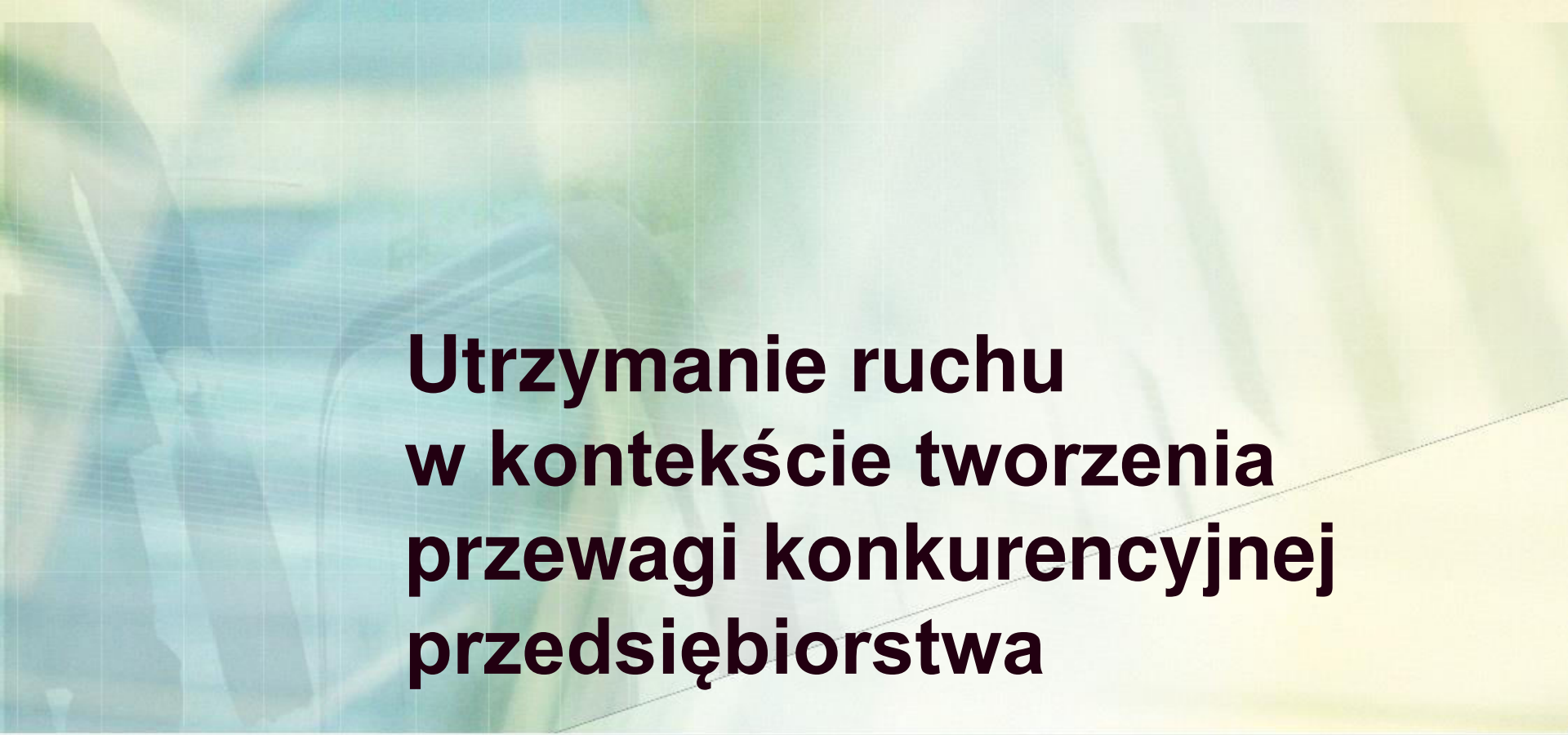




Utrzymanie ruchu w kontekście tworzenia przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa

**dr inż. Maciej Walczak
Katedra Metod Organizacji i Zarządzania
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie**

Plan prezentacji

1. Czym jest obsługa eksploatacyjna?
2. Cele i funkcje utrzymania ruchu
3. Rozwój systemów utrzymania ruchu
4. Czynniki kształtujące współczesną obsługę eksploatacyjną
5. Korzyści wynikające ze świadomej polityki w zakresie obsługi eksploatacyjnej
6. Specyfika utrzymania ruchu w branży spożywczej

Obsługa eksploatacyjna

- „Połączenie wszystkich działań **technicznych** i związanych z nimi działań **administracyjnych**, w celu utrzymania obiektu lub jego regeneracji do stanu, w którym będzie mógł spełniać wymagane dla niego **funkcje**” [British Standards Institute].
- Stanowi:
 - **15-40%** (średnio 28%) całkowitych **kosztów produkcji** [Tsarouhas 2007, s. 6],
 - **4-13% obrotu** [Legutko 2009, s. 8].

Cele utrzymania ruchu:

- osiągnięcie pożądaney **jakości** wyrobów lub usług,
- maksymalizacja ekonomicznego **okresu użytkowania** wyposażenia produkcyjnego,
- zapewnienie warunków **bezpiecznej** eksploatacji,
- **maksymalizacja zdolności** produkcyjnych,
- **minimalizacja przerw** w procesie produkcji,
- **eliminacja zapasów i opóźnień**,
- poprawa **obiegu informacji** związanych z utrzymaniem ruchu.

[Muhlemann, Oakland, Lockyer, 2001, s. 227; Al-Hassan, Chan, Metcalfe 2000, s. 597]

Funkcje systemu utrzymania ruchu:

- **konserwowanie**
- **ulepszanie**
- **naprawianie**
- **przygotowanie**

Rozwój systemów utrzymania ruchu:

generacja I

utrzymanie reaktywne – podejmowanie działań w momencie wystąpienia awarii
(system napraw po powstaniu uszkodzenia)

generacja II

utrzymanie prewencyjne – realizacja działań o charakterze planowo-zapobiegawczym
(system remontów planowo-zapobiegawczych)

generacja III

utrzymanie prognostyczne – aktywne poszukiwanie rozwiązań ograniczających potrzeby w zakresie utrzymania ruchu
(system inspekcji zapobiegawczych oraz proaktywne utrzymanie ruchu)

Czynniki kształtujące współczesne systemy utrzymania ruchu:

1. Technologiczny

2. Ekonomiczny

3. Kompetencyjny:

- przeniesienie zadań pracowników produkcyjnych i firmy zewnętrzne (**outsourcing**),
- koncentracja działań służb utrzymania ruchu na **nowych obszarach**.

Najważniejsze programy III generacji:



RCM

(Reliability Centered Maintenance)

– utrzymanie ruchu
zorientowane na
niezawodność



TPM

(Total Productive Maintenance)

– całościowe utrzymanie
ruchu zorientowane na
produktywność

TPM (Total Productive Maintenance)

Opracowany w latach 70. XX w. w Japonii przez Seiichi Nakajimę.

Def: „działania realizowane przez **każdego** pracownika będącego członkiem niewielkiego **zespołu**, w celu zapewnienia **wzrostu produktywności** maszyn i urządzeń”

TPM od innych programów odróżnia:

- **nastawienie na utrzymanie ruchu w całym przedsiębiorstwie,**
- **aktywne angażowanie wszystkich pracowników,**
- **maksymalizacja efektywności wykorzystania wyposażenia (eliminacja strat),**
- **nacisk na pracę zespołową,**
- **rozwijanie kompetencji,**
- **stałe doskonalenie działań.**

Pomiar i ocena funkcjonowania TPM w przedsiębiorstwie

OEE (ang. Overall Equipment Effectiveness) – wskaźnik ogólnej efektywności wyposażenia [Ahuja, Khamba 2008, s. 724]

OEE = wskaźnik dostępności × wskaźnik wydajności × wskaźnik jakości

Wskaźnik OEE odzwierciedla efekty osiągnięte w zakresie eliminowania strat związanych z eksploatacją wyposażenia:

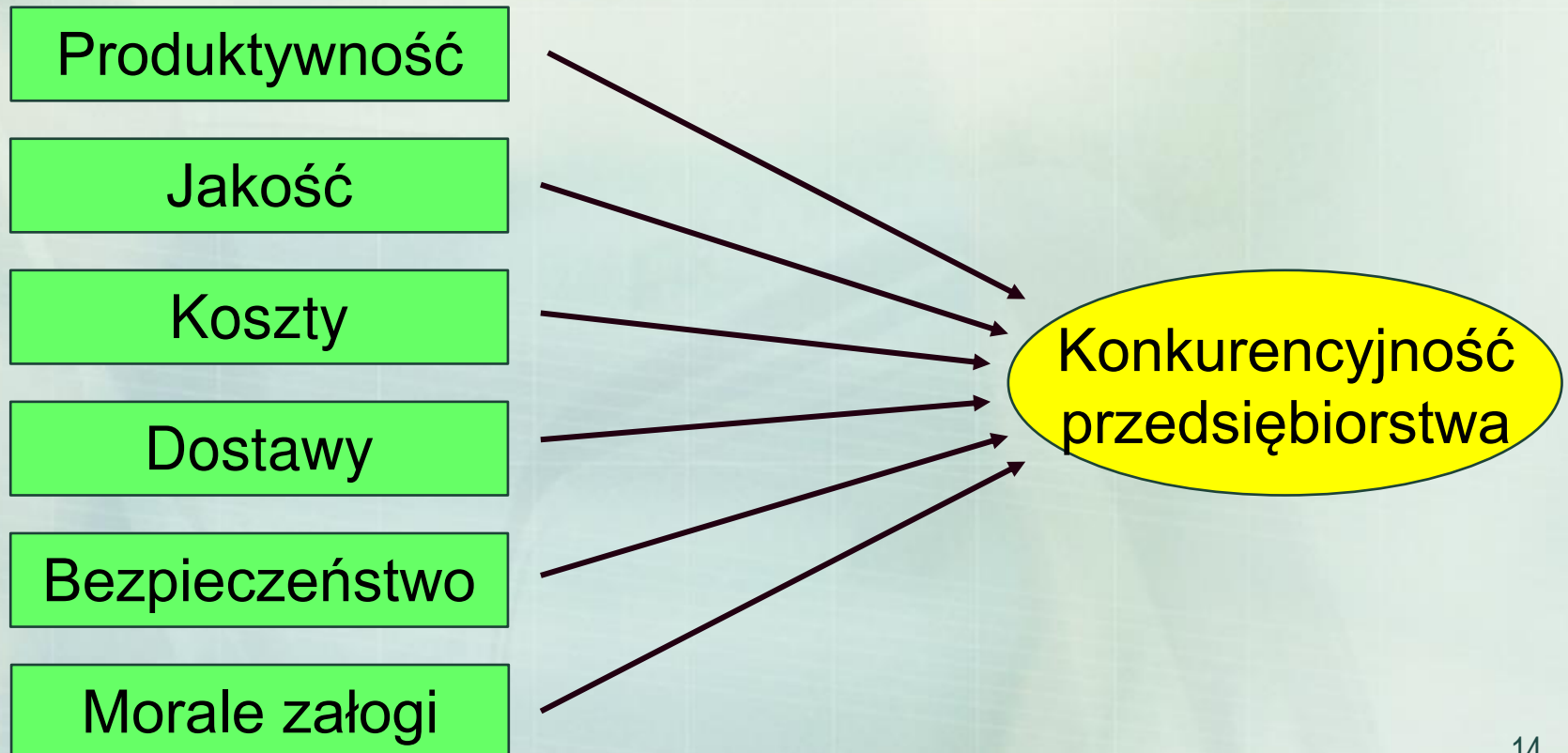
- czas usuwania awarii i defektów
- czas przebrojeń i regulacji
- bieg jałowy
- krótkie przestoje
- wadliwe elementy i ich poprawianie
- straty podczas rozruchu (np. serie próbne)

Efekty rozwoju systemu utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie



Oddziaływanie utrzymania ruchu na konkurencyjność przedsiębiorstwa

Priorytety produkcyjne



Specyfika utrzymania ruchu w branży spożywczej

- realizacja procesów technologicznych o charakterze **ciągłym lub okresowym**:
 - niewielkie bufory międzyoperacyjne (lub ich brak),
 - mechanizacja i automatyzacja,
 - ciągi technologiczne od surowca do opakowanego produktu,
 - konieczność utrzymania stabilnych parametrów procesów,
- funkcjonowanie w **trudnym środowisku** (woda, para, temperatura, materia pochodzenia organicznego itp),
- konieczność spełniania wymogów w zakresie **produkcji żywności** (np. higienicznych, braku domieszek substancji niepożądanych).

**POSTULAT WYDŁUŻANIA OKRESÓW PRACY
BEZAWARYJNEJ**

Przykład rozwoju utrzymania ruchu*

- zakład produkujący pizzę,
- typowa linia produkcyjna składa się z zasobnika, miksera, maszyny walcującej, pieca, maszyny pakującej i przenośników taśmowych,
- praca zakładu w systemie 3 zmianowym z przerwą weekendową,
- badaniami objęto okres 5 lat.



* Przykład opracowano na podstawie: Tsarouhas P., "Implementation of Total Productive Maintenance in Food Industry: a Case Study", Journal of Quality in Maintenance Engineering, 2007, Vol. 13 Iss: 1

Przykład rozwoju utrzymania ruchu

Awaria i zatrzymanie linii grożą problemami jakościowymi na wskutek niekontrolowanego rozrostu drożdży. Czas od połączenia składników do rozpoczęcia pieczenia nie może przekroczyć w przypadku:

- pizzy – 30 minut,
- rogalików – 35-45 minut,
- chleba – 40-50 minut,
- ciastek – 50-60 minut.



W przypadku przekroczenia ww. czasu konieczne jest usunięcie niezużytego materiału i oczyszczenie linii.

Przykład rozwoju utrzymania ruchu

Wprowadzonymi w zakładzie rozwiązaniami były:

- **aktywna strategia obsługi** eksploatacyjnej (obsługa prewencyjna, wykonywana co dwa tygodnie, w połączeniu z obsługą prognostyczną) **oraz obsługa korekcyjna** (w przypadku wystąpienia problemu poszukiwano rozwiązań, które miały zapobiec jego pojawieniu się w przyszłości),
- **szkolenia i warsztaty** dla: kierowników, techników i operatorów,
- **obsługa autonomiczna.**

Zmiany współczynnika dostępności i wydajności

Współczynnik dostępności w badanym okresie



Współczynnik wydajności w badanym okresie



Zmiany współczynnika jakości oraz OEE

Współczynnik jakości w badanym okresie



OEE w badanym okresie



Podsumowanie:

- Prawidłowo realizowane UR prowadzi do poprawy w zakresie: **produktywności, jakości, kosztów, niezawodności dostaw, bezpieczeństwa i morale załogi.**
- Dobór podejścia do utrzymania ruchu **uzależniony jest** od specyfiki rozpatrywanego obiektu.
- Przemysł spożywczy stawia **dodatkowe wymagania** w odniesieniu do niezawodności wyposażenia.
- Najlepsze przedsiębiorstwa osiągają wartość OEE na poziomie 85% lub więcej (90% dostępność, 95% wydajność i 99% jakość) [Ahuja, Khamba 2008, s. 724].

Literatura wykorzystana w referacie

Ahuja I.P.S., Khamba J.S., *Total productive maintenance: literature review and directions*, „International Journal of Quality & Reliability Management” 2008, Vol. 25, No. 7.

Al-Hassan, Chan J., Metcalfe A., *The Role of Total Productive Maintenance in Business Excellence*, “Total Quality Management” 2000, Vol. 11, No. 4/5&6.

Deac V., Cârstea G., Bâgu C., Pârvu F., *The Modern Approach to Industrial Maintenance Management*, “Informatica Economică” 2010, Vol. 14, No. 2.

Jasiulewicz-Kaczmarek M., *Współczesne koncepcje utrzymania ruchu infrastruktury technicznej przedsiębiorstwa*, [w:] *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, red. M. Fertsch, S. Trzcieliński, Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2005.

Legutko S., *Trendy rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn*, „Eksploracja i Niezawodność” 2009, nr 2.

Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., *Zarządzanie. Produkcja i usługi*, PWN, Warszawa 2001.

Piersiala S., Trzcieliński S., *Systemy utrzymania ruchu*, [w:] *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, red. M. Fertsch, S. Trzcieliński, Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2005.

Tsarouhas P., "Implementation of total productive maintenance in food industry: a case study", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 2007, Vol. 13 Iss: 1

The top half of the image features an abstract background with a light blue and green color palette. A faint grid pattern is visible, and a diagonal line runs from the bottom left towards the top right. The bottom half of the image is a solid light green color.

dziękuję za uwagę