

## ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA ERP Z ZAKRESU „PLANT MAINTENANCE” NA PRZYKŁADZIE SAP PM JAKO NARZĘDZIA DLA SŁUŻB UTRZYMANIA RUCHU OBIEKTU OFFSHORE

Paweł MAGULSKI<sup>1</sup>, Stefan DZIONK<sup>2</sup>

1. Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa  
e-mail: pawmagul@student.pg.edu.pl
2. Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa  
e-mail: stefan.dzionk@pg.edu.pl

**Streszczenie:** W artykule poruszono kwestię planowania zasobów przedsiębiorstwa z wykorzystaniem oprogramowania ERP. Efektywne planowanie zarządzania całością zasobów przedsiębiorstwa polega głównie na:

- zapewnieniu wysokiej jakości produktów,
- maksymalizacji ekonomicznego okresu użytkowania parku maszynowego,
- maksymalizacji zdolności produkcyjnych,
- minimalizacji kosztów utrzymania sprzętu w sprawności operacyjnej,
- zapewnieniu bezpiecznych warunków pracy parku maszynowego.

Powyższe zadania mogą być obsługiwane przez oprogramowanie takie jak moduł SAP PM. W tym celu program powinien być odpowiednio dostosowany do potrzeb obiektów offshore. Należy opracować strukturę drzewa obiektów, określić ich krytyczność na podstawie matrycy kryteriów. Matryca ta powinna uwzględniać czynniki związane z bezpieczeństwem, znaczeniem obiektu dla platformy, awaryjnością oraz skomplikowaniem potencjalnego remontu. Ponadto należy opracować plany przeglądów / konserwacji, aby zmaksymalizować dostępność sprzętu i zminimalizować awarie.

**Słowa kluczowe:** ERP, utrzymanie ruchu, offshore.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. ERP

ERP (ang. enterprise resource planning) - planowanie zasobów przedsiębiorstwa. Innymi słowy metoda efektywnego planowania zarządzania całością zasobów przedsiębiorstwa. ERP jest to też określenie systemów informatycznych służących wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem.

Podstawowym elementem ERP jest baza danych, która jest zazwyczaj wspólna dla wszystkich pozostałych modułów. Moduły te zwykle obejmują obszary wskazane na rys. 1 [1]. Systemy informatyczne ERP z sukcesem są wykorzystywane przez Służby Utrzymania Ruchu.

#### 1.2. Utrzymanie ruchu

Utrzymanie ruchu urządzeń to przede wszystkim [2]:

- zapewnienie wysokiej jakości wyrobów,
- maksymalizacja ekonomicznego okresu użytkowania parku maszynowego,
- maksymalizacja zdolności produkcyjnych,
- minimalizacja kosztów utrzymania urządzeń w sprawności eksploatacyjnej,
- zapewnienie bezpiecznych warunków eksploatacji parku maszynowego.



Rys. 1. Schemat i moduły systemu ERP

Wyróżniamy [3]:

1. Okres reaktywnego utrzymania ruchu – podejmowanie działań przez służby utrzymania ruchu w momencie wystąpienia anomalii i awarii. W literaturze najczęściej charakteryzowana mottem: „Naprawiaj, gdy się zepsuje”.
2. Okres prewencyjnego utrzymania ruchu – podejmowanie działań służb utrzymania ruchu o charakterze planowo – zapobiegawczym.
3. Okres prognostycznego (proaktywnego) utrzymania ruchu – proaktywne poszukiwanie rozwiązań, które ograniczają potrzebę działań w zakresie utrzymania ruchu infrastruktury technicznej.

Wybór odpowiedniego systemu wymaga dogłębnej analizy specyfiki przedsiębiorstwa oraz weryfikacji parku maszynowego. Konsekwencje zaniedbania procesów związanych z utrzymaniem sprawności urządzeń mogą być katastrofalne [4].

### 1.3. Zagrożenia

Historia pokazała na przykładzie katastrofy w 2010 roku jak wielkie znaczenie ma utrzymywanie krytycznych urządzeń na obiekcie offshore (ang. na morzu) we właściwym stanie technicznym. Na rysunku 2 eksplozja platformy wiertniczej Deepwater Horizon, która miała miejsce 20 kwietnia 2010.



Rys. 2. Eksplozja platformy wiertniczej Deepwater Horizon [5]

Skutkami katastrofy była śmierć 11 ludzi, zatonięcie platformy oraz gigantyczny wyciek ropy - około 780 mln litrów ropy. Plama ropy zajmowała powierzchnię 6500 km<sup>2</sup>.

Prawdopodobną przyczyną katastrofy była niesprawna głowica przeciwerupcyjna (prewenter). Odnotowano m.in. wycieki płynu hydraulicznego i spadek ciśnienia gazu w tzw. akumulatorach hydraulicznych, które dostarczają energii koniecznej do poprawnej pracy systemu.

## 2. UTRZYMANIE RUCHU NA OBIEKCIE OFFSHORE

### 2.1. SAP Plant Maintenance

SAP PM to potoczna nazwa modułu, wspierającego utrzymanie ruchu i gospodarkę remontową (zarządzanie remontami) w SAP (zintegrowany modułowy pakiet oprogramowania ERP stworzony przez SAP, wspierający zarządzanie w dużych i średnich organizacjach różnych branż). Wspiera zarządzanie utrzymaniem ruchu, zarządzanie parkiem maszynowym, a także zarządzanie infrastrukturą posiadaną przez przedsiębiorstwo.

Program SAP jest szkieletem, który należy odpowiednio dostosować do potrzeb obiektów offshore. Należy m.in. stworzyć drzewo obiektów, określić ich krytyczność w oparciu o przygotowaną matrycę kryteriów, która powinna brać pod uwagę m.in. takie kryteria jak:

- bezpieczeństwo,
- znaczenie dla obiektu,
- awaryjność,
- skomplikowanie remontu.

Poza tym należy stworzyć plany przeglądów / obsługi, które pozwolą na uzyskanie maksymalnej dostępności urządzeń i minimalizacji awarii.

### 2.2. Krytyczność urządzeń oraz plany obsługi

Poziom krytyczności obiektu decyduje m.in. o ilości części zamiennych, które należy mieć na obiekcie i/lub w magazynie ładowym. Urządzenia można podzielić na cztery klasy:

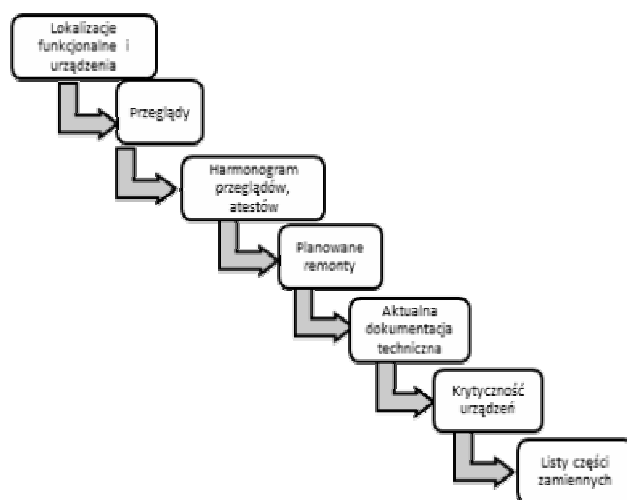
- Klasa A – obiekty krytyczne,
- Klasa B – obiekty ważne,
- Klasa C – obiekty pozostałe,
- Klasa R – urządzenia ratunkowe.

Plany przeglądów powinny być oparte na harmonogramie przeglądów z dokumentacji DTR (dokumentacja techniczno - ruchowa) określone wg przepracowanych godzin urządzenia oraz upływu czasu. Poza tym przeglądy powinny wynikać z tzw. dobrych praktyk inżynierskich tworzonych na podstawie analizy pracy danego urządzenia na przestrzeni lat. Właściwy stan urządzeń na obiekcie można utrzymywać poprzez wprowadzenie odpowiednich zawiadomień np.:

- planowane – wyświetlane z odpowiednim wyprzedzeniem,
- awaryjne,
- remontowe,
- wykonania prac.

## 3. WNIOSKI KOŃCOWE

W celu uzyskania odpowiednio skonfigurowanego systemu do utrzymania ruchu obiektów należy opracować schemat wprowadzania złożonego systemu zarządzania utrzymaniem ruchu z podziałem na poszczególne etapy tworzenia gospodarki remontowej co zostało przedstawione na rysunku 3.



Rys. 3 Etapy tworzenia

Schemat ten przedstawia kamienie milowe jakie muszą być zrealizowane do uzyskania wymiernych korzyści w postaci maksymalizacji dostępności urządzeń oraz minimalizacji przestojów związanych z awariami urządzeń.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

1. Co to jest system ERP? ; <https://www.comarch.pl/erp/co-to-jest-system-erp-faq/> ; dostęp 10.06.2021.
2. Piersiala S., Trzcieliński S.: Systemy utrzymania ruchu, Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi. Instytut Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2005, s. 114-126.
3. Legutko S.: Trendy rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn. *Niezawodność i Eksploatacja*, nr 2, 2009.
4. Jasiulewicz-Kaczmarek M. (2019) Sustainable maintenance assessment model of enterprise technical infrastructure. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
5. Przedstawiono rysunek w tekście z artykułu „Największa katastrofa ekologiczna w historii USA. Politycy ryzykują powtórkę z Deepwater Horizon” ; <https://www.energetyka24.com/najwieksza-katastrofa-ekologiczna-historii-usa-politycy-ryzykuja-powtorke-z-deepwater-horizon-komentarz> ; dostęp 10.06.2021.

### ERP SOFTWARE FOR "PLANT MAINTENANCE" ON THE EXAMPLE OF SAP PM AS A TOOL FOR OFFSHORE FACILITY MAINTENANCE

The article discusses the issue of enterprise resource planning with the use of ERP software. Effective planning of managing the entire enterprise resources consists mainly in:

- ensuring high-quality products,
- maximizing the economic period of use of the machine park,
- maximizing production capacity,
- minimization of equipment maintenance costs in operational efficiency,
- ensuring safe working conditions of the machine park.

The above tasks can be handled by software such as SAP PM module. For this purpose, the program should be properly adapted to the needs of offshore facilities. A tree structure of objects should be developed, their criticality should be determined on the basis of the matrix of criteria. This matrix should take into account factors related to safety, the importance of the object for the platform, failure rate and complexity of the potential renovation. In addition, inspection / maintenance plans should be developed to maximize equipment availability and minimize breakdowns.

**Keywords:** ERP, maintenance, offshore.