



Grupa Żywiec

# Zarządzanie i optymalizacja zapasów części zamiennych

Włodzimierz Bułka  
Marzec 2013



## Zarządzanie częściami zamiennymi

- **SPM (Spare Parts Management) ma zasadniczy wpływ na utrzymanie niezawodności maszyn przy optymalnych kosztach**
- **Zadaniem SPM jest zapewnienie dostępności części zamiennych we właściwej ilości, jakości i właściwym czasie**
- **Koszt części zamiennych zazwyczaj stanowi więcej niż 60% całości kosztów utrzymania ruchu w przemyśle.**
- **SPM ma istotny wpływ na efektywność finansową firmy z uwagi na wielkość kapitału „zamrożonego” w częściach zamiennych**



## Zarządzanie częściami zamiennymi

**Części zamienne utrzymujemy na potrzeby:**

- **Wymiany części szybko zużywających się**
- **Do remontów głównych i planowanej gospodarki**
- **Strategiczne**
- **Do napraw awaryjnych**
- **Bieżące**



## **Zarządzanie SPM jest istotnym zagadnieniem dla każdej organizacji**

### **Główne problemy:**

- **bardzo zróżnicowany poziom zużycia części zamiennych dla różnych typów części**
- **wysoka liczba części i ich różnorodność (Żywiec ok. 5 100 indexów)**
- **brak pewnego i niezawodnego kryterium prognozowania, kiedy i ile części będzie potrzebnych ?**
- **zróżnicowana dostępność części na rynku**



# Zarządzanie SPM jest istotnym zagadnieniem dla każdej organizacji

## Główne zagadnienia optymalizacji:

- **redukcja kosztów magazynowania (koszty ryzyka braku części i koszty zamrożonego kapitału)**
- **redukcja prawdopodobieństwa braku części**
- **powiązanie poziomu zapasów części z krytycznością urządzeń dla produkcji**
- **jak przewidzieć potrzeby i optymalny poziom zapasów ?**
- **jakie części i gdzie magazynowane ?**
- **jak zarządzamy zamiennikami części ?**



## **Główne przyczyny nadmiernych zapasów**

- **Zakup części rekomendowanych przez producentów maszyn**
- **Zakup części ponad potrzeby**
- **Zapewnienie dostępności części na wypadek awarii**
- **Części pozostające po zmodyfikowanych lub wycofanych z eksploatacji maszynach i urządzeniach**
- **Utrzymywanie zapasów części o długim czasie dostawy**



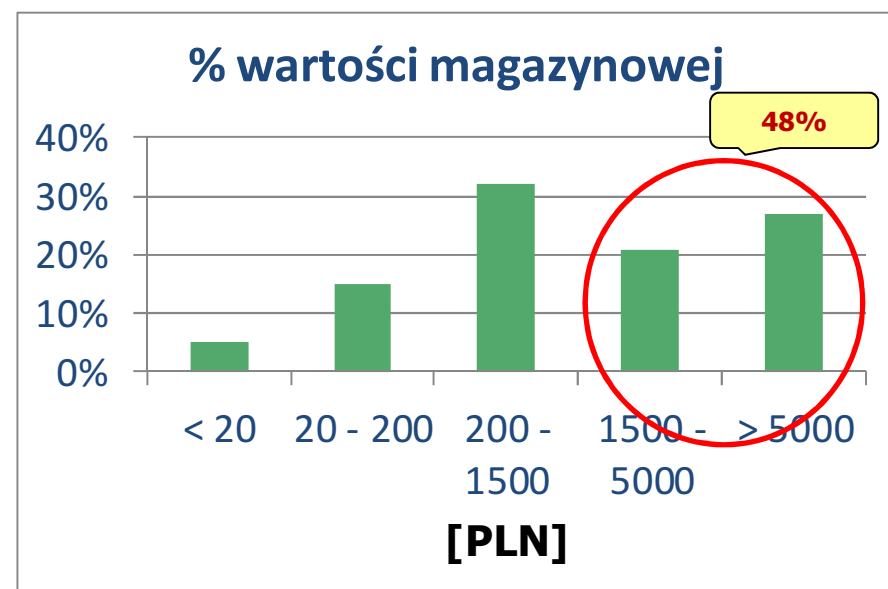
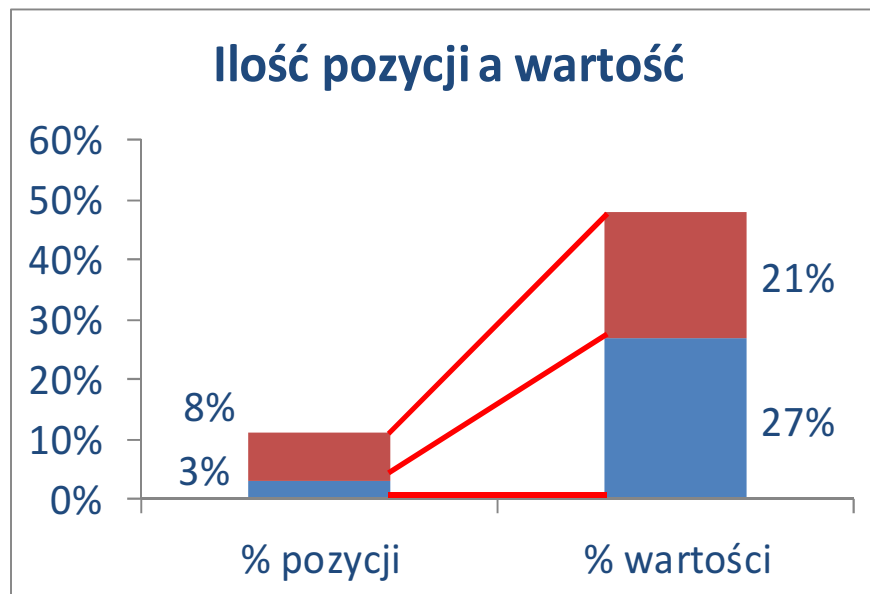
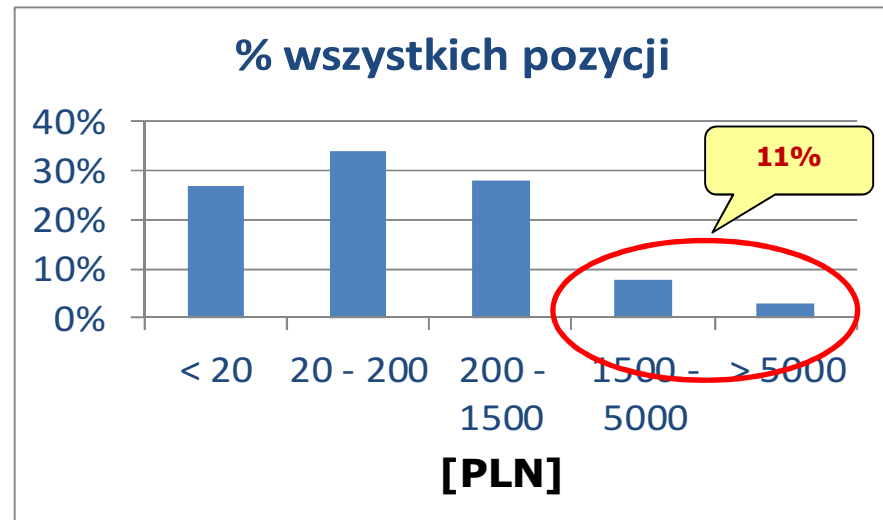
# Strategia optymalizacji części zamiennych





# Analiza struktury wartości magazynowej

Wartość PLN	% wartości magazynowej	% wszystkich pozycji
< 20	5%	27%
20-200	15%	34%
200-1 500	32%	28%
1 500 - 5 000	21%	8%
> 5 000	27%	3%







# Główne aktywności zarządzania SPM

- Identyfikacja części strategicznych A i zarządzanie ich stanem oparte na analizie ryzyka (1-„SA”) braku części
- Identyfikacja części szybko zużywających się typu C i zarządzanie ich stanem przez obliczanie :

$$SA = \sum^n (a\lambda T)^i \times \exp(-a\lambda T)/i!$$

The screenshot shows the SAP MRP interface for material 1407083 (Części zamienne). The interface includes a menu bar, a toolbar, and several data fields. A graph on the left shows inventory levels over time, with a yellow callout box pointing to the 'Poziom ponownego zamawiania' (Reorder point) and a yellow callout box pointing to the 'Maksymalny poziom zapasów' (Maximum inventory level). The data fields include:

Podst. jednostka miary	SZT	Sztuka	Grupa MRP	2000
Grupa zaop. materiałowa	ZS1		Wskaźnik ABC	
Status materiału			Ważne od	
Procedura MRP				
Rodzaj MRP	VB	Ręczne MRP punktu pon. zamaw.		
Poz. pon. zam.	4	Horizont ustal. p.		
Cykl MRP		Kontroler MRP		
Dane wielkości partii				
Klucz wielk. partii	HB	Uzupełnianie do maksym. stanu zapasów		
Minim. wielk. partii	0	Maksym. wielk. partii	0	
% braków (zespoły)	0,00	Maks. poziom zapasów	20	
Profil zaokrąglenia		Czas taktu	0	
Gr. jednostek miary		Wartość zaokrągł.	0	

Annotations:

- Poziom ponownego zamawiania**: Points to the 'Poz. pon. zam.' field (4).
- Maksymalny poziom zapasów**: Points to the 'Maks. poziom zapasów' field (20).

Other labels in the image:

- A = Koszt utrzymania** (Maintenance cost)
- B = Koszty składowania** (Storage costs)
- C = całkowity koszt** (Total cost)
- Wielkość zamówienia (Order Quantity)**
- Stan zapasów** (Inventory status)
- o zamówienia** (Order status)



# Główne aktywności zarządzania SPM

- Identyfikacja części B i ich zamawianie dla potrzeb planowanych remontów TBM, predyktywnego utrzymania CBM i bezpośrednio do zleceń.
- Roczna analiza zbędnych materiałów w magazynie w celu likwidacji lub zbycia.
- Użycie analizy 5xW, RCM (Reliability Centred Maint.) i WCA(Weak Component Analysis) do identyfikacji i wydłużenia MTBF krytycznych części .

**Karta analizy awarii**

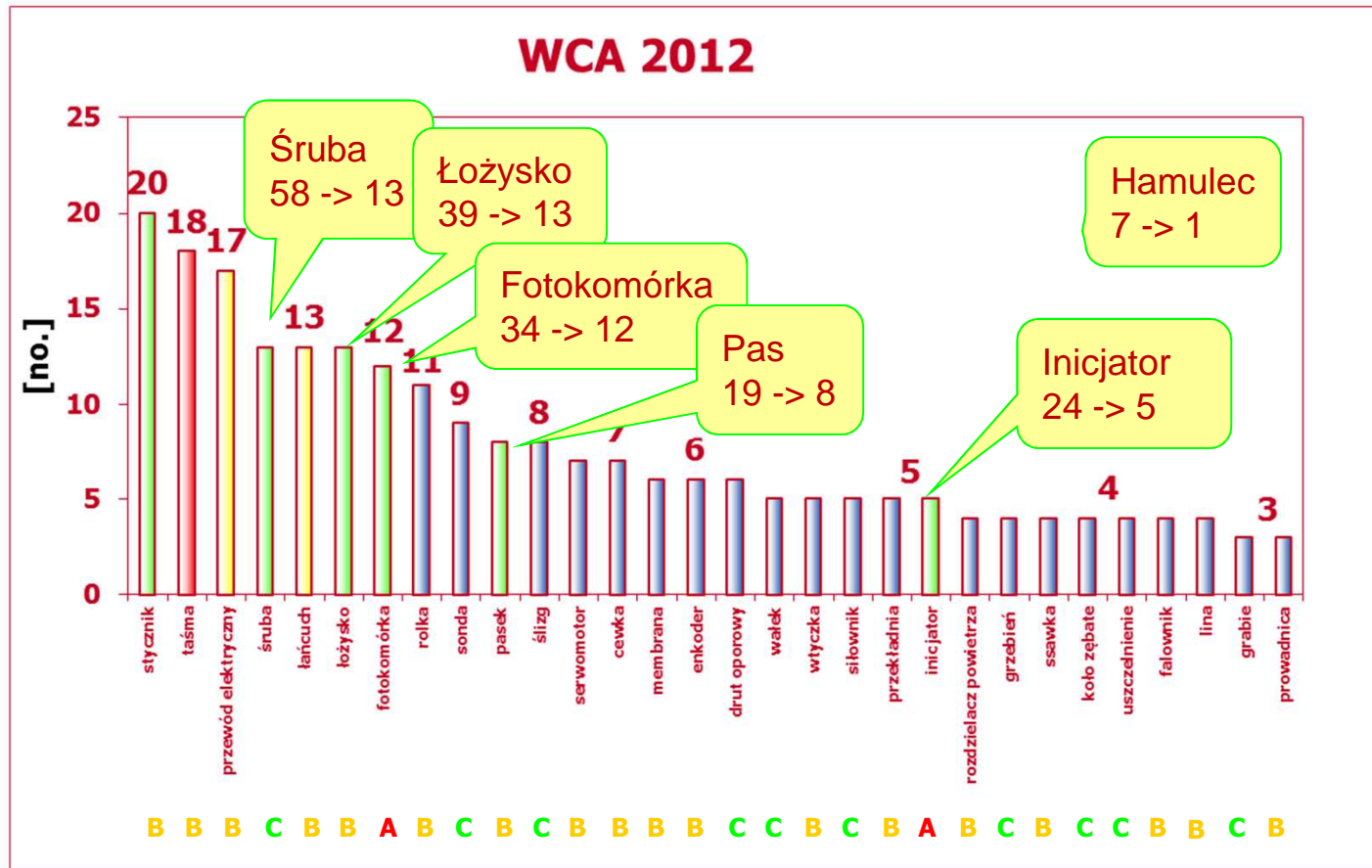
Operator Rozsłona Awizja	Data: 2011-09-19	Godzina: 10:05	Awaria funkcjonalna: (Która funkcja przestała być wykonywana) Zatrzymana taśma transportera
Czas zatrzymania 20 minut	Linia: A	Maszyna: Transporter bieżący peron	Symptomy przed wystąpieniem awarii: (Hałas, wibracje, zapach, temperatura, wydłek, dziwne zwanie przekładni, hałas i podnoszenie taśmy, przeszerkanie białas)
Naprawione przez: UR	Czas naprawy: 40 minut	Czas dostawy części: (czekanie/ksz) 10 minut	Skic zasad działania i trybu awarii
Opis szukania przyczyny i naprawy: (Co zostało zrobione aby naprawić i ponownie uruchomić maszynę.) Diagnostyka uszkodzenia, odczytanie przyczyny - obrotów wał pomiędzy kołami 6 i 7. Awaria wystąpiła się przed praniem. Dwie osoby demontowały wał, dwie wzięły komputerowy kół i przyczołowały kół, w międzyczasie białas skłonił wał który mamy przygotowany na taką sytuację na warszawie. Po zmontowaniu uszczelniono nowy wał i zamontowano go do urządzenia.			<p>Awarie: (Co było technicznym wydarzeniem lub sytuacją, która skutkowała awarią)</p>
Wymienione komponenty: Wielkość: 5 do 100mm			
Zmiany: (Co było technicznym wydarzeniem lub sytuacją, która skutkowała awarią)			Data ukończenia:
Kto zarządził:			Data wykonania: Plan Remontowy 2012
Modyfikacja stanu - zastosowanie kółka wewnętrzne - skłonięcie białas.			
Wymienione komponenty: Wielkość: 5 do 100mm			
Nowy lub poprawiony standard / szkolenie (zmiany w standardach SOP, PM lub CLT) & Rozszerzenie horyzontalne (wdrożenie na innych liniach)			Kto Błażej Włodarczyk
Data wykonania Remont 2012			
Powtórne wystąpienie sprawdził: Błażej Włodarczyk			Data wykonania 47 tydzień

Analizy awarii wpływają na określenie krytyczności oraz zapasu części na magazynie

5: File: PM00\_TABLICA\_2010\_7\_Rozmieszczenia\_3D\_MSR\_WCA1\_AwariePopłisnie analizy awarii 5xW.Rozkładaw.L.A2011.Awarie wałła transportera (Awarie uszkodzone wałła transportera.sh)Karta analizy awarii 2011-11-23



# Analiza Pareto awaryjnych komponentów





# Weryfikacja standardów utrzymania na poziomie komponentów maszyn

Urządzenie	Podzespół	Podzespół (poziom 2)	Nr. SAP	Podsumowanie analizy; ABC, doświadczenie Produkcji i Utrzymania Ruchu w oparciu o 4-krokową ścieżkę	Wielkość (miany na 1 rok)	Krytyczność	TBM / CBM	PM/AM	Lokalizacja części	MIN	MAX	Jednostka		
Zawory nalewające (SAP nr 10007818)	Zespół kranów (SAP nr 20000093)		1400500		1	B	TBM	AM	Magazyn	10	20	szt.		
		1400501	Daszek roziewający	0-124-50-007-1	144	1	A	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.	
		1400503	O-RING 15*4 NBR	0-162-20-085-2	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	10	20	szt.	
		1400505	O-ring 14x2 EPDM - PEROXID-VERNETZT	0-900-04-805-3 (0-162-20-073-6)	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	10	20	szt.	
		1400508	GWIAZDA USTALAJĄCA SONDE	1-125-50-221-0	144	co trzy lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1400510	TULEJKA	1-125-50-226-0	144	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	20	szt.	
		1400511	SPRĘŻYNA	1-099-04-436-0	144	co dwa lata	B	TBM	AM	Maszyna	10	20	szt.	
		1400512	O-ring 6 X 2 NBR	0-162-11-711-2	720	1	B	TBM	AM	Maszyna	50	100	szt.	
		1400513	Uszczelka	1-124-50-117-0	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	10	20	szt.	
		1400514	O-ring 12x2 EPDM-PEROXID VERNET	0-900-04-703-3 (0-162-20-046-6)	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400515	O-ring 8x2 NBR D3770	0-162-12-211-2	1440	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400516	O-ring 22x2,5 FPM	0-162-20-111-9	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400517	Uszczelka	1-124-50-307-0	288	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400518	O-ring 38x2,5 EPDM-PEROXID	0-900-02-823-8 (0-162-20-194-6)	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400519	O-RING 9*3 NBR	0-162-20-015-2	576	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400520	O-RING 37*2 NBR	0-162-20-192-2	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400521	O-ring 35x2 NBR	0-162-20-181-2	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400522	O-ring 16x2 EPDM-PEROXID VER.	0-900-02-750-1 (0-162-20-006-3)	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400523	O-ring 11x2 NBR	0-162-20-002-5	144	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1400555	Phytka (dysza)	1-800-09-812-7	144	co 4 lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1400556	Phytka (dysza)	1-800-18-561-9	144	co 4 lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1400557	PLYTKA DOZUJĄCA	1-800-09-811-7	144	co 4 lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1400681	Rura zaworu nalewowego	1-125-50-280-0	144	co dwa lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1400712	WAŻ PAROWY	1-800-28-585-3	144	co dwa lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1400713	WAŻ PAROWY	1-800-28-585-4	144	co dwa lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1402875	KULKI	0-406-01-800-2	144	co 4 lata	B	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	
		1404625	O-ring	0-900-04-244-6 (0-162-20-615-6)	432	1	B	TBM	AM	Magazyn	50	100	szt.	
		1411869	Sonda	1-800-28-415-0	144	co trzy lata	A	CBM	AM	Maszyna	1	5	szt.	
		1436623	Kolnierz izolujący	(KRONES) 8-125-50-0285	144	co 4 lata	B	CBM	AM	Magazyn	4	15	szt.	
		1400502	Rurka sondy A=140 B=67	1-800-28-591-9	144	co trzy lata	A	CBM	AM	Maszyna	5	10	szt.	
		1436624	Kolpak	(KRONES) 8-125-50-0291	144	co 4 lata	B	CBM	AM	Magazyn	4	15	szt.	
		1437033	Sprężyna 1-099-04-365-0	1-099-04-365-0	144	co 2 lata	B	CBM	AM	Maszyna	10	20	szt.	
		Zespół kostek sterujących (SAP nr 20000094)	1400538	Membrana	0-026-09-518-7	720	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.
			1400539	Membrana HNBR 1820415120	0-026-09-500-0	720	1	A	TBM	AM	Maszyna	10	100	szt.
			1400540	Tulejka 1820300116	0-026-09-520-5	720	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.
			1400544	O-ring 4x2 NBR D3770	0-162-11-011-2 (2-124-50-709-1)	288	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.
			1400546	Tulejka XSM-1214	0-026-09-526-5	144	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.
			1400547	Membrana NBR C822800287	0-026-00-008-1	144	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.
			1400660	Sprężyna	1-099-04-518-0	576	1	B	TBM	AM	Maszyna	10	50	szt.
			1408245	POKRYWA ZAWORU MEMBRANOWEGO	1-124-50-283-0	576	co 5 lat	C	CBM	AM	Producent	5	10	szt.
		1400472	Rolka 10x50x19/60264	(KRONES) 0-499-90-056-9	144	co 2 lata	C	CBM	AM	Magazyn	5	10	szt.	

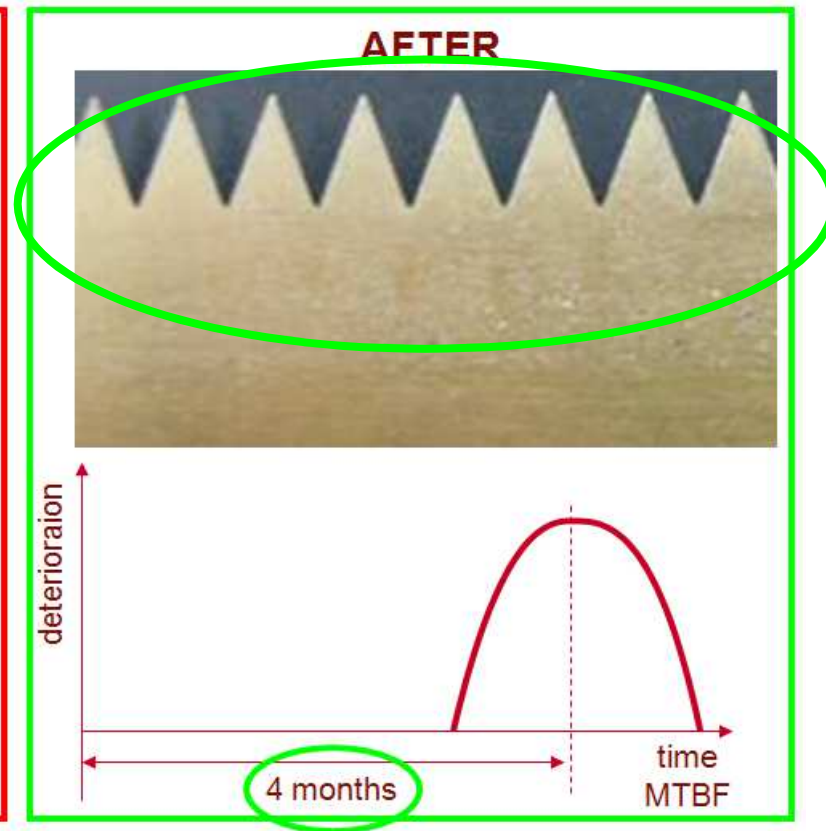
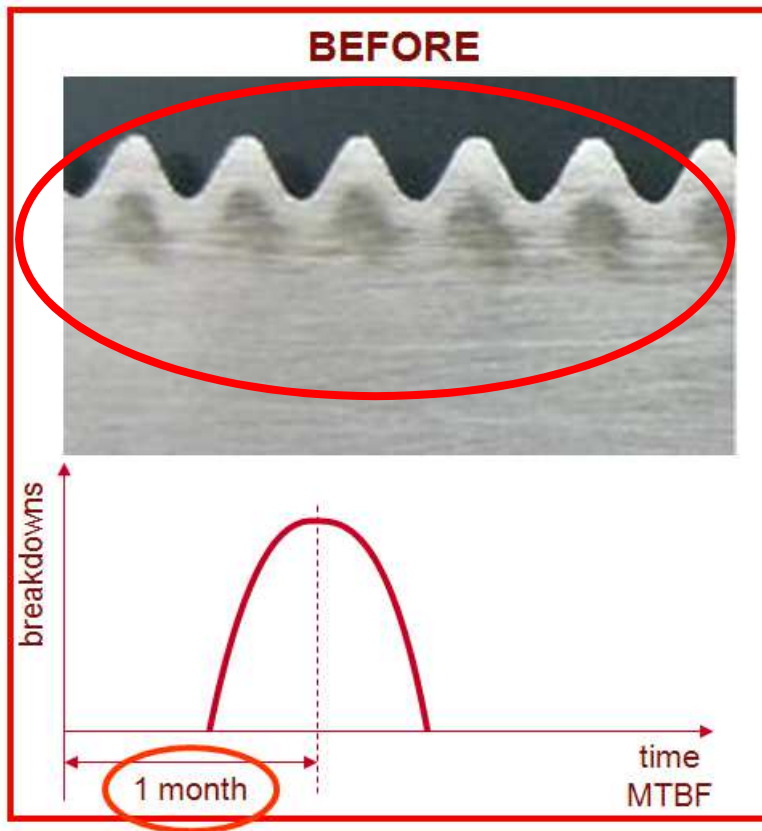
Podsumowanie analizy; ABC, doświadczenie Produkcji i Utrzymania Ruchu w oparciu o 4-krokową ścieżkę

Rurka sondy

Opodatkowanie  
Miejsce magazynowania



# Przykład wydłużenia czasu „życia” komponentu





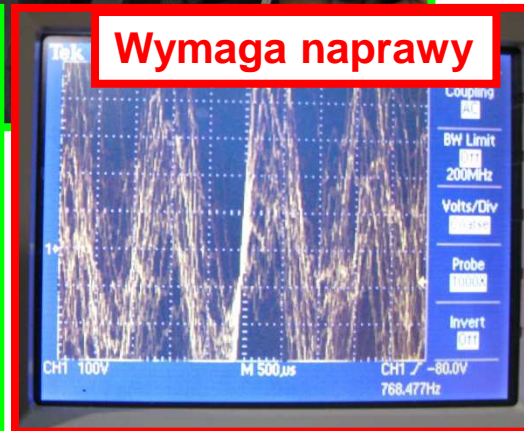
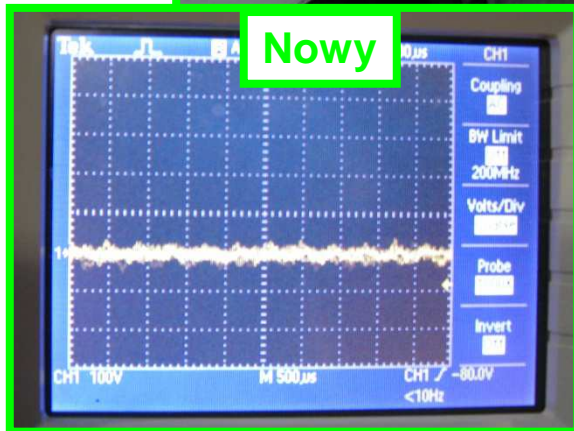


# Główne aktywności zarządzania SPM

- Ograniczenie zapasów przez rozszerzenie diagnostyki komponentów.



Diagnostyka stanu serwomotorów - 60 szt. za pomocą stetoskopu i oscyloskopu





## Działania podjęte w celu redukcji zapasów

- 5S w magazynie
- Wprowadzenie systemu „Canban”

Magazyn główny



Magazyn podręczny Rozlewnia puszek



Części przy maszynach







## Działania podjęte w celu redukcji zapasów







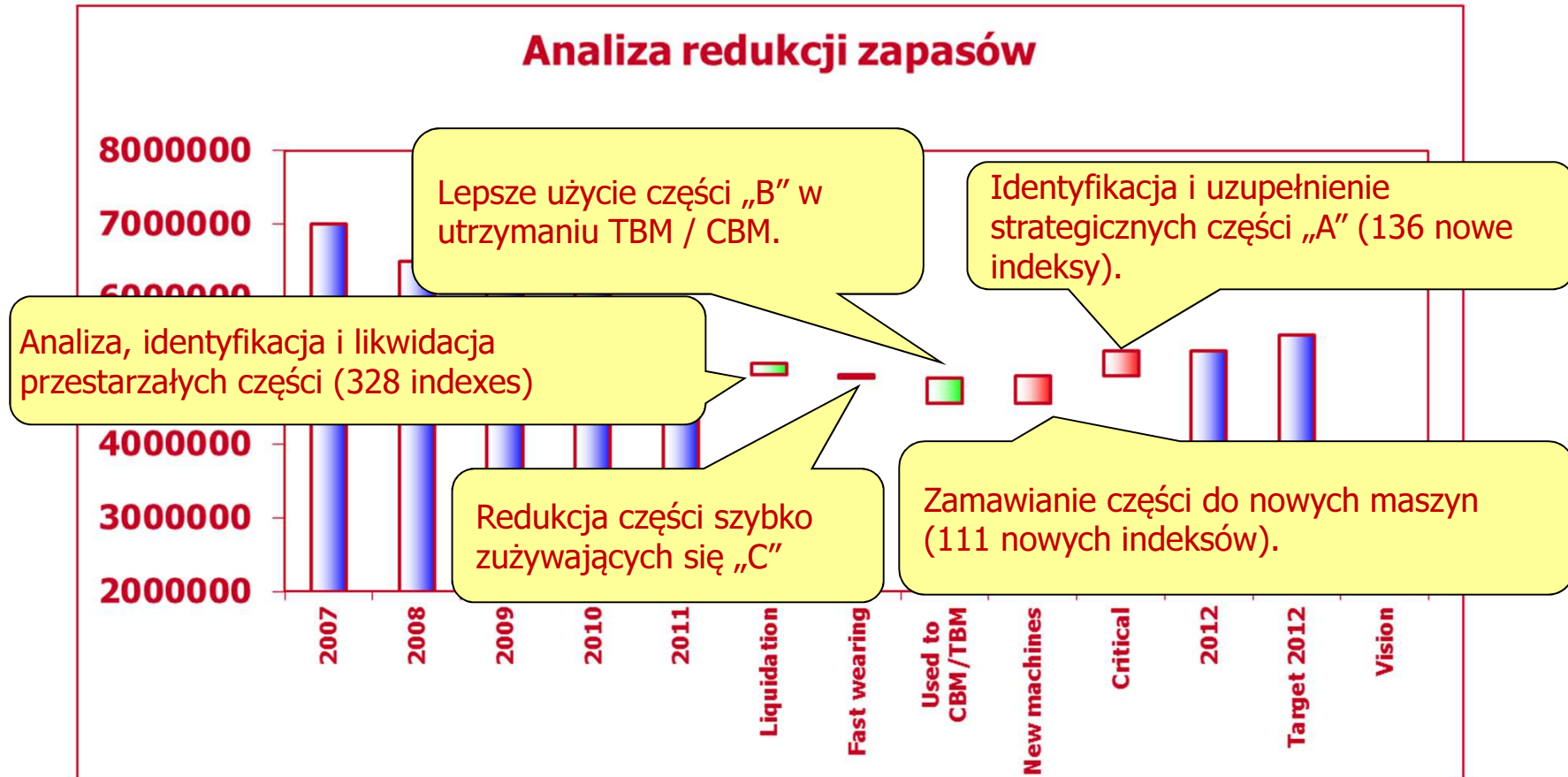
## Działania podjęte w celu redukcji zapasów

- Nazwa
- Podstawowe wymiary
- Indeks SAP
- Nr katalogowy
- Zapas min. i max.





# Analiza redukcji zapasów





# Przykłady oszczędności dzięki stosowaniu zamienników oraz regeneracji

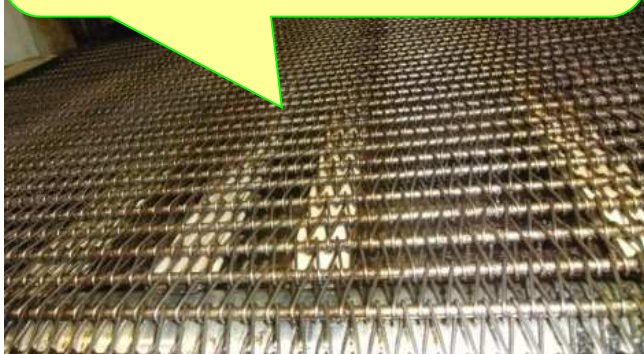
L-P1, P2 – głowica zamykarki.  
oryginał 128 973 PLN/komplet  
zamiennik 103 224 PLN/komplet

**Oszczędności 25 749 PLN/komplet**



L-P1 – ruszt pakowarki  
oryginał 26 199 EUR/szt.  
zamiennik 3 780 EUR/szt.

**Oszczędności 22 419 EUR/szt.**



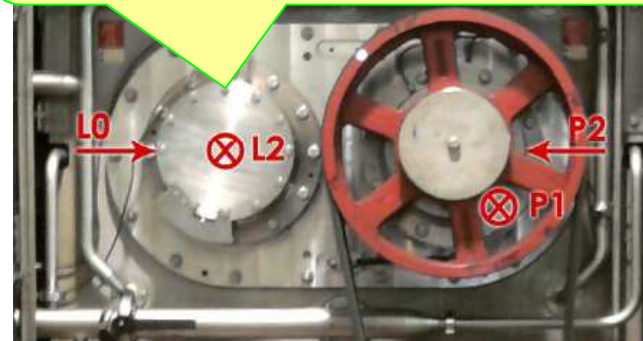
L-B – serwowotory  
Nowy 300 720 PLN/komplet  
Regeneracja 21 840 PLN/komplet

**Oszczędności 278 880 PLN/komplet**



Warzelnia – walce młyna  
Nowe 33 167 EUR/komplet  
Regeneracja 9580 EUR/komplet

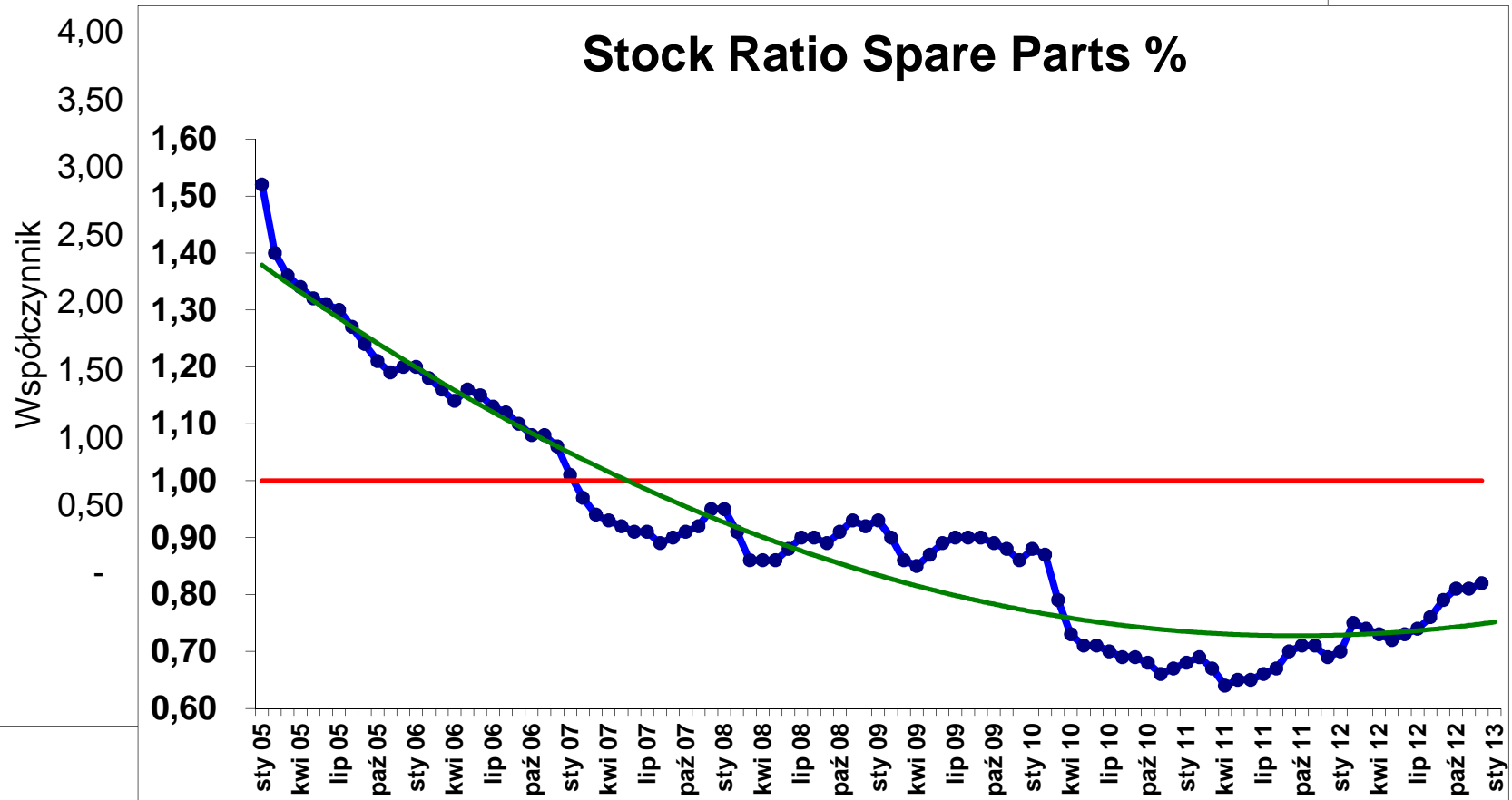
**Oszczędność 23 587 EUR/komplet**





# Rezultaty

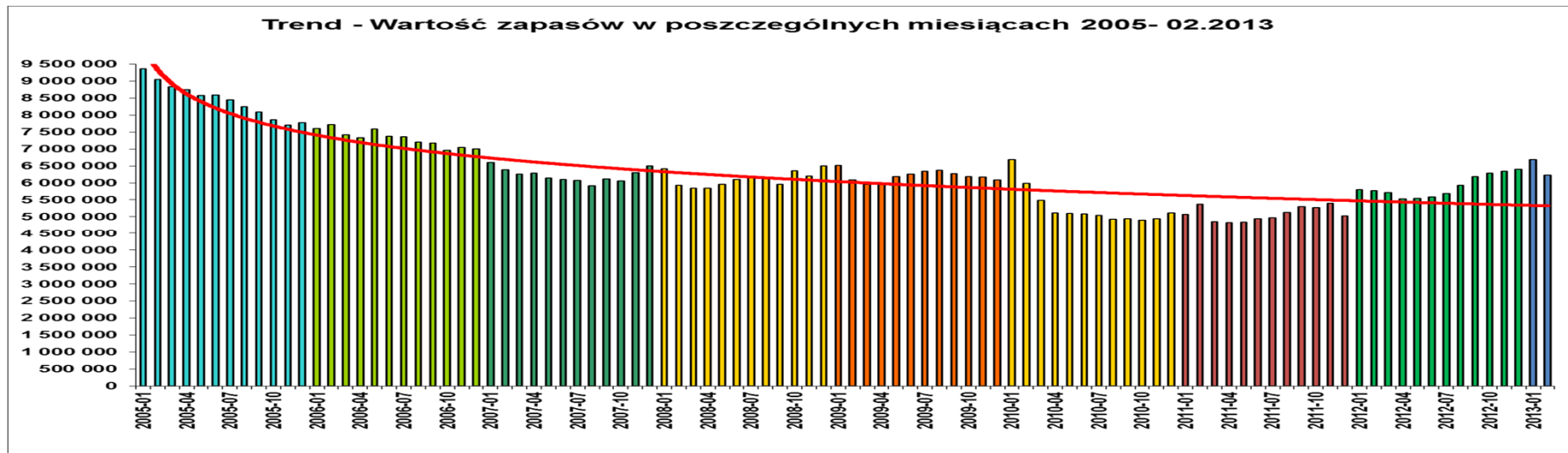
## Spare Parts Turnover Ratio





## Działania podjęte w celu redukcji zapasów

- Ograniczanie stanu magazynu do części strategicznych A i szybkiego zużycia C
- Zamawianie części bezpośrednio do zleceń remontowych
- Zawarcie kontraktów z dostawcami części zamiennych
- Zaangażowanie operatorów AM w system prewencji
- „Centralny Magazyn Grupy Żywiec” dla wspólnych części
- Miesięczne monitorowanie zapasów magazynowych





## **Wykorzystanie zewnętrznych możliwości redukcji stanów**

- **Negocjacje kontraktów z dostawcami na poziomie GŻ**
- **Tworzenie składów konsygnacyjnych**
- **Standaryzacja dostawców maszyn przy inwestycjach**
- **Unifikacja części zamiennych na poziomie GŻ**
- **Zawieranie kontraktów z producentami maszyn na  
Utrzymanie Ruchu z uwzględnieniem części zamiennych**
- **Dostępność części i czas dostawy gwarantowane przez  
dostawcę**



Grupa Żywiec

***Dziękuję za uwagę***

