

## GENEZA PROBLEMÓW DECYZYJNYCH W SYSTEMIE EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

### Streszczenie

W artykule opisano zagadnienie powstawania problemów decyzyjnych w procesie eksploatacji obiektów technicznych. Omówiono pojęcie stanu technicznego. Przybliżono podstawowe problemy decyzyjne występujące w systemie eksploatacji urządzeń srk. Scharakteryzowano zdarzenia zachodzące w urządzeniach srk, systemie eksploatacji i jego otoczeniu stanowiące źródło problemów decyzyjnych.

### WSTĘP

Zmiana stanu technicznego urządzeń srk wywołuje potrzebę podejmowania działań zapewniających poprawne i bezpieczne funkcjonowanie kolejowego systemu transportowego. Przyczyną zmian stanu są procesy (sterowalne – celowe lub niesterowalne – destrukcyjne) inicjowane przez zdarzenia zachodzące w urządzeniach srk lub systemie ich eksploatacji, a także w szeroko rozumianym otoczeniu. Występujące zdarzenia są źródłem problemów decyzyjnych, których rozwiązywanie wymaga określania rodzaju i zakresu działań celowych podejmowanych przez zarządzającego procesem eksploatacji.

### 1. PROBLEMY DECYZYJNE W EKSPLOATACJI OBIEKTÓW TECHNICZNYCH

Problem decyzyjny występuje wtedy, gdy powstaje różnica między stanem rzeczywistym i - opisanym pewnym wzorcem, stanem oczekiwanym. Podmiot (decydent, kierujący procesem eksploatacji urządzeń srk) staje wówczas przed koniecznością świadomego wyboru wariantu rozwiązania, wyboru jednej spośród, co najmniej, dwóch możliwości postępowania. Dokonanie wyboru jest określane jako „podjęcie decyzji”.

W systemie eksploatacji urządzeń srk rozwiązywanie problemów decyzyjnych jest ukierunkowane na podjęcie przez człowieka działań celowych dotyczących przede wszystkim:

- procesu użytkowania urządzeń,
- procesu obsługi urządzeń (realizacji prac obsługowych),
- procesu kontroli stanu (elementów systemu eksploatacji – w tym urządzeń srk, otoczenia, relacji występujących między elementami systemu oraz między systemem i otoczeniem).

Podstawowe bloki pytań charakteryzujących cel działania (na które powinien odpowiedzieć tzw. „komunikat celowościowy” [4]) obejmują następujące pytania:

- **Co?** – **co robić**, jakie działania należy podjąć (i – **czy podjąć?**).
- **Kto?** – **kto** ma być podmiotem, pośrednikiem, przedmiotem i otoczeniem działania? Otoczenie wskazuje jednocześnie – **gdzie** należy realizować działanie?
- **Jak?** – **jak robić**, w jaki sposób realizować działanie, jaka powinna być technologia realizacji prac?
- **Kiedy?** – **kiedy** rozpocząć i jak długo realizować działanie?
- **Po co?** – **po co robić**, dlaczego, komu to jest potrzebne; uzasadnienie podejmowania działania.

Przedstawione bloki pytań dzieli się zwykle na dwie podstawowe klasy. *Klasa 1* obejmuje pytania: **Co?**, **Kiedy?** i **Po co?**; *Klasa 2* – **Kto?** oraz **Jak?**

Odpowiedź na pytanie **Po co?** powinna stanowić uzasadnienie potrzeby podjęcia działań, np. określić jakie **zagrożenia** mogą

wystąpić jeśli działania nie zostaną podjęte. Określenie potencjalnych zagrożeń stanowi podstawę dla odpowiedzi na pytanie **Kiedy?**

Powstanie różnicy między stanem rzeczywistym i oczekiwanym nie wywołuje automatycznie problemu decyzyjnego. Problem powstaje u decydenta kierującego procesem eksploatacji dopiero po dotarciu do niego informacji o zaistnieniu takiej różnicy. Powoduje potrzebę porównania wartości parametrów stanu rzeczywistego oraz parametrów wzorcowych i rozwiązania podstawowego problemu decyzyjnego, polegającego na odpowiedzi na pytanie: czy proces eksploatacji może przebiegać na dotychczasowych zasadach (zgodnie z przyjętym wcześniej planem) czy też zachodzi potrzeba podjęcia specjalnych działań celowych ukierunkowanych na zlikwidowanie lub zmniejszenie różnicy między istniejącym stanem rzeczywistym i wzorcowym (oczekiwanym). Inaczej mówiąc, w pierwszym kroku, uprzedzając pytanie **Co robić?** należy odpowiedzieć na towarzyszące mu podstawowe pytanie: **czy zachodzi potrzeba podejmowania działań?**

Stosując odpowiednie kryteria należy ocenić, czy różnica między stanem rzeczywistym i wzorcowym generuje potrzebę działania. Podjęcie decyzji o potrzebie podjęcia specjalnych działań celowych wymaga przygotowania odpowiedzi na kolejne pytania komunikatu celowościowego należących do *Klasy 1*, a następnie do *Klasy 2*.

### 2. STAN OBIEKTU TECHNICZNEGO

Wg Słownika języka polskiego, pojęcie „stan” oznacza „sytuację, w której ktoś lub coś się znajduje”. Synonimem tego słowa może być kondycja, forma czy też status opisywanego obiektu.

W obszarze nauk technicznych, pod pojęciem stanu systemu rozumie się np. określony zbiór zachodzących w nim procesów i jego strukturę, a w szczególności zbiór wartości liczbowych zmiennych, które (stosownie do założonych potrzeb) opisują system w danym momencie [2]. Pojęcie stanu systemu (obiektu) jest w tym przypadku utożsamiane zwykle z pojęciem stan techniczny, które oznacza zbiór właściwości technicznych umożliwiających wypełnianie przez obiekt założonych funkcji [8] lub inaczej zbiór cech warunkujących poprawne współdziałanie elementów i wykonywanie funkcji użytkowych. Zwykle wynik oceny stanu technicznego jest wykonywany jako miara stopnia zużycia obiektu.

Należy pamiętać, że każdy opis stanu systemu technicznego (urządzenia) jest modelem tego stanu tworzonym na podstawie przyjętych wcześniej kryteriów modelowania. Dobór cech opisujących stan systemu (w diagnozowaniu – dobór wskaźników diagnostycznych) warunkuje potencjał poznawczy tego opisu. Dlatego zbiór kryteriów modelowania powinien wynikać z potrzeb poznawczych kierującego procesem eksploatacji.

Pojęcie „stan systemu” może zatem określać zarówno jego strukturę jak też np. procesy zachodzące w systemie w danym

momencie. Niezależnie od przyjętego zbioru cech (nazywanych cechami stanu) model stanu obiektu technicznego powinien umożliwiać obserwację zmian zachodzących w trakcie jego eksploatacji (wyrażanych wartościami cech) zgodnie z założonym celem prowadzonych obserwacji.

Wśród cech stanu wyróżnia się cechy mierzalne (dla określenia ich wartości są wykorzystywane odpowiednie przyrządy kontrolno-pomiarowe, a wynik jest zapisywany za pomocą przyjętych jednostek miar) oraz cechy umownie niemierzalne, dla których nie zachodzi potrzeba dokładnej oceny ilościowej, lub realizacja takiej oceny nie jest możliwa. Ocena jakościowa cech niemierzalnych jest dokonywana organoleptycznie. Jest to zwykle ocena subiektywna, a jej wynik ma formę opisową (deskryptywną) i jednocześnie wartościującą.

Analiza wartości poszczególnych cech powinna umożliwiać ocenę aktualnego stanu urządzenia, prognozowanie zmian w trakcie użytkowania (np. w funkcji czasu lub ilości wykonanej pracy), a także genezowanie stanów urządzenia w chwilach poprzedzających moment realizacji badań. Porównując stan rzeczywisty z wzorcowym, zarządzający procesem eksploatacji może oszacować stopień zdadności urządzenia do realizacji oczekiwanych funkcji. Wynik oceny powinien umożliwić podjęcie decyzji dotyczących dalszego wykorzystania urządzenia.

Dla celów praktycznych, stany techniczne urządzeń można klasyfikować w różnym ujęciu [5]:

- w sensie kwalifikacyjnym, gdzie stany techniczne są traktowane jako jednostki taksonomiczne charakteryzowane i rozróżniane za pomocą ściśle zdefiniowanych cech,
- w sensie gradacyjnym - stany są klasyfikowane zgodnie z przyjętą skalą wartości,
- w sensie decyzyjnym, gdzie stany są rozróżniane pod kątem przydatności urządzenia do dalszego użytkowania.

Ujęcie gradacyjne pozwala określić, który stan wskazuje na większe zużycie urządzenia. Klasyfikacja w ujęciu decyzyjnym ułatwia natomiast zarządzanie procesem eksploatacji wskazując czy i jakie działania należy podjąć przy stwierdzonym stanie technicznym urządzenia.

Dla celów pomocniczych można przyjąć, że pojęcie „stan” opisuje stopień odchylenia struktury urządzenia i zachodzących w nim procesów od wielkości założonych na etapie wartościowania, projektowania i konstruowania.

### 3. PODSTAWOWE PROBLEMY DECYZYJNE W SYSTEMIE EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ SRK

Zmiana stanu technicznego urządzenia srk jest związana z zużyciem się jego rezerwu. W zależności od wielkości różnicy jaka zaistniała między stwierdzonym stanem aktualnym i pożądanym, zachodzi potrzeba podjęcia różnych działań dla rozwiązania powstałego w systemie eksploatacji problemu decyzyjnego. Mogą być podjęte prace ukierunkowane na obniżenie tempa zużywania rezerwu (spowolnienie tempa niekorzystnych zmian stanu technicznego) lub odtworzenia rezerwu początkowego (a przynajmniej jego zwiększenia w stosunku do aktualnej wartości) w przypadku, gdy zagrożone jest bezpieczne i sprawne funkcjonowanie urządzenia i realizacja procesu transportowego. Przyjęte rozwiązania są uzależnione od wyniku oceny występujących zagrożeń oraz rachunku ekonomicznego korzyści i strat towarzyszących podejmowanym decyzjom.

W takich sytuacjach, rozwiązanie problemu wymaga analizy: możliwości kontynuacji użytkowania urządzenia, potrzeby realizacji pozaplanowanych prac obsługowych oraz potrzeby realizacji specjalnych czynności kontrolnych (diagnostycznych).

Uwzględniając specyfikę kolejowego systemu transportowego, a w szczególności obszaru sterowania ruchem kolejowym, odpowiedź na pytanie **Co robić?** określająca kierunek dalszego postępowania może dotyczyć:

- użytkowania:**
  - kontynuować użytkowanie urządzenia w dotychczasowy sposób,
  - kontynuować użytkowanie urządzenia wprowadzając niezbędne ograniczenia (użytkowanie warunkowe),
  - przerwać użytkowanie urządzenia,
- obsługiwania:**
  - realizować prace obsługowe zgodnie z przyjętym wcześniej harmonogramem,
  - wykonać specjalne, poza planowe, prace obsługowe,
- kontrolowania** (diagnozowania stanu):
  - realizować kontrole zgodnie z planem,
  - zwiększyć częstotliwość lub zakres realizowanych czynności kontrolnych.

W przypadku urządzenia pozostającego w eksploatacyjnym stanie użytkowania, podstawowe decyzje dotyczą więc trzech zasadniczych kierunków postępowania związanych z jego dalszym wykorzystaniem:

- **decyzja A:** proces eksploatacji może być kontynuowany w dotychczasowej formie (kontynuacja procesu użytkowania i realizacja zaplanowanych wcześniej prac obsługowych),
- **decyzja B:** dalsze użytkowanie jest możliwe pod warunkiem wprowadzenia ograniczeń w procesie użytkowania i dodatkowych wymagań dotyczących procesu obsługiwania i kontrolowania,
- **decyzja C:** należy wstrzymać użytkowanie urządzenia do momentu zrealizowania działań poprawiających jego stan techniczny.

Na schemacie (rys. 1) przedstawiono podstawowe decyzje podejmowane w systemie eksploatacji urządzeń srk na podstawie oceny stanu technicznego.

Stan zdadności, ewentualnie stan pośredni kwalifikowany jako akceptowalny [5,7], umożliwiają kontynuację użytkowania urządzenia oraz planową realizację działań obsługowych. Jeżeli stan techniczny zostanie uznany za tolerowany (w niektórych przypadkach dotyczy to także stanów akceptowalnych) możliwe jest dalsze użytkowanie urządzenia z jednoczesnym wprowadzeniem dodatkowych wymagań dotyczących przebiegu procesu eksploatacji. W obszarze użytkowania mogą zostać wprowadzone ograniczenia w ruchu taboru (np. ograniczenie prędkości przejazdu na odcinku oddziaływania urządzenia srk), w obszarze obsługiwania – zalecenia dotyczące terminu (pilności) realizacji niezbędnych prac obsługowych oraz ich zakresu, a w obszarze kontroli stanu technicznego – zalecenia dotyczące terminów i zakresu działań kontrolnych (diagnostycznych).

Rezerwu urządzenia określa ilość pracy, jaką może ono wykonać od początku eksploatacji do osiągnięcia granicznego stanu technicznego, w którym jego dalsze użytkowanie nie jest wskazane ze względów technicznych lub ekonomicznych a także z uwagi na zagrożenie bezpieczeństwa. Podstawowymi kryteriami podjęcia decyzji w zakresie pytania **Co robić?** są zwykle: ocena „odległości” zidentyfikowanego stanu urządzenia od stanu granicznego, a także ocena ekonomicznej opłacalności realizacji przyjętych działań.

### 4. ZDARZENIE JAKO PRZYCZYNA ZMIANY STANU I POWSTANIA PROBLEMU DECYZYJNEGO

W procesie eksploatacji urządzeń srk jest realizowana sekwencja działań (funkcji) prowadząca do zmian stanu całego systemu

oraz stanu technicznego poszczególnych urządzeń srk. Następuje wykorzystanie potencjału zgromadzonego w zasobach systemu i przekształcenie tych zasobów w określone wyniki. Proces stanowi kolejno następujące po sobie stadia rozwoju systemu, jego kolejne stany techniczne. Proces eksploatacji tworzy sekwencja podprocesów:

- niesterowalnych, przebiegających samoistnie, niezależnie od woli człowieka (zwykle prowadzących do niekorzystnych zmian cech stanu urządzeń),
- sterowalnych, w których człowiek określa zarówno cele jak też sposoby ich osiągnięcia.

Zmiana stanu urządzenia opisana rodzajem zdarzenia które ją zainicjowało oraz rodzajem procesu, który tę zmianę powoduje (jest realizowany między opuszczeniem jednego stanu i osiągnięciem kolejnego) jest określana mianem przejścia. Każdy proces jest zbiorem działań (funkcji), których realizacja jest powodowana zajęciem odpowiedniego zdarzenia. Proces można więc przedstawić zarówno jako sekwencję realizowanych działań (funkcji) jak też jako sekwencję zachodzących zdarzeń.

Przyczyną niekorzystnych zmian stanu technicznego są przede wszystkim zdarzenia zachodzące w urządzeniu i jego elementach. Generują one fizyko-chemiczne procesy niesterowalne – destrukcyjne, które powodują zmiany stanu następujące niezależnie od woli człowieka. Oddziaływania destrukcyjne są wywoływane zarówno przez czynniki wymuszające zewnętrzne (pochodzące z otoczenia) jak też wewnętrzne – robocze, które wynikają z funkcjonowania obiektów. Z kolei procesy obsługowe, ukierunkowane celowo na poprawę stanu technicznego urządzeń i odtworzenie ich potencjału eksploatacyjnego, powinny być realizowane w sposób zorganizowany. Zmiana stanu technicznego urządzenia (systemu srk) powinna być zgodna z celem sformułowanym przez człowieka przed podjęciem odpowiednich działań.

Dla analizy procesów powodujących zmiany stanu urządzeń srk można wykorzystać tzw. semantyczne modele danych, a w szczególności model typu encja–związek (Entity-Relationship, E-R model) [1,6]. Pozwala on modelować funkcje (działania) i procesy realizowane w procesie eksploatacji.

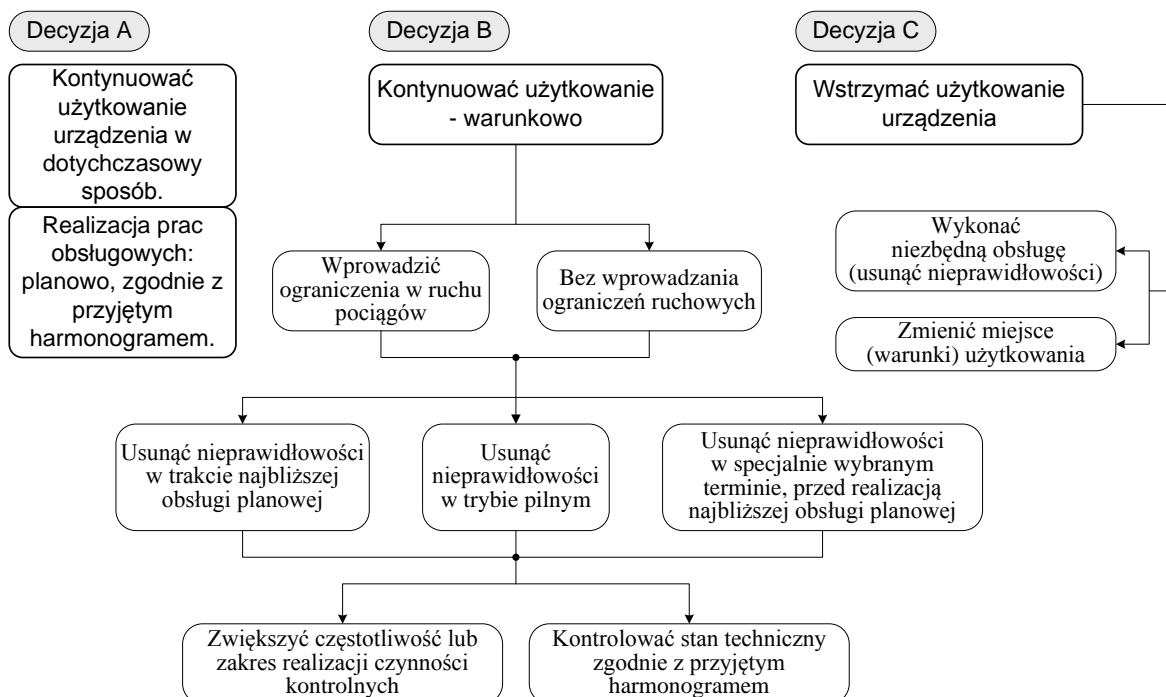
Wśród zdarzeń wyzwalających realizację procesów (i poszcze-

gólnych działań) wyróżnia się:

- zdarzenia zmiany,
- zdarzenia systemowe,
- zdarzenia związane z czasem lub zdarzenia czasu rzeczywistego,
- zdarzenia zewnętrzne.

Zdarzenie zmiany dotyczy pewnej transformacji, przekształcenia, ewolucji. Może być związane zarówno z samym urządzeniem srk jak też systemem lub procesem jego eksploatacji. Polega ono na tym, że następuje zmiana stanu „czegoś” (np. starzenie i zużywanie się elementów urządzeń srk lub nagłe uszkodzenie urządzenia powodujące zmianę wartości cech stanu oraz zmianę jego stanu technicznego; zmiana relacji – związków między elementami urządzenia lub komórkami organizacyjnymi systemu eksploatacji) i w konsekwencji może zostać wywołana realizacja określonego działania – np. wyłączenie urządzenia z użytkowania, podjęcie realizacji prac obsługowych, zmiana parametrów procesu użytkowania, zmiana organizacji procesu eksploatacji, zmiana technologii realizacji prac, podjęcie działań kontrolnych itp.

Urządzenie srk jest eksploatowane w systemie, którego elementami są inne, współpracujące urządzenia i systemy srk, elementy drogi kolejowej, trakcji i zasilania, pracownicy – stanowiący element społeczny systemu, komórki organizacyjne PKP PLK S.A. różnych szczebli itp. Zdarzenie systemowe polega na zajęciu w szeroko rozumianym systemie eksploatacji czegoś znaczącego (np. zakończenie realizacji określonego działania lub funkcji, spełnienie określonego warunku) co wyzwala realizację kolejnego działania, zgodnie z przyjętym wcześniej algorytmem funkcjonowania systemu. Kradzież elementów infrastruktury lub zmiana dostępności zasobów (maszyn, urządzeń, specjalistów, materiałów eksploatacyjnych), która wywołuje potrzebę wprowadzenia zmian w ich alokacji prowadzą do modyfikacji przyjętych harmonogramów i metod realizacji zaplanowanych prac. Jednocześnie zdarzenia zachodzące w określonych podsystemach systemu eksploatacji mogą umożliwiać realizację działań pozaplanowych w innych podsystemach. Na przykład zamknięcie odcinka toru umożliwia pozaplanową realizację niezbędnych prac obsługowych urządzeń srk, obecność monterów w określonym, odległym miejscu linii, wywołana potrzebą usunięcia



Rys. 1. Podstawowe decyzje podejmowane w systemie eksploatacji urządzeń srk

uszkodzenia – pozwala zrealizować działania diagnostyczne przewidziane dla tych urządzeń w innym terminie i jednocześnie zrealizować prace, które wymagają wstrzymania ruchu pociągów.

Zdarzenia związane z czasem zachodzą w czasie rzeczywistym. Dotyczą one wpływu czasu (np. realizacja obsługi powinna nastąpić po 2 miesiącach użytkowania urządzenia) lub osiągnięcia ustalonego wcześniej terminu kalendarzowego.

Zdarzenia zewnętrzne są wynikiem zjawisk zachodzących w szeroko rozumianym otoczeniu systemu, ale oddziałujących na procesy realizowane w tym systemie. Zjawiska te występują poza zasięgiem kontroli systemu, ale są dla niego znaczące.

Otoczenie systemu stanowi zbiór wszystkich obiektów [3], które nie należą do systemu, ale są z nim powiązane wzajemnymi relacjami. Ich własności oddziałują na system i jednocześnie ulegają zmianie pod wpływem działania systemu.

Można wyróżnić trzy kategorie otoczenia, w którym zachodzą zjawiska oddziałujące na proces eksploatacji urządzeń i systemów srk:

- otoczenie fizyczne lub techniczne,
- otoczenie handlowe lub ekonomiczne,
- otoczenie społeczne.

Wśród zjawisk zachodzących w otoczeniu fizycznym lub technicznym, wpływających na stan (lub status) urządzenia srk można wskazać:

- zmianę warunków współdziałania z innymi urządzeniami i systemami srk,
- zmianę metod użytkowania, instalowania, obsługiwanie,
- zmianę obowiązujących norm, wymagań, aktów prawnych,
- rozwój wiedzy, powstawanie nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych, nowych metod użytkowania i obsługiwanie,
- oddziaływanie czynników otoczenia naturalnego,
- oddziaływanie tzw. czynników przejścia (wywołanych wprowadzaniem do systemu nowych elementów lub zmianą otoczenia systemu).

W otoczeniu handlowym lub ekonomicznym mogą następować zmiany w zakresie struktur organizacyjnych i rozmieszczenia centrów decyzyjnych, dostępności personelu o wymaganych kwalifikacjach, polityki organizacyjnej przedsiębiorstwa i stawianych celów, priorytetów polityki transportowej określanych przez kierownictwo resortu (i państwa). Istotną rolę odgrywają także oferty producentów urządzeń (techniczne i handlowe), które wywołują potrzebę oceny ekonomiczności dotychczas użytkowanych oraz nowych systemów srk.

Oddziaływanie na system grup ludzi lub społeczeństwa (np. zmieniające się wymagania dotyczące oferty przewozowej), a także oddziaływanie jednostek z elementami technicznymi lub społecznymi systemu eksploatacji oraz powstające problemy psychologiczno-techniczne również należą do grupy zdarzeń wpływających na przebieg procesu eksploatacji urządzeń srk.

## PODSUMOWANIE

Źródłem powstania problemu decyzyjnego może być zdarzenie, które zaistniało w urządzeniu srk, systemie jego eksploatacji lub szeroko rozumianym otoczeniu. Zdarzenie może bezpośrednio wywołać zmianę stanu urządzenia (lub jego statusu w systemie i otoczeniu). Może także zainicjować proces (sekwencję działań lub funkcji) prowadzący do zmiany stanu. Problem decyzyjny powstaje wtedy, gdy przez zarządzającego procesem eksploatacji zostaje dostrzeżona różnica występująca między stanem rzeczywistym

urządzenia (systemu) i stanem pożądanym (oczekiwanym). Wymusza ona podjęcie działań obejmujących ocenę stopnia zmian stanu urządzenia, zdefiniowanie powstałego problemu, przygotowanie możliwych rozwiązań i kryteriów ich oceny, a także wybór właściwego rozwiązania (podjęcie decyzji) oraz jego implementację i ocenę rezultatów.

W przypadku eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym podejmowane decyzje dotyczą przede wszystkim dalszego przebiegu procesu użytkowania, wykonania niezbędnych czynności obsługowych (w skrajnym przypadku - wymiany urządzenia na nowe) oraz zmian częstotliwości i zakresu realizacji czynności kontrolno-diagnostycznych.

## BIBLIOGRAFIA

1. Barker R., Case Method. *Modelowanie związków encji*. WNT, Warszawa 2005.
2. Cempel Cz., Tomaszewski F. (red.), *Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne. Przykłady zastosowań*. Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego. Radom 1992.
3. Hall A.D., *Podstawy techniki systemów*. PWN, Warszawa 1968.
4. Konieczny J., Olearczuk E., Żelazowski W., *Elementy nauki o eksploatacji*, WNT Warszawa 1969.
5. Leszek W., Wojciechowicz B., Zwierzycki W., *Metodologia generowania i realizacji programów badawczych w nauce o eksploatacji obiektów technicznych*. Biblioteka problemów eksploatacji. Wyd. ITE, Radom-Poznań 2004.
6. Moczarski J., *Modelowanie stanów technicznych systemów sterowania ruchem kolejowym*. Monografia. Wyd. UTH w Radomiu. Radom 2012.
7. Moczarski J., *Pośredni stan techniczny w praktyce eksploatacyjnej systemów sterowania ruchem kolejowym*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport z.95. Warszawa 2013.
8. Żółtowski B., Ćwik Z., *Leksykon diagnostyki technicznej*. Wyd. ATR, Bydgoszcz 1996.

## GENESIS OF DECISION-MAKING PROBLEMS IN THE EXPLOITATION SYSTEM OF SIGNALING DEVICES

### Abstract

*Paper discussed the issue connected with formation of decision-making problems in the process of technical objects exploitation. Also there was discussed the term of technical state. There were presented basic decision problems occurring in the system of exploitation of signaling devices. Also there were characterized all events that could happen in devices, in system of exploitation and its surrounding that constitute the source of decision problems.*

Autor:

dr hab. inż. **Jarosław Moczarski** – Instytut Kolejnictwa, Warszawa