

# 3

## KONCEPCJA MODELU WSPOMAGANIA PROCESÓW EKSPLOATACJI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W OBIEKCIE SZPITALNYM

### 3.1 WPROWADZENIE

Wewnątrz obiektu szpitalnego przebiega proces „produkcyjny”, który może się upodobnić do systemu przedsiębiorstwa wytwórczego. Przykładowo proces operacyjny złożony jest z różnych zadań wykonywanych przez różnych uczestników, w tym samym miejscu i na tym samym pacjencie. Zapoczątkowany w momencie przybycia pacjenta do bloku operacyjnego, proces ten może być podzielony na następujące po sobie, łatwo identyfikowalne etapy aż do wyjścia pacjenta z sali przebudzeń i ze szpitala. Ten zespół sukcesywnych zadań stanowi proces produkcji usług medycznych, który przebiega wewnątrz produkcyjnego systemu fizycznego, jak i reprezentuje obiekt szpitalny [1].

Infrastruktura techniczna obiektów szpitalnych w Polsce jest bardzo zróżnicowana i zależy w głównej mierze od tego, kto jest właścicielem szpitala, a tym samym, jakimi środkami finansowymi dysponuje i z jakich źródeł je pozyskuje. Obecnie istniejące w Polsce obiekty szpitalne to nowoczesne, zaledwie kilkuletnie budynki dostosowane do współczesnych wymagań, jak i placówki medyczne mieszczące się w zabytkowych budynkach i budowlach nieodpowiednich do prowadzonej w nich obecnie działalności [2].

W szpitalach napotkamy zarówno nowoczesne automatykę budynkową, inteligentne instalacje i urządzenia, jak również obiekty, wymagające modernizacji i wymiany. Decydenci w zakresie eksploatacji infrastruktury technicznej szpitala zmagają się na co dzień z koniecznością planowania i wdrażania kolejnych systemów technicznych, podyktowaną dostosowaniem się do przepisów prawa bądź postępu technologicznego, przy zapewnieniu ciągłości utrzymania ruchu w obiekcie. Eksploatacja infrastruktury technicznej w obiekcie szpitalnym wymaga poza typowymi uwarunkowaniami związanymi z zarządzaniem nieruchomością uwzględnienia uwarunkowań stawianym jednostkom opieki zdrowotnej i wykorzystywanym technologiom medycznym. Zwiększająca się ilość informacji i wymagań odnośnie efektywności wymusza nieustanną poprawę stanu gotowości obiektu w technicznym i praktycznym sensie. Ciągłe zmieniające się warunki funkcjonowania wymagają również śledzenia i przyglądania się technologią informacyjnym dla sprostania przedstawionym wyzwaniom [3].

Eksploatacja obiektu szpitalnego ze względu na jego złożoność to pole do wprowadzania udogodnień dla jego użytkowników. Dla podniesienia skuteczności

realizowania procesów eksploatacji infrastruktury technicznej w szpitalu proponuje się wykorzystanie koncepcji Facility Management (FM) i budynku inteligentnego, które zostaną zastosowane za pośrednictwem modelu wspomagającego procesy eksploatacji infrastruktury technicznej szpitala. Opracowanie modelu przy jego przyjęciu będzie powodowało przy kompleksowym podejściu dostarczenie udogodnień dla wspomaganie utrzymania ruchu w obiekcie szpitalnym. Zastosowanie praktyczne będzie mogło mieć miejsce poprzez wykorzystanie metod zarządzania jakością i technologii informacyjnych zgodnie z zaproponowanym modelem. W szczególności w artykule zostaną omówione metody QFD oraz FMEA, które są dobrze znane i uniwersalne, a których przykłady zastosowania w praktyce we wspomaganie eksploatacji nielicznie opisywane w literaturze.

### **3.2 WYBRANE METODY ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ MOŻLIWE DO WYKORZYSTANIA WE WSPOMAGANIU EKSPLOATACJI OBIEKTÓW TECHNICZNYCH**

Do realizacji zadań i osiągnięcia celów organizacji konieczne jest dysponowanie zasobem środków pozwalających kształtować jakość produktu na wszystkich etapach w cyklu jego istnienia. W literaturze przedmiotu odnajdziemy liczne techniki zarządzania jakością. Mogą one zostać pogrupowane ze względu na rodzaj instrumentu, możliwość wykorzystania w cyklu życia wyrobu [4] bądź w zależności od otrzymanych odpowiedzi na pytania formułowane na poszczególnych etapach procesu ciągłego doskonalenia [5]. Instrumenty zarządzania jakością podzielone ze względu na rodzaj to [4]:

1. Zasady zarządzania jakością – określają stosunek przedsiębiorstwa i jego pracowników do ogólnie rozumianych problemów jakości, mają oddziaływanie długotrwałe i są trudne do oceny bieżącej.
2. Metody zarządzania jakością – charakteryzują się planowym, powtarzalnym i opartym na naukowych podstawach sposobem postępowania przy realizacji zadań związanych z zarządzaniem jakością, mają oddziaływanie średnioterminowe. Są bardziej złożone od narzędzi, wykorzystują dane zebrane za pomocą narzędzi jakości. Metody w zależności od obszaru stosowania ich w cyklu życia produktu można podzielić na:
  - metody projektowania dla jakości,
  - metody sterowania jakością, mają zastosowanie przede wszystkim podczas produkcji; zasadnicze znaczenie mają tutaj metody kontroli – metody statystyczne,
  - metody pracy zespołowej,
  - inne metody – Praktyka 5S, Metoda ABC.
3. Narzędzia zarządzania jakością – służą do zbierania i przetwarzania danych związanych z różnymi aspektami zarządzania jakością, wyniki stosowania są widoczne szybko, ale efektywne wykorzystanie wymaga połączenia z metodami.

Przykłady poszczególnych instrumentów zaprezentowano w tabeli 3.1. Opisy poszczególnych instrumentów odnajdziemy w literaturze, m.in. w [4, 5, 6, 7, 8].

Proponuje się zastosowanie instrumentów zarządzania jakością we wspomaganie procesów eksploatacji obiektów technicznych w celu wprowadzenia udogodnień zgodnie z koncepcją FM, które wpływają na koordynacje miejsca pracy i ludzi z pracą organizacji.

Poniżej omówiono pokrótce metody zarządzania jakością, jakie wybrano na potrzeby budowy modelu.

**Tabela 3.1 Instrumenty zarządzania jakością – przykłady**

<b>Instrument zarządzania jakością</b>	<b>Przykłady</b>
Zasady	Zasady Deminga Zasada „ciągłego doskonalenia procesów” Zasada „zero defektów” Zasada pracy zespołowej
Metody	QFD FMEA – wyrobu/konstrukcji FMEA – procesu DOE Metody Shainina FTA
Narzędzia	Diagram Ishikawy Diagram Pareto Arkusze kontrolne Diagram relacji Diagram macierzowy

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

### **3.3 FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) – ANALIZA STANÓW AWARYJNYCH I ICH EFEKTÓW LUB ANALIZA PRZYCZYŃ I SKUTKÓW WAD**

FMEA opracowano po raz pierwszy przy realizacji przez NASA programu kosmicznego „Apollo” w latach sześćdziesiątych. Jej sukces spowodował popularyzację w gałęziach przemysłu produkcyjnego takich jak: lotniczy, samochodowy, elektronika [6].

FMEA jest analizą systemu krok po kroku (element po elemencie) polegająca na określeniu możliwych wad poszczególnych elementów, określeniu ich skutków dla całego systemu i ocenie, czy są to skutki krytyczne. Pojęcie „krytyczne” w tym znaczeniu, obejmuje takie zagadnienia jak wpływ potencjalnej wady, prawdopodobieństwo jej wystąpienia oraz wykrywalność (prawdopodobieństwo wykrycia przez degradację systemu, kontrolę, obsługę itd.) [7]. Zdarzenia, powodujące możliwość zastosowania tejże analizy to:

1. Nowe projekty, nowe technologie lub nowe procesy.
2. Zmiany do istniejącego projektu lub procesu (zakładając, że istnieje FMEA dla obecnego projektu lub procesu). Zakres FMEA koncentrować się powinien na modyfikacji procesu projektowania, wzajemnych oddziaływaniach jakie mogą wyniknąć z modyfikacji i historii danego obszaru.
3. Zastosowanie istniejącego projektu lub procesu w nowym otoczeniu, lokalizacji lub dla nowych zastosowań. Zakres FMEA obejmuje oddziaływanie nowego otoczenia lub lokalizacji na istniejący projekt lub proces.

FMEA stanowią działania, które mają na celu:

- rozpoznanie i ocenę potencjalnych błędów mogących wystąpić w produkcie bądź procesie oraz skutków ich wystąpienia,
- identyfikację działań mogących wyeliminować lub przynajmniej ograniczyć możliwości wystąpienia potencjalnych błędów,
- udokumentowanie procesu.

Przebieg prac związanych z przeprowadzeniem analizy FMEA przedstawia tabela 3.2. Opis i wskazówki do poszczególnych etapów znajduje się w [4, 5, 6, 7, 8].

Rozróżnia się dwa rodzaje analiz FMEA:

- FMEA produktu,
- FMEA procesu.

**Tabela 3.2 Etapy przeprowadzania FMEA**

Etapy FMEA wyrobu, usługi, procesu		
Etap I przygotowanie	Etap II właściwa analiza	Etap III wprowadzenie i nadzorowanie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie granic analizowanego systemu</li> <li>• Dekompozycja systemu (wyrobu, usługi, procesu)</li> <li>• Wykonywanie zestawień:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyrób, podzespoły, części</li> <li>- procesy, operacje</li> </ul> </li> <li>• Wybór (części/operacji) do przeprowadzenia analizy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opis wad:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaj, skutek, przyczyna</li> </ul> </li> <li>• Określenie w skali (1-10):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ryzyka wystąpienia wady</li> <li>- znaczenia wady</li> <li>- możliwości wykrycia wady</li> </ul> </li> <li>• Wyselekcjonowanie krytycznych wad wyrobu/procesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydanie zaleceń:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- środki, odpowiedzialni, termin</li> </ul> </li> <li>• Nadzór nad realizacją zaleceń</li> <li>• Nadzór nad przestrzeganiem terminów</li> <li>• Bilans: nakłady/korzyści</li> <li>• Działanie w kierunku obniżenia kosztów spowodowanych wystąpieniem wad</li> </ul>

Zródło: [4]

Porównanie pomiędzy FMEA produktu i procesu przedstawiono w tabeli 3.3.

**Tabela 3.3 Etapy przeprowadzania FMEA**

	FMEA produktu	FMEA procesu
<b>Cele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określenie uszkodzeń i awarii mogących wystąpić w produkcji,</li> <li>• wyznaczenie punktów produktu stanowiących jego czułe miejsca, określenie środków i sposobów potrzebnych do ich usunięcia,</li> <li>• zebranie informacji niezbędnych w celu lepszego planowania programów testowych i rozwojowych pozwalających na wyeliminowanie zbędnej kontroli,</li> <li>• stworzenie listy potencjalnych uszkodzeń uszeregowaną według ich wpływu na potencjalnego klienta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• decyzja o przydatności procesu,</li> <li>• identyfikacja słabych punktów i zmiennych procesu na których należy skupić kontrolę,</li> <li>• zastosowanie środków zapobiegających występowaniu słabych miejsc w procesach,</li> <li>• stworzenie listy potencjalnych zagrożeń, uszeregowanych według ich wpływu na klienta.</li> </ul>
<b>Zastosowanie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wprowadzanie nowego wyrobu do produkcji,</li> <li>• wprowadzanie do produktu nowych, lub znacząco zmienionych podzespołów,</li> <li>• wprowadzanie nowych materiałów,</li> <li>• zastosowanie nowych technologii,</li> <li>• pojawienie się nowych możliwości zastosowania wyrobu,</li> <li>• duże zagrożenie dla człowieka w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek awarii,</li> <li>• eksploatacja produktu w bardzo trudnych warunkach,</li> <li>• znaczne inwestycje w związku z wprowadzeniem nowego produktu do produkcji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uruchamianie nowej produkcji seryjnej,</li> <li>• w początkowej fazie projektowania procesów technologicznych,</li> <li>• planowanie produkcji, w celu możliwie najlepszego zaplanowania procesu,</li> <li>• wprowadzanie nowych wyrobów lub procesów wytwarzania,</li> <li>• usprawnianie procesów niestabilnych.</li> </ul>

Zródło: [4, 5]

### 3.4 QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) – ROZWINIĘCIE FUNKCJI JAKOŚCI

QFD powstawała w wyniku ewolucji wielu inicjatyw powstałych między 1967 a 1972 rokiem w Japonii. Metoda ta stosowana jest obecnie w takich firmach jak: Ford Motor Company, Proctor & Gamble, Digital Equipment Corporation, Hawlett-Pacard, 3M Company [7]. Quality Function Deployment (QFD) to nazwa metody, którą można rozumieć jako uwzględnianie na wszystkich etapach projektowania możliwie największej liczby czynników mogących mieć wpływ na jakość wyrobu bądź procesów jego produkcji. W języku polskim nazwę tej metody tłumaczy się najczęściej jako „rozwiniecie funkcji jakości” [4]. QFD jest metodą planowania produktu, a w szczególności planowania takiej jego własności jaką jest jakość. QFD zmierzając do całościowego rozwoju jakości, ma na celu zarówno wzrost zadowolenia klientów, jak i pracowników, a przez to zapewnienie ekonomicznego sukcesu organizacji. Istotą metody jest skierowanie na życzenia klienta. Celem zaś, jest przetłumaczenie wymagań klienta w cechy jakościowe wyrobu, które przyczyniają się do spełnienia wymagań odnośnie funkcjonalności wyrobu. Przez cechy jakości należy rozumieć wszystkie cechy produktu lub usługi, które przyczyniają się do spełnienia wymagań odnośnie właściwości produktu [6, 7]. Metodę QFD można stosować przy projektowaniu nowych produktów lub dla doskonalenia już wytwarzanych. Dla przedsiębiorstwa w szczególności ma wtedy sens jej zastosowanie, gdy produkt znajduje się na rynku, gdzie szybko zmieniają się życzenia klienta, lub gdy ma być wprowadzony na nowy rynek. Zakres możliwości wykorzystywania QFD jest bardzo szeroki. Zastosowano ją [4, 9]:

- w przygotowywaniu, konstruowaniu i uruchamianiu produkcji nowych wyrobów w przemyśle okrętowym, budowlanym, maszynowym, samochodowym, papierniczym,
- w przygotowywaniu nowych usług w bankach, w służbie zdrowia,
- w opracowywaniu nowych systemów komputerowych,
- w planowaniu kursów szkoleniowych, przy określaniu treści sprawozdań dla kierownictwa, w usprawnianiu świadczenia usług w hotelach,
- urzędach publicznych, samorządowych.

Kluczowe elementy podejścia metody opierają się na macierzy, której celem jest pokazanie na jednej stronie wszystkich węzłowych czynników, dotyczących charakterystyk wyrobu, opartych na wymaganiach użytkownika. Taki arkusz macierzy, ze względu na swój kształt, nazywa się często „domem jakości”. Składają się na nią następujące elementy [7]:

1. Wymagania klienta.
2. Stopień ważności każdego z wymagań wraz z oceną porównawczą firm konkurencyjnych.
3. Cechy techniczne (projektowe, technologiczne, towaroznawcze) produktu.
4. Relacja pomiędzy potrzebami odbiorcy a cechami technicznymi.
5. Ocena względna każdej z cech technicznych.
6. Stopień korelacji między cechami technicznymi.
7. Wartości pożądane dla każdej cechy technicznej.
8. Techniczna ocena porównawcza.
9. Specjalne wymagania związane z bezpieczeństwem, regulacjami prawnymi, serwisem.

Opis konstrukcji domu jakości znajdziemy między innymi w [4, 5, 6, 7, 8]

### 3.5 KONCEPCJA MODELU WSPOMAGANIA PROCESÓW EKSPLOATACJI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W OBIEKCIE SZPITALNYM

Wprowadzenie udogodnień w obiekcie szpitalnym, podobnie jak dotychczasowa eksploatacja i utrzymanie ruchu, wymaga systemu wspomagającego decyzje i ram działania dla przeglądania i zarządzania podejmowanymi czynnościami i rezultatami wykonanych prac. Udogodnienia mogą stanowić narzędzie do realizacji strategii organizacji szpitalnej lub samo ich wdrożenie może być przedmiotem strategii eksploatacji.

Model wspomagający procesy eksploatacji infrastruktury technicznej uporządkuje kwestie związane z eksploatacją obiektów w szpitalu oraz zaproponuje jednolite podejście do metodyki utrzymania obiektu szpitalnego. Kwestie eksploatacji budynku i sprzętu traktowane są przeważnie rozłącznie, zarówno wśród teoretyków jak i praktyków. W celu powiązania w/w problemów, wykorzystana zostanie nowoczesna koncepcja utrzymania obiektów technicznych – Facility Management, która powstała w wyniku wprowadzania do budynku różnych rozwiązań telekomunikacyjnych i z zakresu automatyki.

Realność modelu polega na tym, że nie jest on pozbawiony kontekstu, który jest niepowtarzalny, i różny, w zależności od organizacji. Model umożliwi doskonalenie procesów eksploatacyjnych, zachowując jednocześnie tożsamość organizacji – uwzględniając jej cele i respektując dotychczasowo realizowane procesy. Dotychczasowe strategie, wizje i misje jednostek założycielskich, wdrożone systemy zarządzania i inne, mogą stanowić wkład początkowy dla implementacji modelu wspomagającego procesy eksploatacji infrastruktury technicznej. Procesy eksploatacji zostaną zaprojektowane od początku.

Przedstawione w pracy nowoczesne koncepcje eksploatacji obiektów technicznych pozwoliły na sformułowanie kilku wniosków, stanowiących podstawę do opracowania modelu wspomagającego procesy eksploatacji w obiekcie szpitalnym.

Założenia do modelu:

1. Budynek inteligentny i Facility Management to kluczowe koncepcje zarządzania eksploatacją.
2. Inteligentne systemy obiektu realizują zadania, które w tradycyjnym rozwiązaniu wymagały udziału człowieka.
3. Inteligentny budynek to obiekt wyposażony w Zintegrowany System Zarządzania Budynkiem.
4. Inteligentny budynek to zarówno systemy techniczne jak i usługi dla obiektu.
5. Udogodnienia możliwe do wdrożenia dzielą się na fizyczne bądź usługi i świadczenia.
6. Eksploatacja nie jest ostatnią fazą procesu inwestycyjno-budowlanego.
7. Eksploatacja nie jest ostatnią fazą zakupu sprzętu medycznego.

Zagadnienie, czy eksploatacja nieruchomości stanowi ostatnią fazę procesu inwestycyjnego tworzy dyskurs w literaturze. W proponowanym modelu oparto się na rozważaniach autora M. Bryxa [10], który przedstawił dowody przemawiające za tym, iż tak nie jest. Następujące argumenty można odnieść również do sprzętu medycznego:

- inwestycja, w sensie zakupu nowego obiektu, wydatkowania nakładów, kończy się w momencie przekazania go do użytku oraz rozliczenia z partnerami, którzy brali udział w jej realizacji,

- ci którzy użytkują, albo inwestor, albo zupełnie inne podmioty, ale też inne niż uczestnicy poprzednich faz procesu inwestycyjnego. W dodatku dzieje się to na bazie zupełnie innych stosunków prawnych wyrażonych w postaci odmiennych umów,
- cel rzeczowy (techniczny) inwestowania został osiągnięty. Doprowadzenie do celu ekonomicznego (np. sprzedaż usług) wymaga zastosowania całkowicie odmiennych metod niż w okresie realizacji procesu inwestowania.

Koncepcję modelu wspomagającego procesy eksploatacji infrastruktury technicznej w obiekcie szpitalnym przedstawiono w formie schematu blokowego (rys. 3.1).

Koncepcja modelu prezentuje poszczególne etapy postępowania w optymalizacji procesów eksploatacji infrastruktury technicznej w obiekcie szpitalnym. Zasadniczo składa się ona z dwóch poniżej opisanych faz.

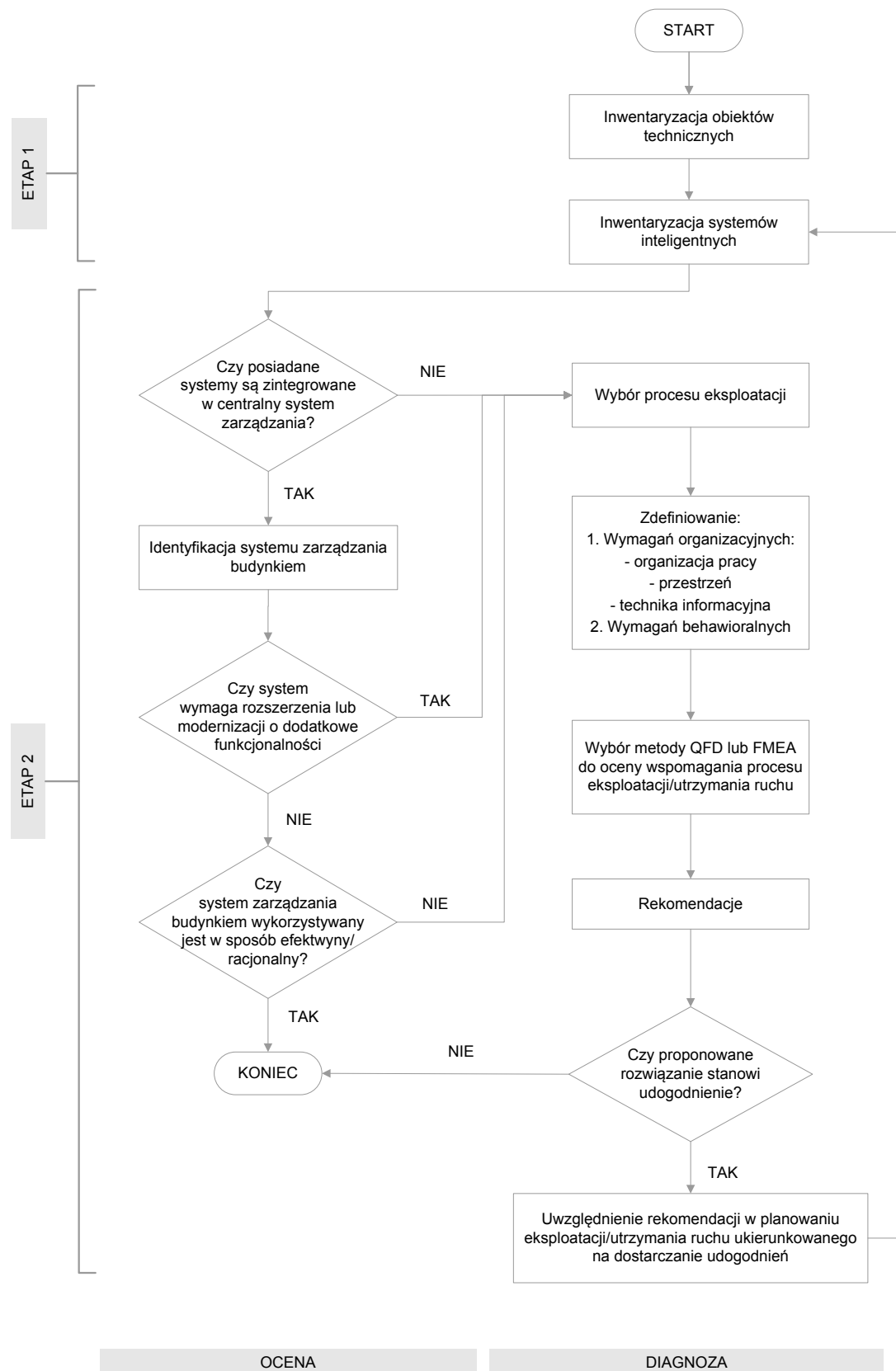
DIAGNOZA – w pierwszym etapie stanowi rozpoznanie infrastruktury technicznej w obiekcie szpitalnym oraz uwarunkowań procesów eksploatacji.

Jeżeli obiekt szpitalny nie spełnia któregoś z warunków przedstawionych w ocenie, drugi etap diagnozy stanowi kluczową część.

W jego ramach wyłoniony jest proces eksploatacji infrastruktury technicznej dla danego obiektu, który wymaga wspomaganie. W kolejnym kroku należy zdefiniować wymagania uczestników procesu. Wymagania organizacyjne związane są z przestrzenią (układ pomieszczeń), organizacją pracy (ze względu na rodzaju wykonywanej pracy – np. indywidualna, zbiorowa, „na odległość”, nienormowana) i techniką informacyjną (ze względu na m. in. rozwój nowych środków do pracy, automatyzacje pracy, pojawienie się urządzeń przenośnych).

Wymagania behawioralne są trudniejsze do określenia, a w ich skład wchodzi aspekty estetyczne, komfort, wygoda, satysfakcja, poczucie bezpieczeństwa. Wymienione wymagania stanowią element drogi do powstania budynku inteligentnego. Szerzej, ewolucja wymagań została opisana w [11]. Następnie należy wybrać metodę zarządzania jakością do oceny proponowanego wspomaganie procesu eksploatacji. W modelu zaproponowano QFD i FMEA, których podstawy metodyczne opisano w wcześniejszym rozdziale. QFD ma szczególne znaczenie wśród projektowania parametrów produktu lub procesu, a FMEA wśród metod prewencyjnych. Rekomendacje z przeprowadzonej analizy będą stanowić podstawą do zakwalifikowania wspomaganie do udogodnień zgodnie z koncepcją FM bądź do wyboru najlepszego udogodnienia zgodnie z ustalonymi wcześniej wymaganiami organizacyjnymi i behawioralnymi.

OCENA – polega na stwierdzenie czy obiekt szpitalny można uznać za budynek inteligentny na podstawie trzech warunków (na schemacie ujętych w bloki decyzyjne – romby). Pierwszy warunek dotyczy wyposażenia szpitala w Zintegrowany System Zarządzania Budynkiem, który jest konieczny aby zakwalifikować budynek jako inteligentny. Kolejne dwa wymagania stanowią ocenę funkcjonowania Zintegrowanego Systemu Zarządzania Budynkiem. W przypadku niespełnienia któregoś z warunków zaleca się przeprowadzenie diagnozy (etap 2), celem rozpoznania możliwości wspomaganie procesów eksploatacji i oceny rozwiązania pod kątem stanowienia udogodnienia.



Rys. 3.1 Konceptcja modelu wspomagającego procesy eksploatacji infrastruktury technicznej w obiekcie szpitalnym ukierunkowanego na powstanie budynku inteligentnego oraz dostarczanie udogodnień

Źródło: opracowanie własne



## PODSUMOWANIE

Na podstawie opracowanej koncepcji modelu zostaną przeprowadzone badania w wybranym szpitalu województwa śląskiego. Różnorodność infrastruktury technicznej szpitala, związane z nią przepisy prawne i normy, wysoki stopień zaawansowania technologicznego niektórych z obiektów technicznych, oraz wysoki stopień skomplikowania procesów eksploatacji, narzucają ograniczenia dla zastosowania opracowanego modelu w postaci konieczności wyboru jednego procesu eksploatacji infrastruktury technicznej obiektu szpitalnego, a którym będzie użytkowanie sali operacyjnej.

## LITERATURA

1. Stępniewski J., Karniej P., Kęsy M. (red.): Innowacje organizacyjne w szpitalach, Wydawnictwo Wolters Kluwer Warszawa 2011. s. 130.
2. Sujkowski Z.: Analiza zarządzania obiektami szpitalnymi w Polsce, [w:] Studia i materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości tom 17 nr 4, Wydawnictwo TNN. Olsztyn 2010, s. 47.
3. Majahalm T.: About models in facility management. Integrated Computer Aided Design w 78:1994-20. Helsinki, Finland, p. 1.
4. Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wydawnictwa PWN. Warszawa 2005.
5. Łańcucki J. (red.): Podstawy kompleksowego zarządzanie jakością TQM, Wydawnictwo Akademia Ekonomiczna w Poznaniu. Poznań 2001.
6. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Helion. Gliwice 2002.
7. Lock D.: Podręcznik zarządzania jakością. Wydawnictwa PWN. Warszawa 2002.
8. Wolniak R., Skotnicka B.: Metody i narzędzia zarządzania jakością. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2011.
9. Lisiecka K.: Quality Function Deployment 5 (QFD) narzędziem strategicznego planowania jakości produktu. [w:] Problemy Jakości, nr 3, 1997.
10. Bryx M.: Zarządzanie nieruchomością jako faza procesu inwestycyjnego, [w:] Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości Tom 12 nr 1, Wydawnictwo TNN. Olsztyn 2004, s. 28.
11. Niezabitowska E. (red): Budynek inteligentny, Tom 1. Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2005.

## KONCEPCJA MODELU WSPOMAGANIA PROCESÓW EKSPLOATACJI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W OBIEKCIE SZPITALNYM

**Streszczenie:** *Artykuł opisuje koncepcje modelu wspomagania procesów eksploatacji infrastruktury technicznej w obiekcie szpitalnym ukierunkowanego na powstanie budynku inteligentnego oraz dostarczanie udogodnień dla jego klientów.*

**Słowa kluczowe:** *facility management, budynek inteligentny, analiza przyczyn i skutków wad, rozwinięcie funkcji jakości, obiekt szpitalny, procesy eksploatacji*

## A CONCEPT OF MODEL SUPPORTING TECHNICAL INFRASTRUCTURE MAINTENANCE PROCESSES AT HOSPITAL OBJECT

**Abstract:** *The article describes a concept of model supporting technical infrastructure maintenance processes at hospital object, which is aimed at emerging Intelligent Building and delivering facilities to its clients.*

**Key words:** *facility management, Intelligent Building, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Quality Function Deployment (QFD), hospital object, maintenance processes*

mgr inż. Anna BUJANOWSKA  
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Inżynierii Produkcji  
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze  
e-mail: Anna.Bujanowska@polsl.pl