

# ROLA AUTOMATYZACJI W REDUKCJI KOSZTÓW OPERACYJNYCH

// Jeżeli ktoś oczekuje „automatycznej redukcji kosztów” po wprowadzeniu automatyzacji procesów w swoim magazynie, to muszę go rozczarować! Dlaczego tak jest i jakie warunki muszą być spełnione, aby wprowadzenie procesów automatyzacji zastępujące te bez wsparcia algorytmów lub technologii było efektywne omówimy w tym tekście?



**Autor //** ROBERT LUBANDY

Absolwent Politechniki Śląskiej i Akademii Leona Koźmińskiego. Od prawie 25 lat związany zawodowo z logistyką. Jako dyrektor logistyki w zakładzie produkcyjnym branży metalowej odpowiedzialny za logistykę magazynową i nadzór nad produkcją. Dyrektor ds. sprzedaży rozwiązań automatyzacji magazynowej w Europie Wschodniej. Zaprojektował ponad 200 magazynów i rozwiązań automatyzacji magazynowej w branżach FMCG, części zapasowych, lekarstw i produkcyjnej. Od 2008 r. samodzielnie z własną firmą na rynku usług konsultingowych w krajach Europy Wschodniej. W 2012 i w 2021 r. laureat nagrody CONSTANTINUS AWARD przyznawanej przez Austriacką Izbę Gospodarczą. Firma Lubandy.Logistic.Services prowadzi projekty doradcze w Europie Wschodniej i posiada biura konsultantów w Austrii, Ukrainie, Kazachstanie i Polsce.

## DLA PRZYPOMNIENIA KILKA POJĘĆ PODSTAWOWYCH... ABY UNIKNĄĆ NIEPOROZUMIEŃ

**Automatyzacja:** w rozumieniu podstawowym to szereg działań polegających na zastąpieniu pracy ludzkiej w całości lub częściowo poprzez działania maszyn i urządzeń. W sensie procesowym mówimy jednak o automatyzacji także wówczas, gdy procesy przebiegające dotychczas przy współdziałaniu człowieka, takie jak planowanie i przewidywanie, zostały zastąpione algorytmem wykonującym szereg działań matematycznych, których wyniki zostały przedstawione w formie graficznej lub liczbowej. Można zatem uogólnić pojęcie automatyzacji i opisać ją jako szereg działań wspierających człowieka podczas wykonywania składowych procesów w sposób powtarzalny bez jego udziału.

**Mechanizacja:** w praktyce przemysłowej przejawia się z wykorzystaniem mechanizmów i urządzeń do wykonania przez nie określonego przemieszczenia lub zbioru przemieszczeń w celu transportu, obróbki lub montażu. Zakres przemieszczenia nie podlega algorytmom i jest ograniczony jedynie barierami mechanicznymi, takimi jak długość ośrodków transportu, oś obrotu, zakres działania napędu lub wysokość podnoszenia.

**Proces:** w sensie logistycznym, to zespół połączonych ze sobą operacji i działań mających na celu przemieszczenie, składowanie lub wydanie towaru o określonych właściwościach we właściwym czasie i we właściwe miejsce przeznaczenia.

**Łańcuch procesowy:** to połączone ze sobą procesy częściowe wykonane na określonej grupie towarów. Jeżeli w trakcie wykonywania łańcucha na jego przebieg mają wpływ zmienne parametry i są one sterowane przez algorytmy, to wówczas mówimy o automatyzacji procesów logistycznych.

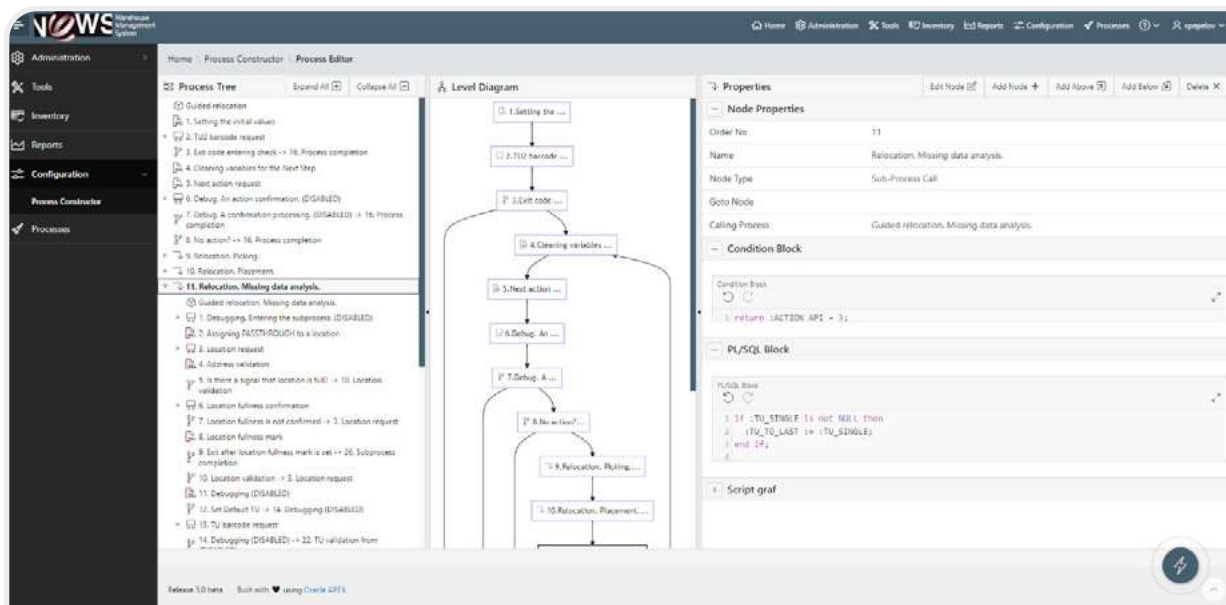
Przenosząc powyższe do znanego nam świata magazynów, to w przypadku transportu nośników logistycznych<sup>1</sup> po przenośnikach mówimy o mechanizacji. W tym przypadku proces przemieszczenia wykonał **element mechanizacji magazynu**.

Gdy jednak robot wydaje nam odpowiedni pojemnik z magazynu zawierającego wiele takich pojemników, to mamy do czynienia z automatyzacją. Ponieważ wydanie tego pojemnika nastąpiło zgodnie z jego przeznaczeniem, z właściwą zawartością i we właściwym oknie czasowym<sup>2</sup>, to możemy mówić o **automatyzacji** towarzyszących temu **łańcuchowi procesów**.

## W JAKI SPOSÓB OKREŚLIĆ POTENCJAŁ REDUKCJI KOSZTÓW?

To jedno z najbardziej wymagających zagadnień (i jednocześnie najbardziej fascynujących) podczas procesu planowania<sup>3</sup>.

Przyjrzyjmy się zatem strukturze kosztów w ujęciu „jest” i „powinno być”, aby przygotować odpowiednią matrycę wspomagającą tę część procesu planowania.




Rys. 1. // Schemat łańcucha procesowego na etapie planowania (źródło: N.E.W.S. Logistic Software Solution GmbH)


<sup>1</sup> Np: kartonów, pojemników, palet, koszy itd.

<sup>2</sup> Gdy nastąpiła rezerwacja pojemnika dla dostarczenia go we właściwej sekwencji.

<sup>3</sup> Na wstępnym etapie planowania tzw. masterplanu określane są założenia ekonomiczne dla projektu, w tym wartość zwrotu z inwestycji.

Jest	Powinno być
Koszty osobowe 	Koszty osobowe 
Koszty materiału 	Koszty materiału 
Wartość inwestycji 	Wartość inwestycji 
Zużycie energii 	Zużycie energii 
xxx	Koszty utrzymania ruchu 
xxx	Kredyty i ubezpieczenia 
xxx	Licencje 
Inne 	inne 

 Wzrost wydatków w danej kategorii kosztów w porównaniu

 Redukcja kosztów w tej samej kategorii kosztów

Nie powinno być zaskoczeniem przy dogłębnej analizie pokazanego zakresu kosztów będącego w obszarze analizy ROI projektu automatyzacji, że największy wpływ na efekt końcowy mają koszty osobowe. Do nich wrócimy jeszcze w dalszej części opracowania.

Niemniej chciałbym skupić się poza tym na jeszcze jednym punkcie, na który warto zwrócić uwagę – wcześniej opisano jako *inne*. W zależności od projektu, branży i celów strategicznych może to być np. skrócenie czasu przygotowania zlecenia, co poprawia konkurencyjność produktu lub usługi. W innym wypadku mogą to być rabaty udzielane przez dostawców w przypadku centralizacji i/lub automatyzacji magazynu i przejęcie funkcji dystrybutora ich produktów w zamian za redukcję kosztów związanych z transportem do sklepów inwestora (przykładem może być nowe centrum dystrybucji produktów żywnościowych przy wysokim udziale produktów z importu). Nierzadko jest to także zmniejszenie wykorzystania powierzchni i redukcja kosztów wynajmu. Spotykane są też projekty, w których nowy projekt automatyzacji magazynu otwiera drogę do nowego spojrzenia na biznes i związane z nim procesy, np. konsolidacja przy wysyłkach towarów pochodzących od poddostawców i innych magazynów.

Przykłady takie można mnożyć i ważne pozostaje spojrzenie na własny projekt automatyzacji jako potencjalne narzędzie do redukcji kosztów operacyjnych szerzej rozumianych niż tylko te związane z logistyką.

W celu określenia potencjału redukcji kosztów istotna pozostaje ich estymacja w wyniku wprowadzenia procesów lub implementacja całości projektu na etapie MASTER PLANU<sup>4</sup> i porównanie ich z obecnym poziomem kosztów. Niektóre z tych kosztów mogą być określone wprost np. z raportów kontrolingu, inne z kolei należy wyznaczyć, tworząc łańcuchy kosztowe.

Próbując odpowiedzieć na pytanie, co to są koszty logistyki, nie pozostaje praktykom nic innego, jak podzielić proces na etapy i w ten sposób spróbować określić sumę wszystkich kosztów logistyki ( $K_{log}$ )

$$K_{log} = Kp_1 + Kp_2 + \dots + Kp_n$$

gdzie  $Kp_n$  to koszty procesu składowego całego łańcucha logistycznego (lub dostaw). W praktyce pojawiają się jednak problemy z prawidłowym przyporządkowaniem kosztów stałych (np. koszt wynajmu hali, oświetlenia, wentylacji,

<sup>4</sup> Masterplan dla projektu logistycznego jest jak szkice i koncepcja architekta dla budynku – wizja otrzymuje realne kształty i opiera się na pierwszych szacunkach dotyczących kosztów.

ochrony, amortyzacji pojazdów itd.), gdy środki wykorzystywane przez logistykę są jednocześnie środkami produkcji innych działów, np. produkcji.

Interpretacją tych zagadnień najczęściej zajmuje się dział finansowy lub kontrolingu, tak więc pozostawmy im te zagadnienia i spróbujmy skupić się na jednoznacznych (zmiennych) kosztach samej logistyki. Klasyczne pozycje, takie jak: paliwo, materiały i opakowania, osobowe, utrzymanie ruchu urządzeń, są jednak łatwe do przyporządkowania jednoznaczny procesom lub źródłom powstania.

Kolejne zagadnienie tylko pozornie nie ma związku bezpośredniego z kosztami łańcucha logistycznego – to wydajność<sup>5</sup> procesu lub jego etapu. Niestety, bardzo wielu uczestników łańcucha logistycznego zaniedbuje ten czynnik i skupia się jedynie na prostych składowych kosztach, nie znajdując korelacji pomiędzy efektywnością i kosztami. Przypnie, że bywa to trudne, gdy w grę wchodzi procesy decyzyjne dotyczące inwestycji i należy wziąć odpowiedzialność za zakup technologii, co do której nie jest się przekonany lub przy zastosowaniu której wyliczenie przyszłych kosztów operacyjnych jest skomplikowane.

Spróbujmy zatem uprościć to zagadnienie, jednocześnie wprowadzając temat efektywności procesu do podstawowego poziomu percepcji. Do każdego procesu możliwe jest przypisanie liczby pracowników i czasu, jaki oni efektywnie przeznaczają dla jego realizacji. Jeżeli nie ma takich danych w monitorze kontrolingu, to można pokusić się o samodzielne stworzenie modelu procesowego np. w oparciu o metodę REFA<sup>6</sup> lub prowadząc badania empiryczne i zapisując czas danego procesu lub całego łańcucha. W ten sposób powstaje bardzo uniwersalny i obiektywny wskaźnik efektywności, który w skrócie zapisujemy jako:

### CAPA/t/FTE

Gdzie:

- **CAPA** to jednostka, którą mierzymy dany proces, np. sztuki, linie zleceń lub objętość
- **t** – baza porównawcza, np. godzina, zmiana, dzień
- **FTE** to tzw. *Full Time Equivalent*, czyli przelicznik „pełnego zatrudnionego” na danym stanowisku

Tak określony wskaźnik efektywności procesu możemy teraz porównać do estymacji, jaką określiliśmy w ramach projektu MASTER PLAN dla danego procesu lub łańcucha.

W tym miejscu dygresja: podczas obliczania całkowitej ilości FTE dla łańcucha procesowego warto uwzględnić tolerancję indywidualnej wydajności pracownika – jest to np. procentowy wskaźnik wyrażający potencjalne rezerwy FTE podczas wykonywania czynności procesowych, które można wykorzystać podczas planowania innych procesów w tym samym obszarze (gnieździe procesowym) w magazynie.

Kolejnym pomocnym instrumentem może stać się wyznaczenie wskaźnika wzrostu efektywności magazynu w stosunku do np. ostatnich 12 miesięcy. W taki sposób określamy:

- wpływ sezonu na wydajność (wyładzenie),
- nasz wkład menedżerski we wzrost efektywności (motywacyjny czynnik – stały wzrost efektywności).

Może należy wyjaśnić w tym miejscu, że pomiar wzrostu efektywności z miesiąca na miesiąc daje jedynie bardzo zawężony obraz naszej pracy. Utrwalenie stałych procedur wzrostu i naszych wysiłków będzie bardziej spójne, gdy określimy je w stosunku do średniej wartości ostatnich miesięcy.

W przypadku zarządzania kilkoma magazynami otrzymujemy kolejne narzędzie decyzyjne: porównanie efektywności w różnych miejscach i indikator określający, na ile zmiany organizacyjne przynoszą efekty w jednym magazynie, a w innych nie.

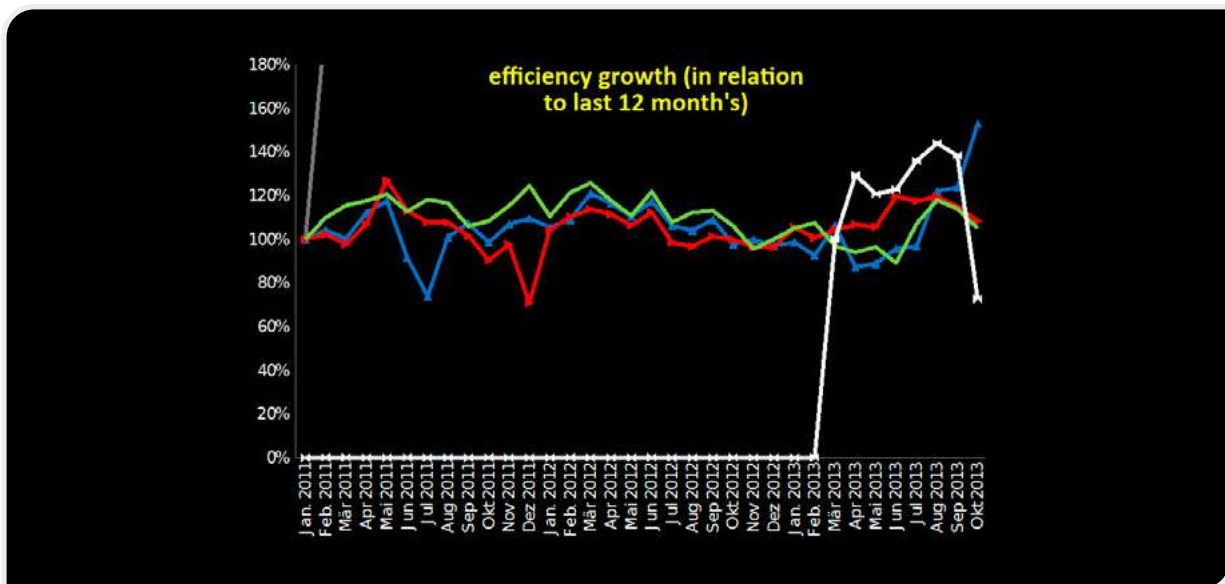
## LICZBA PRACOWNIKÓW POTRZEBNA DO REALIZACJI PROCESU I JAKIE WYNIKAJĄ Z TEGO KONSEKWENCJE DLA UZYSKANIA REDUKCJI KOSZTÓW OPERACYJNYCH?

Jest to zapewne zagadnienie o największym ładunku emocjonalnym i powinno być traktowane z najwyższym wyczuciem i odpowiedzialnością socjalną. Praca ludzka w postępujących warunkach automatyzacji i robotyzacji w zakładach produkcyjnych i magazynach logistycznych przechodzi transformację od pracy czysto fizycznej do złożonych czynności wymagających kompetencji, doświadczenia i wiedzy procesowej i systemowej. Zatem wyprowadzenie sumy redukcji kosztów operacyjnych generowanych przez pracowników wymagać będzie zarówno od planistów, jak i zarządzających zespołami menedżerów wyczucia i zrozumienia dla relacji pracownik–proces–wartość dodana.

Warto zatem przeprowadzić analizę – nazwijmy ją na potrzeby tego opracowania analizą wartości dodanych do procesu – aby w końcowym efekcie osiągnąć:

<sup>5</sup> Bardziej precyzyjne jest określenie efektywności procesowej, gdyż zawiera całościowe ujęcie wszystkich elementów wpływających na maksymalną gęstość strumienia towarowego.

<sup>6</sup> REFA – system określający, jakie warunki środowiska pracy muszą być spełnione, aby wykonać określone czynności – inaczej też według Lean Principle.



Rys. 2. // Wykresy porównawcze efektywności kilku magazynów w porównaniu do średniej z ostatnich 12 miesięcy (źródło: materiały własne LLS)

- zwiększoną efektywność procesową,
- większe urozmaicenie w przebiegu procesu, aby zapobiegać monotonii,
- poprawione aspekty ergonomii stanowiska pracy w połączeniu ze wzrostem jakości wykonywanego procesu.

Prostymi przykładami wprowadzonych procesów bazujących na takiej analizie są:

- przygotowanie procesu kompletacji z regałów z jednoczesnym zatowarowywaniem własnej strefy regałowej przez tego samego pracownika,
- prowadzenie procesów kompletacji z jednoczesną kontrolą wykonywanych pobrań<sup>7</sup> i tzw. inwentaryzacją zerową<sup>8</sup>,
- kompletacja równoległa kilku zleceń jednocześnie w strefie kompletacji wieloproduktowej z jednoczesną konsolidacją.

W konsekwencji otrzymujemy łańcuchy procesowe o większej efektywności, ponieważ prowadzone są w zakresie jednego stanowiska lub okna czasowego, nawet jeżeli pojedyncze zadania wykonywane są z mniejszą wydajnością w porównaniu z prostymi czynnościami. W dalszym ciągu zwiększamy jakość procesu poprzez wsparcie pracownika algorytmem i dzięki temu uzyskujemy większe skupienie pracownika, oddalając efekty związane z monotonią.

Należy także dodać aspekt wynagrodzeń dla pracowników zdobywających wyższe kompetencje. W naszej praktyce wprowadzaliśmy wielokrotnie z powodzeniem zasadę

zdobycia certyfikatu uprawniającego do wykonywania danego łańcucha procesowego. W konsekwencji zdobywaliśmy pracowników uniwersalnych i zaangażowanych w swoją pracę i także lepiej wynagradzanych, gdyż każda zdobyta „licencja” czy też certyfikat upoważniał do premii lub wyższej stawki. Takie zarządzanie personelem nie stoi w sprzeczności z celem redukcji kosztów operacyjnych. Przyczyna tego zjawiska leży ponownie w strefie „schowanych kosztów”. Stabilność personelu zapewnia redukcję kosztów związanych z powtarzającymi się rekrutacjami, okresem adaptacyjnym pracownika i sprawdzeniem jego przydatności do danego procesu<sup>9</sup>.

## PODSUMOWANIE

W analizie kosztów nie należy koncentrować się jedynie na bezpośrednich źródłach kosztów. Zbyt często w złożonej strukturze procesów logistycznych prawdziwe przyczyny powstawania kosztów bywają „schowane” w gąszczu przecinających się przemieszczeń towaru i pracowników. Czasami bardzo pomocnym narzędziem bywa powołanie interdyscyplinarnych grup roboczych, w których pracownicy innych działów niezwiązanych z logistyką potrafią dać impuls do przemysłów.

Jednak najważniejsze jest przygotowanie obiektywnych kryteriów oceny i narzędzi, którymi będziemy mogli wykazać, że jednak zysk firmy generowany jest w magazynie i nie jest on jedynie pozycją kosztową. //

<sup>7</sup> Są to procesy wspierane przez algorytmy lub oprzyrządowanie stacji roboczej, gdzie pracownik dokonuje w sekwencji pobrania, skanowania produktu, miejsca pobrania i pojemnika docelowego – w ten sposób eliminując dodatkowe stanowiska kontroli na końcu linii kompletacyjnej.

<sup>8</sup> To proces polegający na potwierdzeniu w systemie prowadzącym proces faktu pobrania ostatniej sztuki towaru z jednostki źródłowej.

<sup>9</sup> W praktyce określamy tzw. krzywą uczenia dla nowego pracownika w okresie pierwszych trzech miesięcy jego pracy.