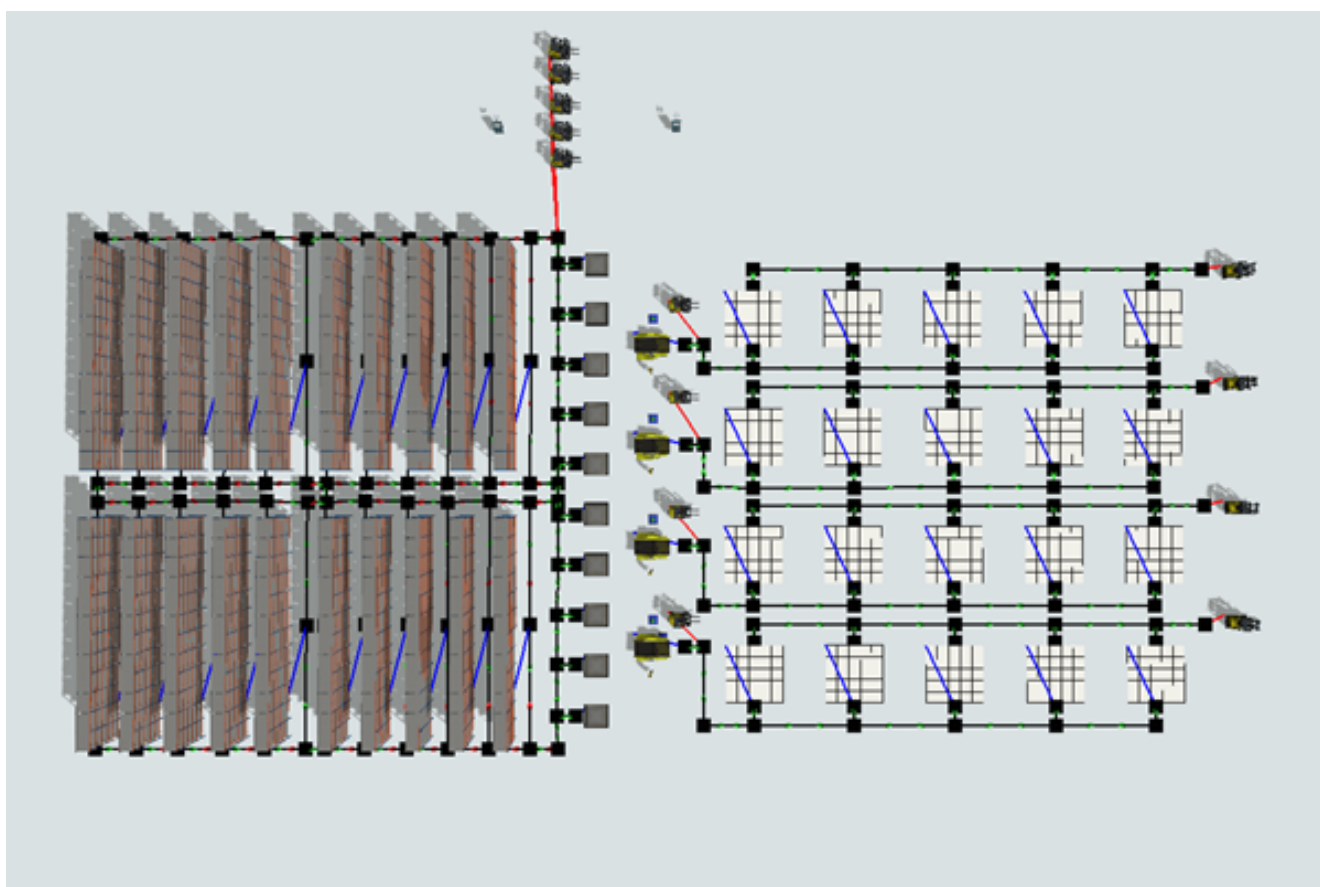
Na podstawie analizy SWOT i diagramu Ishikawy zidentyfikowano kluczowe problemy magazynu, zwłaszcza w obszarze składowania i kompletacji. W celu oceny wpływu innowacyjnych rozwiązań przeprowadzono symulację komputerową w programie FlexSim. Porównano dwa modele – przed i po wdrożeniu nowoczesnych technologii, takich jak wózki AGV i roboty kompletacyjne.

Analiza wyników obejmowała czas realizacji operacji, pokonywane trasy środków transportu wewnętrznego oraz współczynniki efektywności. Dodatkowo, w celu optymalizacji strefy składowania, przeprowadzono analizę ABC, której wyniki zostały zwizualizowane w symulacji.

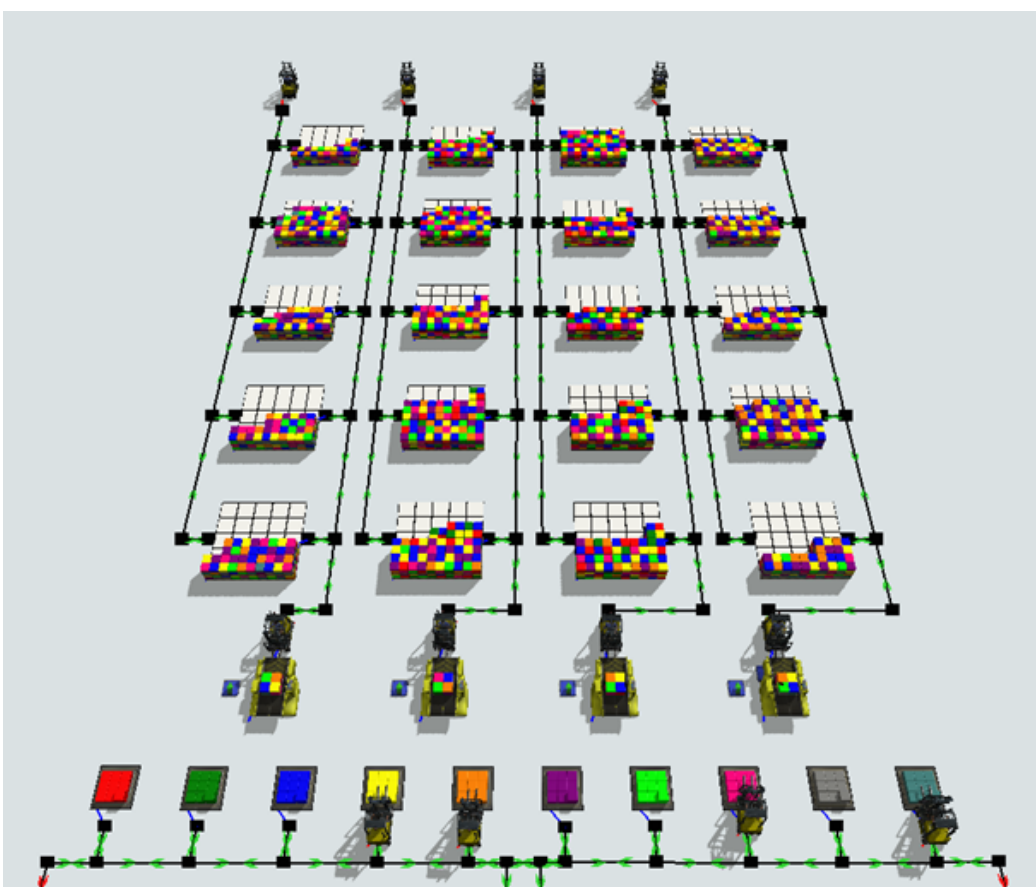


Rys. 1 Diagram Ishikawy

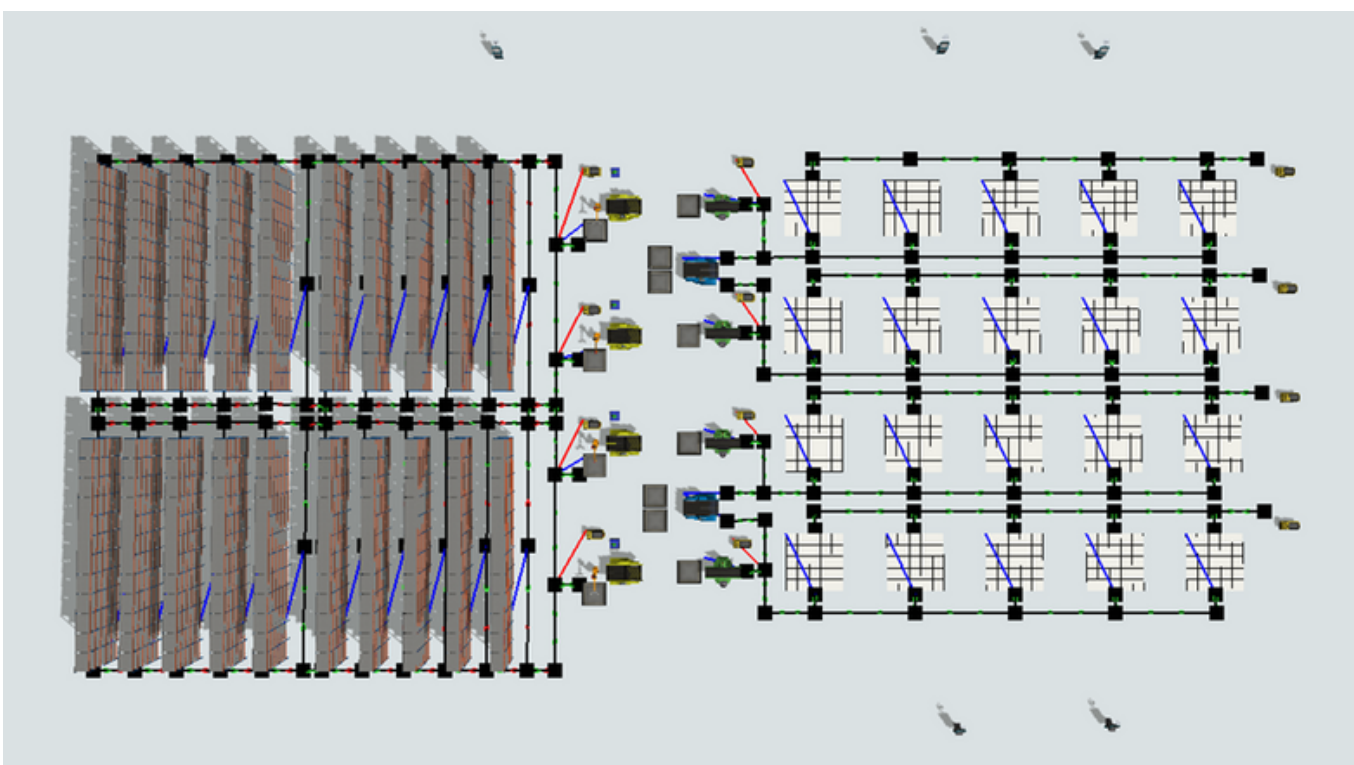
SYMULACJA KOMPUTEROWA



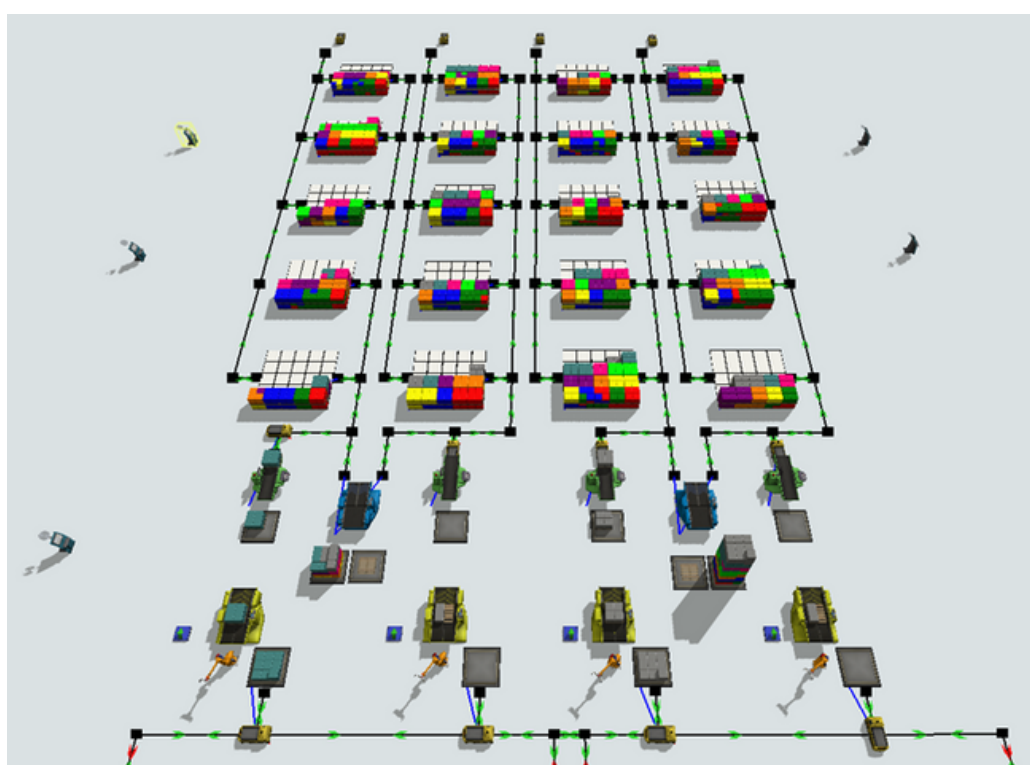
Rys. 2 Symulacja komputerowa FlexSim – strefa kompletacji oraz składowania przed wprowadzeniem nowoczesnych technologii (model 1)



Rys. 3 Symulacja komputerowa FlexSim – strefa kompletacji przed wprowadzeniem nowoczesnych technologii



Rys. 4 Symulacja komputerowa FlexSim – strefa kompletacji oraz składowania po wprowadzeniu nowoczesnych technologii (model 2)



Rys. 5 Symulacja komputerowa FlexSim – strefa kompletacji po wprowadzeniu nowoczesnych technologii

WYNIKI BADAŃ

Tabela 1 Zestawienie wartości wskaźników efektywności

	Model 1	Model 2
Wskaźnik mechanizacji prac magazynowych	0,58	0,63
Wskaźnik wydajności środków transportu [palet/h]	215	251
Procentowy wskaźnik bezbłędnej kompletacji [%]	80	95
Wskaźnik wydajności kompletacji [palet/h]	25	37

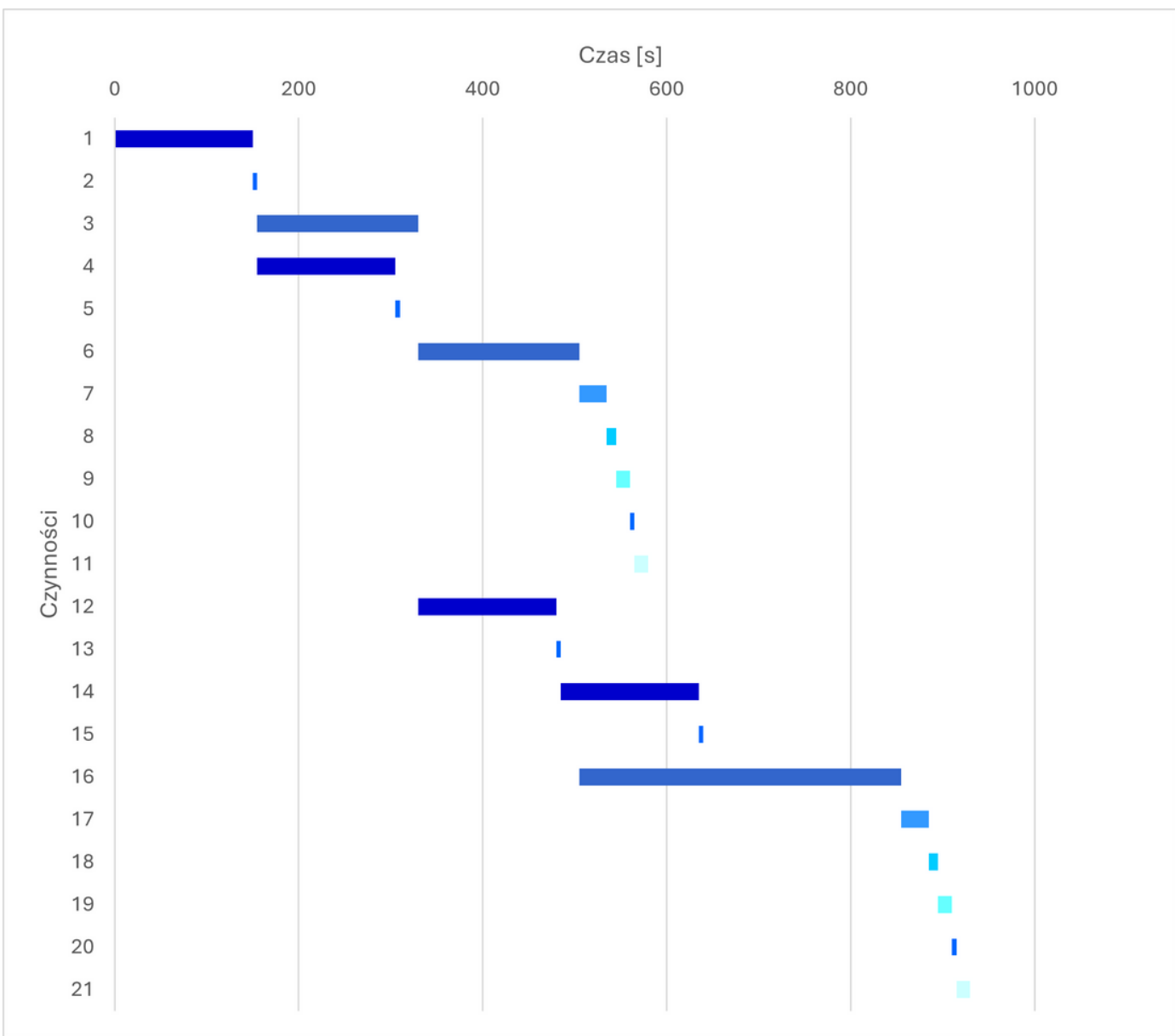
Specjalność: **LOGISTYKA PRZEDSIĘBIORSTW**

Tabela 2 Zestawienie czasów czynności wchodzących w skład procesu kompletacji w obu modelach

Czynności	Czasy [min] - model 1	Czasy [min] - model 2
Pobieranie produktów ze strefy składowania	65	41
Rozładunek	6	3
Kompletowanie jednostek transportowych	214	192
Załadunek	11	6
Przejazd do pola odkładczego	8	8
Rozładunek	6	3
Powrót do stanowiska kompletacyjnego	8	8
Kontrola jakości	78	17
	396	278

Tabela 3 Zestawienie pokonanych dystansów przez środki transportu

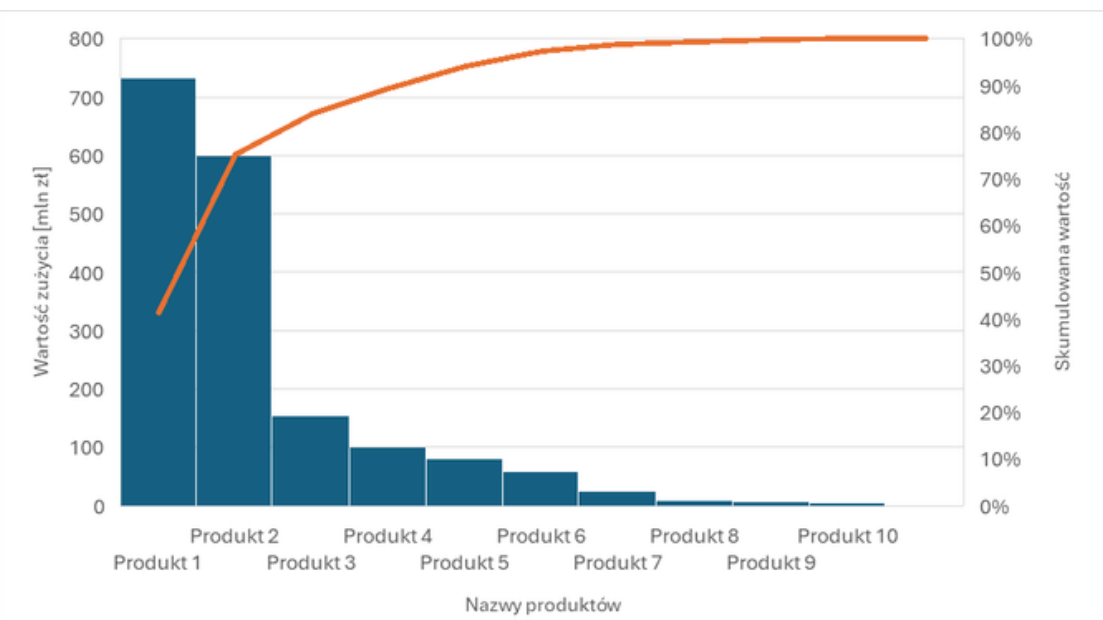
	Model 1		Model 2
Środek transportu	Przejechany dystans [km]	Środek transportu	Przejechany dystans [km]
Wózek widłowy 1	122.05	Wózek AGV 1	81.10
Wózek widłowy 2	122.08	Wózek AGV 2	81.31
Wózek widłowy 3	122.03	Wózek AGV 3	81.33
Wózek widłowy 4	123.08	Wózek AGV 4	82.31



Rys. 6 Wykres Gantta dla modelu 2

Tabela 4 Analiza ABC

Nazwa towaru	Zużycie ilościowe	Cena jednostkowa	Wartość zużycia	Udział wartości zużycia w %	Skumulowana wartość zużycia w %	Klasa
Produkt 1	203 750	3600	733 500 000	41,35%	41,35%	A
Produkt 2	176 250	3400	599 250 000	33,78%	75,13%	A
Produkt 3	128 750	1200	154 500 000	8,71%	83,84%	B
Produkt 4	117 500	850	99 875 000	5,63%	89,47%	B
Produkt 5	108 750	750	81 562 500	4,60%	94,07%	B
Produkt 6	105 000	560	58 800 000	3,31%	97,38%	C
Produkt 7	98 750	250	24 687 500	1,39%	98,77%	C
Produkt 8	77 500	120	9 300 000	0,52%	99,30%	C
Produkt 9	73 750	100	7 375 000	0,42%	99,71%	C
Produkt 10	72 500	70	5 075 000	0,29%	100,00%	C



Rys. 7 Krzywa Pareto na podstawie przeprowadzonej analizy ABC

WYNIKI KOŃCOWE

W wyniku przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

- czas dostarczania paczek podczas procesu kompletacji jednego zamówienia skrócił się o 24 minuty, przy jednoczesnym zredukowaniu ilości wózków z 5 do 4,
- dystans pokonywany przez wózki przemieszczające się po strefie składowania, podczas procesu kompletacji 20 zamówień, uległ skróceniu o 40,8 kilometrów,
- suma średnich czasów czynności realizowanych podczas procesu kompletacji jednego zamówienia zmniejszyła się o 118 minut, czyli prawie 2 godziny,
- w wyniku usprawnień liczba zmian potrzebnych do skompletowania 20 zamówień została zmniejszona o jedną zmianę roboczą,
- wskaźnik mechanizacji prac magazynowych wzrósł o 0,05 względem symulacji przed wdrożeniem nowoczesnych technologii,
- model 2 uzyskał wyższy o 36 palet/h wskaźnik wydajności środków transportu względem modelu 1,
- procentowy wskaźnik bezbłędnej kompletacji po przeprowadzeniu symulacji komputerowej z usprawnieniami wzrósł o 15% względem modelu przed ich wdrożeniem,
- wskaźnik wydajności kompletacji wzrósł o 12 palet/h po wdrożeniu nowoczesnych technologii,
- wskaźnik reklamowanych dostaw w modelu 2 zmalał o 13% w stosunku do modelu 1.