

## Poziom Strategiczny DDMRP - Pozycjonowanie i Buforowanie.



Wskazanie właściwego miejsca, gdzie warto utrzymywać zapas, nie może być wyłącznie intuicyjne. DDMRP proponuje konkretne kryteria pozycjonowania. Można je potraktować jako swoistą listę kontrolną – również jako możliwość sprawdzenia, czy aktualne zapasy są racjonalne i właściwe. Miłej lektury!

Znajdziecie nas na:

CorpoExpert Solutions

<http://corpoexpert.com>



## KOLEJNOŚĆ PYTAŃ W LOGISTYCE MA ZNACZENIE

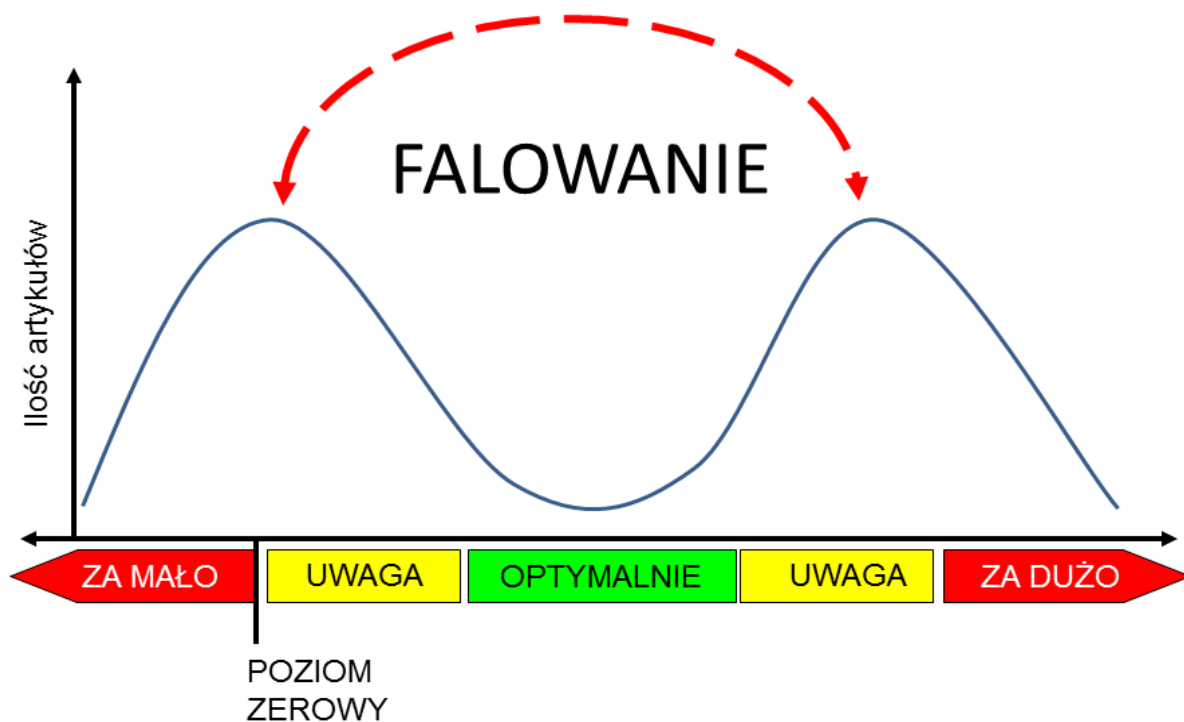
Tak często pracę w logistyce sprowadzamy do odpowiedzi na pytania „ile” i „na kiedy”. Tysiące książek zostało napisanych na ten temat, na rynku funkcjonują dziesiątki technik ustalania wielkości zamówień. Planiści i kupcy na co dzień weryfikują, ile tak naprawdę potrzebują materiałów względem rekomendacji pochodzących z systemu MRP. To ciągle wygładzanie rzeczywistości prowadzi do serii złych odpowiedzi, nerwowości systemu logistycznego, w tym do efektu byczego bicza (ang. *bullwhip effect*).

Nie powinno więc dziwić, że przy takiej zmienności popularną praktyką staje się robienie rzutów z ekranu MRP, aby mieć dokument potwierdzający, że podjęta decyzja miała jednak logiczne przesłanki. Z kolei kupcy, realizując swoje cele wydziałowe, również skupiają się na ilościach i terminach – te pierwsze próbując maksymalizować, a te drugie odwlekać w czasie. Między innymi w ten sposób dochodzi do sytuacji, w których pozorna optymalizacja zapasów kończy się ich drenażem. Nagle, po fali euforii wynikającej z niskim zapasów, po upływie standardowego czasu realizacji zamówień (ang. *leadtime*), zapasy się kończą, pojawiają się regularne zatrzymania linii produkcyjnej, sieć dystrybucyjna zaczyna zgłaszać coraz częstsze braki.

Skupianie się wyłącznie na pytaniach „ile” i „na kiedy” doprowadza do stanu nazywanego bimodalną dystrybucją zapasów. Koncepcja została zapożyczona i zaadaptowana od Genichi Taguchi, który zasłynął swoimi badaniami na temat kosztów jakości i który wprowadził metody statystyczne do przemysłu w celu poprawy jakości produktów. Bimodalność zapasów sprowadza się do ciągłych wahań – swoistego falowania – między dwoma ekstremami. Z jednej strony stan opisywany powyżej (niedobór), z drugiej strony efekt leczenia (nadwyżka). Braki stają się nadwyżkami – koszty niedoborów skutkują kosztami niepotrzebnych zapasów.

Niestety rzeczywistość pokazuje, że pozycje wykazujące optymalne, do danej sytuacji rynkowej, zapasy są w zdecydowanej mniejszości. Regularnie trwa walka na poziomie operacyjnym. Falowanie niczym efekt motyla tworzy tsunami, którego wpływ na operacje w górę strumienia wartości jest jeszcze bardziej intensywny i oślakany w skutkach – w zapasach lub brakach na półkach.

Krokiem w kierunku rozwiązania tego problemu jest zrozumienie potrzeby rozpoczynania od rzeczy najważniejszych, fundamentalnych, podstawowych. Przed operacją jest taktyka, a jeszcze wcześniej strategia. Doszliśmy do takiego punktu w rozwoju łańcucha dostaw, że zagadnienie zapasów uzyskuje rangę strategicznego. Przed pytaniami „ile” i „na kiedy” konieczne są odpowiedzi dwa inne pytania. Te pytania to „co” i „gdzie”. Właściwa gradacja pytań została przedstawiona na ilustracji poniżej.

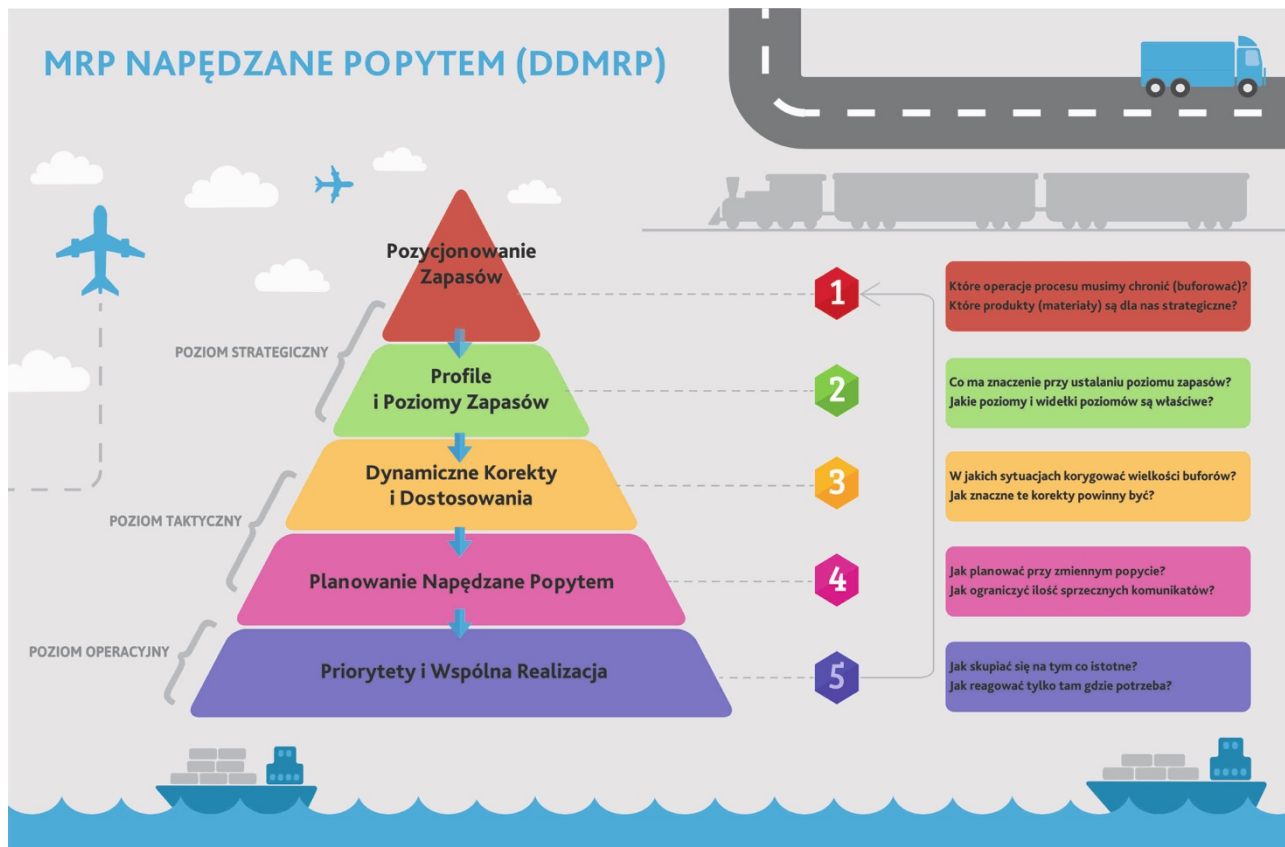


Rysunek 1 - Bimodalna dystrybucja zapasów [Źródło: opracowanie własne na podstawie C. Smith, C. Płak „DDMRP”]

To stopniowanie i kolejowanie pytań stanowią jeden z filarów innowacyjnej koncepcji zarządzania logistycznego DDMRP (Demand Driven Material Requirements Planning), czyli planowania logistycznego napędzanego i dostosowanego do prawdziwego zapotrzebowania z rynku. Podstawy metodyki DDMRP zostały opisane w numerze 3 „Production Manager” czerwiec-lipiec 2016. Warto jednak przypomnieć, że realizacja strategicznej funkcji zapasów jest bezpośrednio związana z tzw. rozprzęgnięciem łańcucha dostaw (ang. *decoupling*).

Zgodnie z definicją APICS, organizacji standaryzującej logistykę na świecie, rozprzęgnięcie oznacza:

*„celowe wprowadzanie niezależności pomiędzy dostawą a zużyciem materiału poprzez umiejscowienie zapasów pomiędzy operacjami po to, aby niestabilność procesu zasilania nie wpływała na ciągłość całego procesu”.*



Rysunek 2 - Poziomy zarządzania w DDMRP [Źródło: Opracowanie własne]

Rozprężanie staje się zaporą ogniową, która uelastycznia cały proces, zmniejsza jego kruchość i reaktywność. Starannie wybrane punkty rozprężania stanowią lokalizacje zarówno w strukturze materiałowej (BOM) jak i w fizycznej strukturze sieci logistycznej. W takich punktach umiejscawiane są strategiczne zapasy, czego efektem jest radykalne skrócenie czasu realizacji zleceń.

W celu wyjaśnienia, w jaki sposób można realizować strategiczną funkcję zapasów według DDMRP, w artykule zostaną omówione dwa pierwsze kroki metodyki DDMRP, czyli Strategiczne Pozycjonowanie Zapasów oraz Strategiczne Bufory Zapasów.

## STRATEGICZNE POZYCJONOWANIE ZAPASÓW

### Kryteria pozycjonowania

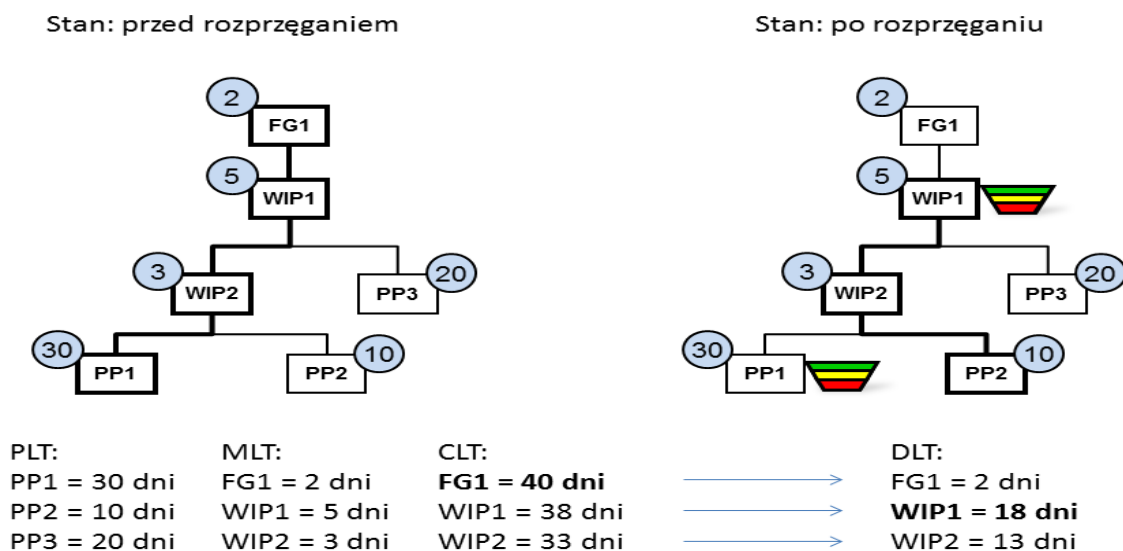
Wskazanie właściwego miejsca, gdzie warto utrzymywać zapas, nie może być wyłącznie intuicyjne. DDMRP proponuje konkretne kryteria pozycjonowania. Można je potraktować jako swoistą listę kontrolną – również jako możliwość sprawdzenia, czy aktualne zapasy są racjonalne i właściwe.

- Kryterium 1 – Czas Tolerancji Klienta
  - Czas, który klient jest skłonny poczekać zanim zacznie szukać alternatyw
  - Zrozumienie tego czasu wymaga aktywnej współpracy ze sprzedażą i obsługą klienta
- Kryterium 2 – Czas Potencjału Rynkowego
  - Czas umożliwiający wzrost ceny lub pozyskanie dodatkowego biznesu
  - Zagadnienie międzywydziałowe z kategorii S&OP
- Kryterium 3 – Horyzont Zleceń Sprzedażowych
  - Ramy czasowe, w których widoczne są właściwe zamówienia klientów
  - W przypadku handlu często horyzontu brak, dla produkcji często dłuższy niż czas tolerancji klienta
- Kryterium 4 – Zmienny Rytm Popytu
  - Wysoka, średnia, niska zmienność – zależnie od regularności zmian skokowych
  - Często mierzone poprzez błąd prognozy lub odchylenie standardowe od średniej
- Kryterium 5 – Zmienny Rytm Dostaw
  - Wysoka, średnia, niska zmienność – w zależności od częstości zakłóceń ciągłości dostaw
  - Często mierzone poprzez terminowość dostaw oraz ilość brakujących pozycji zapasów
- Kryterium 6 – Efekt Dźwigni i Elastyczność
  - Optymalne wykorzystanie współdzielonych zasobów oraz powiązań materiałowych
  - Podejście systemowe i procesowe do pozycjonowania
- Kryterium 7 – Ochrona Krytycznych Operacji
  - Newralgiczne punkty dotyczące ograniczonej zdolności lub potrzeby dodatkowej kontroli
  - Element wspólny z Teorią Ograniczeń (wąskie gardła) i Lean (praca w Takt Time)

### Wybór czasu realizacji

Jak widać, część z kryteriów to kryteria czasowe. Wymagają one zestawienia i porównania z czasami realizacji zleceń (ang. *lead time*). DDMRP wprowadza zagadnienie rozprężonego czasu realizacji (ang. *decoupled LT*), co jest z jednej strony konsekwencją konceptu rozprężania opisanego definicją powyżej, a z drugiej reakcją na nieskuteczność rozwiązań proponowanych przez klasyczne MRP, czyli MLT, CLT i PLT. MLT (ang. *manufacturing LT*), to czas produkcyjny związany z przygotowaniem i przeprowadzeniem konkretnej operacji. CLT (ang. *cummulative LT*) to czas skumulowany stanowiący połączenie wszystkich czasów jednostkowych do danego stadium produkcji. PLT (ang. *procurement LT*) to czas zapotrzebowania mierzony od momentu

wygenerowania zamówienia do przyjęcia materiału na stan. W ogromnym uproszczeniu stosowanie tych czasów to bazowanie na skrajnościach, które bardzo rzadko mają odzwierciedlenie w rzeczywistości. Między innymi z tego względu, że ignorowane są w nich bieżące poziomy zapasów. Bazując na MLT zakładamy (MRP zakładu), że wszystkie elementy są dostępne. Z kolei CLT i PLT zakładają, że wykonanie produktu wymaga przygotowanie wszystkich elementów jak przy pierwszym uruchomieniu (brak zapasów). Poniższa ilustracja obrazuje porównanie czasów w podejściu klasycznym MRP oraz po zastosowaniu DDMRP. FG oznaczają wyroby gotowe, WIP produkcję w toku, a PP części zakupowe. W okręgach podano czasy jednostkowe. Trójkolorowe ikony symbolizują bufory, w których zgromadzony jest zapas rozprężający. Efekt rozprężania widoczny jest poprzez porównanie CLT z DLT dla FG1, WIP1 oraz WIP2. Czas rozprężone są znacznie krótsze.



Rysunek 3 - Rozprężony Czas Realizacji w działaniu [Źródło: opracowanie własne]

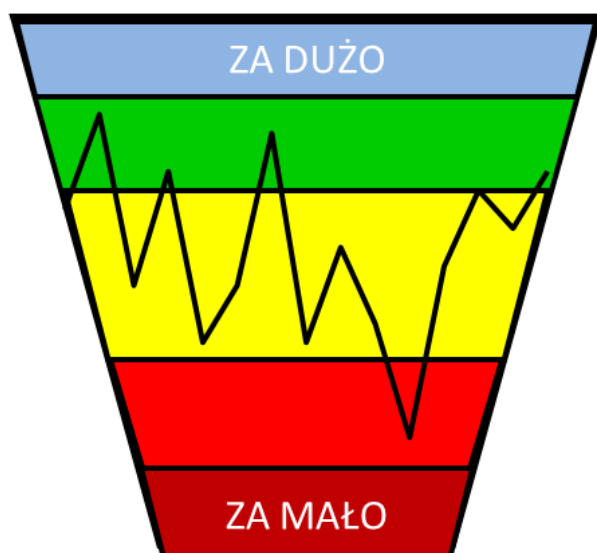
### Uwagi do pozycjonowania

Pozycjonowanie to działanie strategiczne. Oprócz analizy poszczególnych produktów warto analizować je łącznie, w grupach asortymentowych. W takich okolicznościach zastosowanie ma tzw. BOM Matrycowy, który pokazuje części wspólne pomiędzy wieloma produktami. Dzięki pogłębionej analizie można osiągnąć korzyści wynikające z kryterium dźwigni i elastyczności. Pozycjonowanie zwykle bardzo szybko otwiera oczy kadrze zarządzającej i pozwala wskazać krytyczne punkty, które dają najwięcej korzyści. Z drugiej strony w bardzo łatwy sposób można przeprowadzić test jakości bieżącego zarządzania zapasami. Otóż pozycje materiałowe, dla których aktualnie utrzymany jest zapas, a które nie leżą na ścieżce rozprężonego czasu realizacji (DLT) są niepotrzebne, ponieważ ani nie dają dodatkowych korzyści, ani nie przyspieszają przepływu, co stanowi kolejne założenie metodyki DDMRP.

## STRATEGICZNE POZIOMY I PROFILE ZAPASÓW

Pozycjonowanie daje odpowiedź na pytania „co” i po części na pytanie „gdzie”. Uzupelnienie tego drugiego pytania przychodzi poprzez buforowanie. Na tej samej zasadzie jak działanie zderzaka w samochodzie lub odbojnicy przy regale – tak samo działają bufony DDMRP. Ich celem jest amortyzowanie i pochłanianie. Bufory mają prawo się odkształcać oraz zużywać w pewnych, ustalonych granicach. Ich ciężka praca pozwala na to, że chronione przez nie operacje mają zagwarantowaną ciągłość działania, co z kolei daje warunki wstępne do ciągłości przepływu, który umożliwia osiągnięcie korzyści ekonomicznych.

Jako przeciwwaga do podejścia reaktywnego, które doprowadza do bimodalności, czyli na przykład podejmowania decyzji spekulatywnych „zza biurka”, DDMRP proponuje konkretny proces ustalania wielkości zapasu poprzez ustalenie rozmiarów bufora. Bufor DDMRP składa się z trzech podstawowych części w postaci stref w kolorach zielonym, żółtym i czerwonym. Na ilustracji poniżej wyjaśniono, jaka jest funkcja tych stref. Dodatkowo pokazano strefy niechciane – niebieską nadwyżkową oraz bordową strefę niedoborów. Linia łamana obrazuje dynamikę dostępności materiału w czasie, co zostanie wyjaśnione w kolejnym artykule na temat poziomu taktycznego DDMRP.



Strefa Zielona – decyduje o wielkości zamówień w zależności od częstotliwości oraz minimalnych serii.

Strefa Żółta – serce bufora uzależnione od prawdziwego zużycia i czasów realizacji.

Strefa Czerwona – wbudowane zabezpieczenie przeciwko zmienności

Rysunek 4 - Konstrukcja bufora zapasów [Źródło: opracowanie własne na podstawie C. Smith C. Ptak "DDMRP")

### Profile Buforów Zapasów

Zarządzanie tysiącami indywidualnych buforów byłoby nieefektywne. Poza tym okazuje się, że poszczególne pozycje asortymentowe mają jednak dużo podobieństw. Z tego względu warto je

grupować, a dzięki temu ustalać i standaryzować parametryzację buforów. Ten proces standaryzacji jest w DDMRP nazywany profilowaniem. Istnieje kilkadziesiąt możliwych profili buforów, z których nie wszystkie muszą mieć zastosowanie w przypadku każdej firmy. Właściwe profilowanie zależy od typu asortymentu, czynników globalnych i indywidualnych. Rekomendowany podział na typy asortymentu argumentowany jest poprzez: zróżnicowaną odpowiedzialność za zapas, intuicję i specyficzną wiedzę, poziom kontroli organizacyjnej oraz specyficznymi różnicami produktowymi. Jako typ asortymentu rozumie się części zakupowe (P), elementy produkowane (M), produkty dystrybucyjne (D). W niektórych przypadkach bardzo skomplikowanych struktur produkcyjnych rekomenduje się dodatkową grupę półproduktów (I). Jeżeli jednak użytkownik widzi potrzebę stworzenia dodatkowej grupy, ma tutaj pełną dowolność. Z założenia DDMRP ma w jak najlepszy sposób dostosować się do realiów procesów biznesowych.

### **Parametry globalne bufora**

Pierwszą grupę parametrów globalnych stanowi czas realizacji. Dla części zakupowych stosowany jest czas realizacji zapotrzebowania PLT, dla części wytwarzanych czas rozprężony DLT lub w przypadku jego braku czas skumulowany CLT. Czasy realizacji są agregowane w trzy grupy jako długie, średnie i krótkie. Przydział do poszczególnych grup jest uznaniowy i zależy od rozpiętości czasów oraz polityki firmy. W celu bardziej precyzyjnego ustalenia granic grup warto wykonać histogram rozkładu czasów oraz posłużyć się danymi z benchmarkingu. Należy jednak zwrócić uwagę, iż grupy czasów realizacji najprawdopodobniej będą zależne od typu asortymentu. Przykładowo 5 dni czasu realizacji dla półfabrykatów zostanie uznane jako czas długi, przy czym te same 5 dni dla towarów dystrybucyjnych może być interpretowane jako czas krótki. Buforowanie zapasów dla ultrakrótkich czasów realizacji, związanych z metodami Just in Time i Just In Sequence, nie ma szczególnego sensu. Z założenia te metody minimalizują zapasy i udrażniają przepływ eliminując potrzebę magazynowania. Wyjątkiem będzie sytuacja, gdzie zastosowanie znajdzie kryterium siódme pozycjonowania, czyli ochrona krytycznych operacji. W takiej sytuacji typ asortymentu „JIT” mógłby być zasadny.

Druga grupa parametrów globalnych bufora to zmienność. Zmienność (rozumiana szerzej jako niestabilność i nieprzewidywalność) ma w łańcuchu dostaw wiele źródeł. Dla uproszczenia można przyjąć, że w dowolnych punkcie procesu logistycznego zmienność powoduje zarówno strona popytowa (operacje bliżej klienta) oraz strona podażowa (operacje po stronie dostawcy). Akumulacja zmienności jest głównym wrogiem przepływu. Nie można się jej zupełnie pozbyć – można ją jednak ograniczać i trzymać w ryzach. Kluczowe jest zatrzymanie jej rozprzestrzeniania się na kolejne operacje. Niektóre pozycje asortymentowe będą głównie doświadczać zmienności dostaw (części zakupowe), inne głównie zmienności zamówień (produkty dystrybucyjne). Ocena zmienności powinna być zarówno ilościowa jak i jakościowa. W przypadku strony podażowej zmienność można mierzyć terminowością dostaw, po stronie popytowej zmienność określa na przykład jakość prognoz sprzedażowych. Zmienność podlega grupowaniu jako wysoka, średnia i niska. Przydział do grup jest również uznaniowy, zależny między innymi od poziomu ambicji oraz strategii zarządzania.

Poniższe tabele tłumaczą grupowanie czasów realizacji i zmienności na parametry bufora. Wykorzystanie tych wartości liczbowych zostanie wyjaśnione w dalszej części. Należy zwrócić



uwagę, że długie czasy realizacji otrzymują niskie wartości parametrów zabezpieczających bufor, co jest wyrazem promowania przez DDMRP częstych dostaw uzupełniających.

**Tabela 1 - Zakres parametrów globalnych [Źródło: opracowanie własne na podstawie C. Smith C. Ptak „DDMRP”]**

Kategorie Czasu Realizacji	Zakres dla bufora
Długi Czas Realizacji (L)	20-40%
Średni Czas Realizacji (M)	41-60%
Krótki Czas Realizacji (S)	61-100%

Kategorie Zmienności	Zakres dla bufora
Wysoka Zmienność (H)	61-100%
Średnia Zmienność (M)	41-60%
Niska Zmienność (L)	0-40%

## Parametry indywidualne bufora

Lista czynników indywidualnych sprowadza się do trzech pozycji:

- ADU (ang. *Average Daily Usage*)
- LT (ang. *Lead Time*)
- MOQ (ang. *Minimum Order Quantity*) lub IOC (ang. *Imposed Order Cycle*)

Podstawowym czynnikiem jest ADU, czyli średnia dzienna konsumpcja. W przypadku tego parametru znaczenie mają zarówno analizowany okres czasu jak i częstość odświeżania danych. W wersji idealnej ADU jest obliczane po każdej konsumpcji. Jednak sugeruje się, aby aktualizacja nie była rzadsza niż raz na tydzień. Określenie perspektywy czasowej, z której obliczana jest wartość średnia, to kwestia bardzo indywidualna. Zagadnienie przypomina prognozowanie i jakość tego procesu. W praktyce bazuje się na danych z przyszłości (prognoza i zamówienia), danych z przeszłości (faktyczne zapotrzebowanie) oraz na metodzie mieszanej (określony zakres czasu z przyszłości i z przeszłości). Jako wskazówka obowiązuje prosta zasada: stosować to, co się sprawdza, czyli taką metodę, która w lepszy sposób przewiduje najbliższą przyszłość. Ocena jakości tego przewidywania to ponownie zagadnienie prognozowania. W świecie DDMRP istnieje odpowiednik procesu S&OP, gdzie opisywana jakość podlega ocenie i ciągłemu usprawnianiu poprzez bardziej dokładne parametryzowanie.

Kolejnym istotnym parametrem jest sam czas realizacji. Czas realizacji (Lead Time) jest trzonem obliczeń wielkości bufora, ponieważ na nim bazuje każda kolorowa strefa. Wszystkie decyzje w DDMRP uzależnione są od rzeczywistego czasu wykonania operacji lub ich ciągu. Planowanie zapotrzebowania ma zawsze wymiar czasowy i w każdej sytuacji potrzeba ulega przesunięciu o wymagany czas na jej zrealizowanie. Dopiero po takim przesunięciu można udzielić odpowiedzi na pytanie „ile” i „na kiedy”. Jak można się domyślać każda potrzeba nie powoduje uzupełnienia zapasu, ponieważ swoją rolę musi odegrać zderzak (bufor).

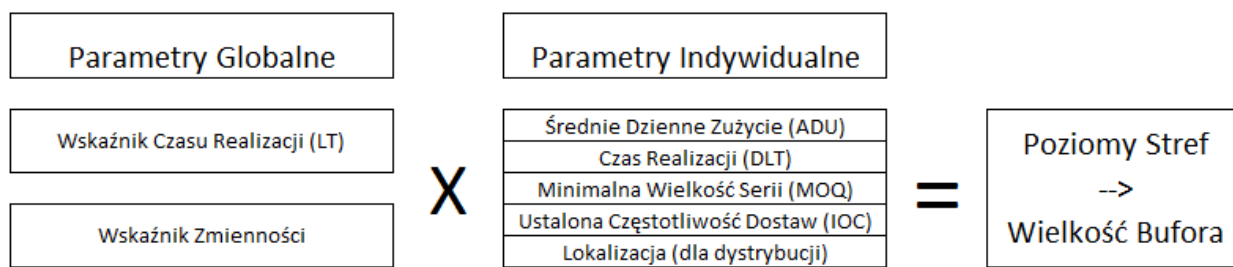
MOQ, to znaczące minimalne serie produkcyjne. Takie serie wpływają na strefę zieloną bufora i determinują tym samym jego wielkość. Wielkość bufora wpływa z kolei na oczekiwaną wielkość średniego zapasu. Metodyka DDMRP z założenia jest bardzo konserwatywna i nie proponuje nagłych nieodpowiedzialnych zmian. DDMRP nie podważa ani metody ekonomicznej wielkości zamówienia, ani żadnej innej techniki ustalania wielkości dostawy. Punktem startowym jest rzeczywistość zastana sytuacja bieżąca. Natomiast już po wykonaniu dwóch pierwszych kroków metodyki staje się jasne, jaki jest bieżący wpływ minimalnym serii na wielkość zapasów. IOC to

narzucona częstość, która ma podobny efekt jak MOQ, ponieważ oznacza kumulowanie zapotrzebowania w większe zestawy zamówieniowe.

### Mechanika liczenia wielkości bufora

Jak widać ilość parametrów jest dosyć spora i może się wydawać, że ich skompletowanie to bardzo trudne i czasochłonne zadanie. W rzeczywistości rozpoczyna się od tych danych, które są dostępne, zgodnie z inną zasadą DDMRP, która mówi, że lepiej być zgrubnie dokładnym niż perfekcyjnie w błędzie. Planowanie napędzane popytem to ciągłe doskonalenie poprzez porównywanie efektów i wyciąganie wniosków z poszczególnych iteracji. To właśnie z tego powodu pracę z DDMRP można rozpocząć w bardzo krótkim czasie.

Po określeniu wszystkich parametrów można przystąpić do obliczenia wielkości buforów. Podstawową logikę obliczeń obrazuje poniższa ilustracja. Zarówno parametry globalne jak i indywidualne będą wpływać na wielkość poszczególnych stref oraz wielkość całego bufora.

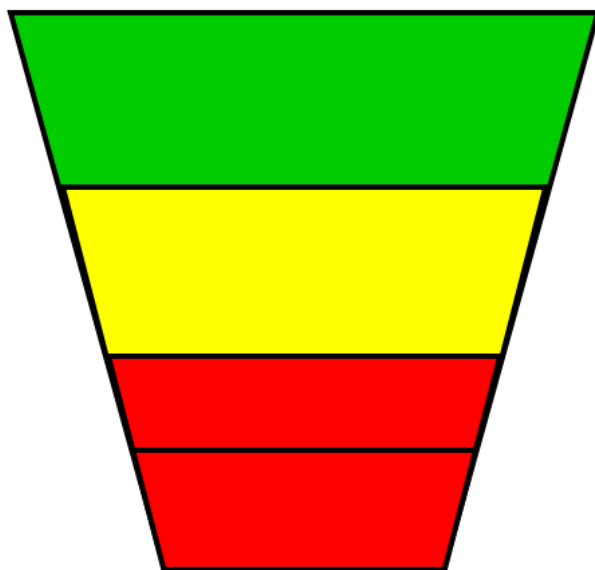


### Rysunek 5 - Podstawowa logika bufora [Źródło: opracowanie własne]

Kolejna ilustracja pokazuje szczegóły obliczeń. Jak widać spośród trzech podstawowych stref jedna (czerwona) składa się z dwóch podstref. Podstrefa ochronna może przypominać klasyczny zapas bezpieczeństwa. Niemniej to podobieństwo jest złudne, ponieważ w odróżnieniu od zapasu bezpieczeństwa również ta podstrefa pracuje w pełni dynamicznie, co zostanie omówione w kolejnym artykule na temat poziomu taktycznego. Wspominana konserwatywność DDMRP widoczna jest przy obliczeniach rozmiaru strefy zielonej, gdzie brane są pod uwagę aż trzy scenariusze i wybierany ten, który zwraca największą wartość.

Poniższy przykład ilustruje zastosowanie tej logiki w praktyce. Analizowany asortyment to część produkowana z długim czasem realizacji i średnią zmiennością (domyślnie – popytową). Zastosowanie ma minimalna wielkość serii, która ustala rozmiar strefy zielonej.

Tego typu analiza możliwa jest w arkuszu kalkulacyjnym w sposób manualny lub z minimalną automatyzacją poprzez formuły wyszukiwania. Wystarczy porównać takie ilości z aktualnym zapasem, aby móc zacząć go optymalizować. W zasadzie takie profilowanie można wykonać bez kroku pierwszego i kolejnych z metodyki. Niemniej dopiero świadome planowanie na podstawie bufora da trwałe rezultaty – to znaczy doprowadzi do takiej sytuacji, że rzeczywisty zapas nie będzie się znajdował powyżej poziomu zielonego jak również nie spadnie poniżej poziomu zero.



Wartość maksymalna z

- $IOC \times ADU$
- $DLT \times ADU \times \text{Wskaźnik LT}$
- $MOQ$

KROK 1 obliczeń całego bufora:

- $DLT \times ADU$

Dwa elementy

- $BAZA = DLT \times ADU \times \text{Wskaźnik LT}$
- $OCHRONA = BAZA \times \text{Wskaźnik Zmienności}$

Rysunek 6 - Szczegółowa logika obliczeń bufora [Źródło: na podstawie C. Smith C. Ptak "DDMRP"]

**PARAMETRY WEJŚCIOWE**

Rodzaj części:	PRODUKCYJNA - M
Średnie Zużycie Dienne (ADU)	20 j.m.
Rozprężony Czas Realizacji (DLT)	15 dni
Kategoria Czasu Realizacji:	DŁUGI - L
Kategoria Zmienności:	ŚREDNIA - M
Minimalna Wielkość Serii (MOQ)	400 j.m.
Ustalony Cykl Dostaw (IOC)	12 dni

**WSKAŹNIKI WYNIKOWE:**

Wskaźnik Czasu Realizacji (LT)	25%
Wskaźnik Zmienności	50%

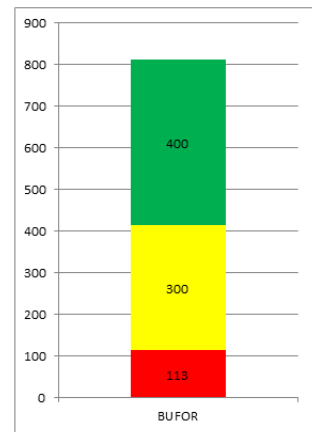
**WIELKOŚĆ STREF BUFORA**

Strefa Zielona	<b>400</b>
Ścieżka LT: $15 (DLT) \times 20 (ADU) \times 25\% (\text{Wsk LT}) = 75$	
Ścieżka MOQ: 400	
Ścieżka częstości dostaw: $12 (IOC) \times 20 (ADU) = 240$	

Strefa Żółta	<b>300</b>
$15 (DLT) \times 20 (ADU)$	

Strefa Czerwona	<b>113</b>
Baza: $15 (DLT) \times 20 (ADU) \times 25\% (\text{Wsk LT}) = 75$	
Ochrona: $75 (BAZA) \times 50\% (\text{Wsk Zmienności}) = 38$	

**WIZUALIZACJA STREF I BUFORA**



Rysunek 7 - Przykład obliczania wielkości bufora [Źródło: opracowanie własne]

**Podsumowanie**

Planowanie logistyczne napędzane popytem to proces logiczny i racjonalny. Metodyka posiada swoją strukturę, która rozpoczyna się od decyzji strategicznych i po ich weryfikacji przystępuje do fazy wykonawczej. W tym artykule skupiono się na tym pierwszym strategicznym etapie, na który składają się pozycjonowanie i wymiarowanie buforów. Sama wiedza na temat maksymalnej wielkości bufora może już mieć wymierne aplikacje praktyczne. W kolejnym artykule zostaną przedstawione zagadnienia z poziomu taktycznego, w tym jak planować produkcję z wykorzystaniem buforów.

 **CorpoExpert**  
**SOLUTIONS**

Znajdziecie nas na:

<http://corpoexpert.com>

Zapraszamy na bloga:

<http://corpoexpert.com/blog>

oraz do kalendarza warsztatów:

<http://corpoexpert.com/wydarzenia>

Z poważaniem,

Aleksander Sosnowski

