

**Robert WASZKOWSKI**

Wojskowa Akademia Techniczna, ul. S. Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa  
E-mail: rwaszkowski@wat.edu.pl

**Agata CHODOWSKA**

Tecna Sp. z o.o., 01-823 Warszawa, ul. Kasprowicza 103A/9  
E-mail: agata.chodowska@tecna.pl

## **Koncepcja podsystemu AAR w ćwiczeniach symulacyjnych służb sanitarnych**

### **1 Wstęp**

W pracy przedstawiona została koncepcja podsystemu *After Action Review* (AAR) do oceny przebiegu ćwiczeń symulacyjnych w zakresie podejmowanych akcji w sytuacjach kryzysowych, związanych z powstaniem dużego ogniska zatrucia pokarmowego lub epidemii choroby zakaźnej przenoszonej drogą pokarmową. Moduł AAR stanowi wynik prac związanych z realizacją projektu PBS1/A7/6/2012, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR).

Podczas ćwiczeń symulacyjnych zespół ćwiczący postępuje zgodnie z procedurami zapisanymi w postaci procesów biznesowych, wykonując akcje i zadania w ramach uruchomionego scenariusza ćwiczeń. System wspomagania ćwiczeń symulacyjnych zapisuje każdą akcję oraz decyzję ćwiczących w historii procesów wraz dokładnym znacznikiem czasowym oraz zapisem, kto daną akcję wykonał. Koncepcja podsystemu AAR bazuje na danych historycznych wykonanych zadań w ramach procesów, umożliwiając odtworzenie przebiegu ćwiczenia z możliwością uruchomienia ćwiczenia od wybranego momentu. Daje to możliwość sprawdzenia, jaki byłby przebieg ćwiczenia, gdyby podjęto inne decyzje lub wprowadzono inne dane.

### **2 Koncepcja podsystemu *After Action Review***

W trakcie przeprowadzania ćwiczeń symulacyjnych system wspomagający te ćwiczenia daje możliwość wykonywania akcji ad hoc, które również zapisują się w historii wykonanych akcji. Zadaniem podsystemu AAR jest analiza historii wszystkich akcji, niezależnie od ich rodzaju – czy są to akcje wykonywane w ramach procesów dochodzeniowych, czy akcje ad hoc, wykonywane jednak w kontekście danego dochodzenia epidemiologicznego – i stworzenie jednolitej, pełnej historii danego dochodzenia epidemiologicznego przeprowadzonego w ramach ćwiczeń. Pociąga to za sobą zagadnienie linearyzacji działań wykonywanych równocześnie lub iteracyjnie.

Podsystem AAR ma również możliwość dodawania wskaźników KPI (*Key Performance Indicator*), które analizując stan procesów, czasy wykonywania zadań, dane wprowadzane przez użytkowników, raportuje, jaki jest na dany moment stan systemu, pozwalając na dokładniejszą ocenę przeprowadzonego ćwiczenia. Wskaźniki KPI mogą być przedstawiane w postaci raportów tabelarycznych, wykresów lub diagramów. Dostępne są również zbiorcze zestawienia z wielu ćwiczeń

wykonywanych według danego scenariusza, co pozwala na ich porównanie oraz ocenę postępów ćwiczących.

Podsystem *After Action Review* posiada graficzny interfejs, który pozwala na swobodną nawigację po zadaniach wykonanych w trakcie dochodzenia epidemiologicznego. Kierownictwo ćwiczenia ma wgląd w dane zadań i może na tej podstawie dokonać szczegółowej oceny działań zespołu ćwiczącego.

### 3 Rola podsystemu AAR w ćwiczeniach symulacyjnych

*After Action Review* określa się często polskim określeniem „refleksja po działaniu”. Przedsięwzięcie to polega na podjęciu zespołowej dyskusji i refleksji po zakończeniu konkretnego działania. Podsumowanie dotyczy zarówno przebiegu zakończonych prac czy projektu, oceny efektów, jak i wyciągnięcia wniosków na przyszłość (tzw. *lessons learnt*) [1-4].

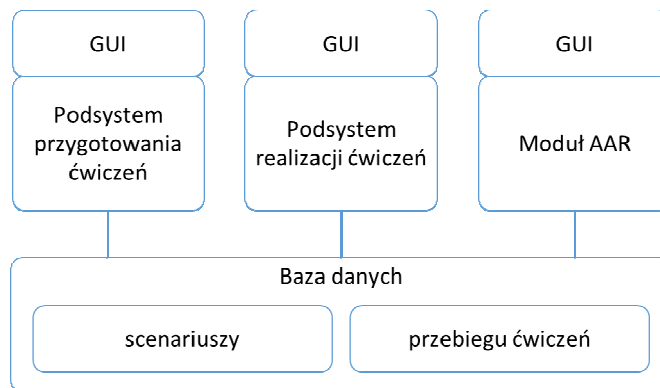
Rozwiązania informatyczne wspierające ocenę po działaniach pozwalają na odtworzenie przebiegu działań na podstawie zgromadzonych danych (np. logów) oraz wyciągnięcie wniosków odnośnie do poprawności tych działań na podstawie danych z bieżącego ćwiczenia, a także poprzez porównanie z innymi ćwiczeniami [6, 7].

*After Action Review* odpowiada na pytania: co się wydarzyło (*what happened*), dlaczego to się wydarzyło (*why it happened*) oraz jak można było zrobić to lepiej (*how it can be done better*).

Przy takim podejściu zagadnienie *After Action Review* wpisuje się w cykl Deminga [8], który określa kolejność wszelkich działań mających na celu poprawę według faz: planuj, działaj, sprawdź, wykonaj. Rozwiązania AAR wspierają realizację fazy „sprawdź”.

### 4 Otoczenie podsystemu AAR

Podsystem *After Action Review* w systemie planowania i realizacji ćwiczeń symulacyjnych organów sanitarnych, w przypadku wystąpienia zatruc i chorób zakaźnych przenoszonych drogą pokarmową, stanowi odrębny moduł [5, 8] (rys. 1). Połączenie z pozostałymi elementami rozwiązania odbywa się poprzez wspólny dostęp do baz danych historycznych – zgromadzonych podczas trwania procesów biznesowych realizowanych w dochodzeniu w ognisku epidemicznym prowadzonym przez inspektorów sanitarnych w ramach ćwiczeń symulacyjnych. Interakcja z użytkownikami odbywa się poprzez interfejs graficzny (GUI – *Graphical User Interface*).



Rys. 1. Otoczenie podsystemu After Action Review

Fig. 1. After Action Review environment

Moduł *After Action Review* korzysta zarówno z danych o scenariuszach realizowanych ćwiczeń, jak i z danych z ich przebiegu, uwzględniając przy tym również działania ad hoc związane z zapytaniami ćwiczących i odpowiedziami udzielanymi przez zespół podgrywki.

## 5 Wymagania funkcjonalne i нефункционалне

Przed modułem *After Action Review* zostało postawionych szereg wymagań zarówno funkcjonalnych, jak i нефункционалnych. Do wymagań tych należą:

- Zapewnienie dostępu do danych analizowanego procesu biznesowego, w zakresie:
  - przebiegu procesu,
  - historii zmian w danych procesu,
  - parametrów czasowych i kosztowych realizacji zadań.
- Zapewnienie dostępu do zagregowanych danych statystycznych innych procesów, których źródło stanowią przeprowadzane wcześniej podobne ćwiczenia symulacyjne.
- Umożliwienie definiowania i obliczania kluczowych wskaźników wykonania (KPI).
- Umożliwienie definiowania dowolnych raportów i zestawień na podstawie danych historycznych z przebiegu procesów.
- Zapewnienie wszechstronnej wizualizacji danych za pomocą zestawień tabelarycznych i wykresów.
- Zapewnienie funkcjonalności przeglądania historii szkoleń symulacyjnych na osi czasu w postaci „taśmy filmowej” (*filmsrtip*).

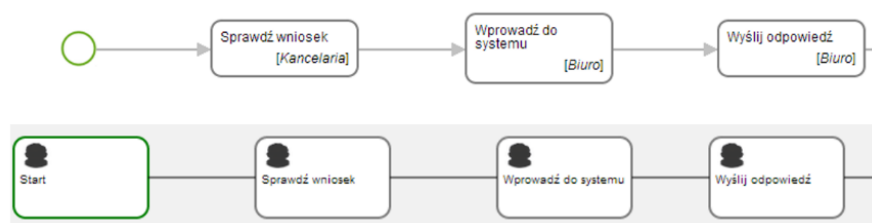
- Zapewnienie funkcjonalności synchronizacji wyznaczanych wskaźników (KPI) z aktualnie prezentowanym stanem realizacji procesu (kadrem rolki filmowej).
- Umożliwienie śledzenia zmian w danych procesów.
- Umożliwienie wykonania „cofnięcia w czasie” i wystartowania procesu od wskazanego miejsca w przeszłości.

## 6 Projekt kluczowych elementów podsystemu

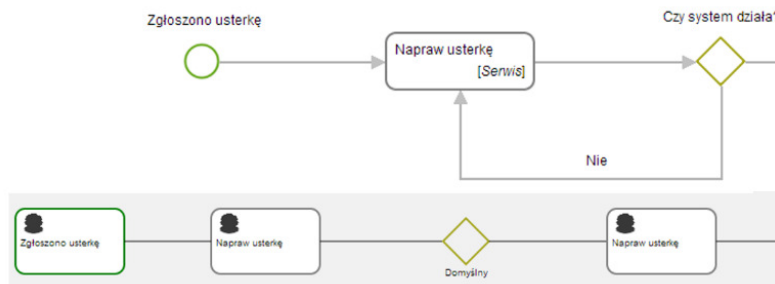
Spełnienie wymienionych w poprzednim rozdziale wymagań sprowadzało się do zdefiniowania i rozwiązania szeregu problemów natury analitycznej i technologicznej. Najważniejsze z opracowanych zagadnień to:

1. Metody wizualizacji procesu w postaci taśmy filmowej (*filmstrip view*). W tym zakresie opracowano metody dostępu do danych historycznych zawartych w module Business Activity Monitoring zastosowanego systemu zarządzania procesami biznesowymi AUREA BPM [9], oraz metody przekształcenia diagramu procesu zawierającego iteracje i zadania równoległe (*loops and parallel tasks*) do postaci liniowej „taśmy filmowej” (rys. 2).

### Przypadek trywialny - Pipeline



### Pętla iteracyjna - Loop



Rys. 2. Metody przekształcenia diagramu procesu

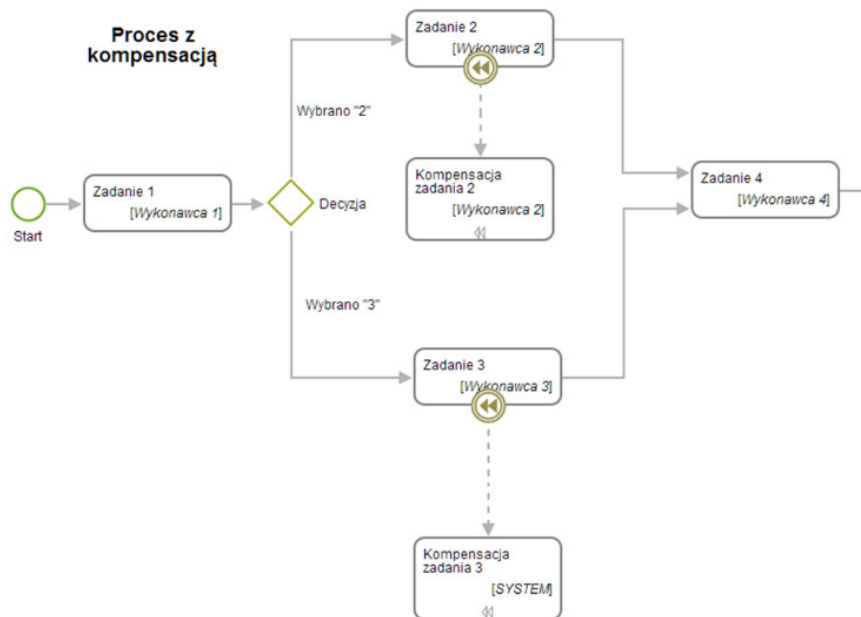
Fig. 2. The diagram transformation methods

2. Wycofywanie rezultatów podjętych działań (*Simulation Activity Compensation*). W ramach tego zagadnienia opracowano metody kompensacji technicznej

(*Technical Compensation*), jak również, nieporównanie trudniejszej, kompensacji biznesowej (*Business Compensation*).

Kompensacja techniczna stosowana jest w transakcjach, które kończą się niepowodzeniem przed zatwierdzeniem i w przypadku których jednej z wykonanych operacji nie można unieważnić przez wycofanie transakcji

Kompensacja biznesowa stosowana jest w procesach długotrwałych, w których operacja została zatwierdzona i nie można jej unieważnić. Kompensacja biznesowa jest inną operacją, której wykonanie powoduje osiągnięcie stanu zrównoważonego, w którym obaj partnerzy biznesowi są usatysfakcjonowani. Dla realizacji kompensacji biznesowej wykorzystane zostały mechanizmy podprocesów kompensacji dostępne w systemie zarządzania procesami biznesowymi AUREA BPM [9] (rys. 3).

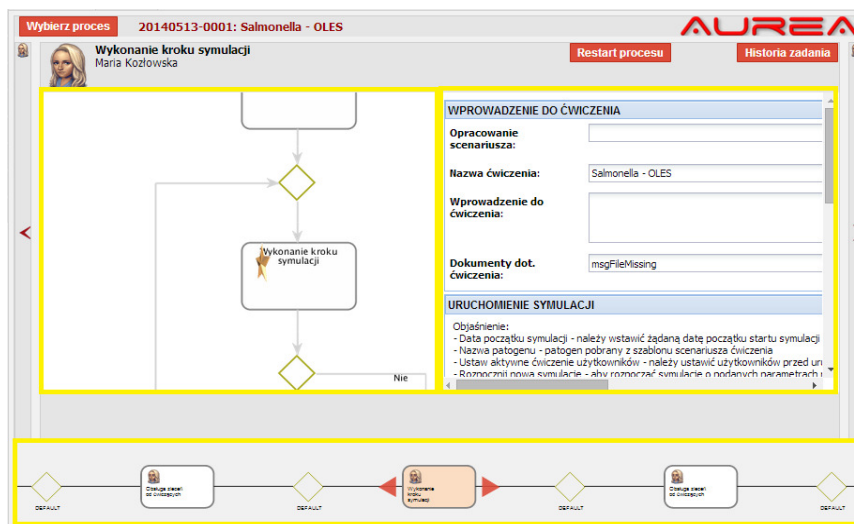


Rys. 3. Diagram procesu z kompensacją biznesową w AUREA BPM

Fig. 3. The process compensation diagram in AUREA BPM

3. Opracowanie interfejsu użytkownika, który pozwala na przegląd historii przebiegu ćwiczenia w postaci „taśmy filmowej”. W skład obszaru roboczego interfejsu użytkownika wchodzi trzy pola (rys. 4):
  1. Pole diagramu, w którym wyświetlany jest diagram wybranego procesu. Gwiazdka oznacza etap, na jakim znajduje się użytkownik, i będzie się przesuwała na inne zadania, w zależności od tego, jaka ścieżka przejścia została obrana w procesie.

2. Pole formularza, w którym wyświetlany jest formularz obrazujący jego stan dla poszczególnych zadań procesu. Formularz jest wyświetlany dla zadania, które jest oznaczone gwiazdką.
3. Pole do nawigacji, które pokazuje faktyczną ścieżkę przejścia procesu. W tym miejscu użytkownik widzi kolejność wykonanych zadań procesu i może przejść proces od początku do końca i na odwrót. Przejście jest możliwe dzięki strzałkom znajdującym się koło zadania. Użycie strzałek powoduje przejście do procesu następnego lub poprzedniego, co ma wpływ na odświeżenie widoku modelu i zmianę umiejscowienia gwiazdki oraz wyświetlenie formularza dla wybranego zadania.



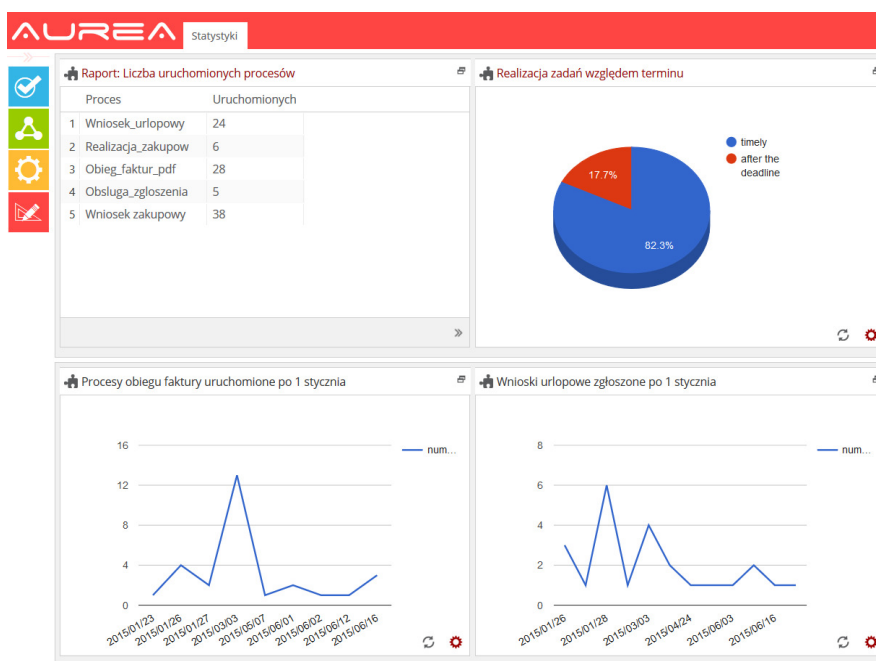
Rys. 4. Interfejs użytkownika modułu AAR  
Fig. 4. User interface of the AAR module

Nawigacja w AAR polega głównie na użyciu odpowiednich przycisków i strzałek pozwalających na poruszanie się po zadaniach. Wyróżnić można dwa rodzaje strzałek – pierwsze znajdują się po bokach pól z diagramem i formularzem, drugie są umiejscowione bezpośrednio przy ikonie zadania w polu do nawigacji. Użycie tych strzałek skutkuje uzyskaniem takiego samego rezultatu. Strzałka skierowana w prawą stronę powoduje przejście do następnego zadania, natomiast skierowana w lewą stronę powoduje przejście do zadania poprzedniego.

Panel statystyk modułu *After Action Review* daje możliwość zobrazowania kluczowych wskaźników wykonania dla poszczególnych przebiegów ćwiczeń symulacyjnych. Wskaźniki mogą być wyliczane dla każdego zadania w procesie scenariusza realizacji ćwiczeń. Otrzymane wskaźniki służą następnie ocenie ćwiczących przez zespół oceny.

Ocena odbywa się w kilku płaszczyznach i stanowi trzon działań w przedsięwzięciu analizy po zrealizowanych etapach lub całości ćwiczeń. Dzięki możliwości definiowania i obliczania kluczowych wskaźników wykonania (KPI) oraz tworzenia dowolnych raportów i zestawień na podstawie danych historycznych z przebiegu procesów możliwe jest opracowanie jasnych i zrozumiałych kryteriów oceny ćwiczących. Ocena końcowa może wynikać na przykład z zestawienia wartości poszczególnych wskaźników wykonania z odpowiednimi wagami.

Wizualizacja danych za pomocą zestawień tabelarycznych i wykresów daje możliwość śledzenia zmian wskaźników wykonania na poszczególnych etapach realizacji ćwiczenia symulacyjnego (rys. 5).



Rys. 5. Panel statystyk modułu AAR

Fig. 5. Statistics dashboard for the AAR module

### Podsumowanie

Przedstawiona została rola modułu *After Action Review* w ćwiczeniach symulacyjnych służb sanitarnych podczas czynności dochodzenia w ognisku epidemiologicznym związanym z zatruciami lub chorobami zakaźnymi przenoszonymi drogą pokarmową. Sformułowano koncepcję podsystemu *After Action Review* w zakresie otoczenia podsystemu, wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych. Przedstawiono wyniki projektu kluczowych elementów podsystemu w odniesieniu do architektury programowej i technicznej środowiska przeprowadzenia i analizy ćwiczeń.

## Literatura

1. Waszkowski R., Chodowska A.: BELStudio Warszawa 2012. Modele procesów z wykorzystaniem ścieżek alternatywnych wykorzystywanych w zależności od rezultatów działania podsystemów wspomagania decyzji opartych na modelach dynamicznych oraz symulacji komputerowej, w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, J. Bertrandt, K. Lasocki (red.), s. 890-919, ISBN: 978-83-7798-013-2, Warszawa 2012
2. Waszkowski R., Chodowska A.: BELStudio Warszawa 2012. Architektura, konfiguracja i parametryzacja środowiska informatycznego dla modelowania i planowania w środowisku webowym z dostępem przez Internet, w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, J. Bertrandt, K. Lasocki (red.), s. 865-869, ISBN: 978-83-7798-013-2, Warszawa 2012
3. Nowicki T.: Publishing House of Poznan University of Technology Poznan 2012. The method for solving sanitary inspector's logistic problem. Chapter in monograph: *Production Management – Contemporary Approaches – Selected Aspects*, ISBN: 978-83-7775-189-3, Poznań 2012
4. Nowicki T.: Publishing House of Poznań University of Technology Poznan 2012. Efficiency estimation of organization described by workflow model. *Contemporary corporate management.*, ISBN: 83-7143-857-8, Poznań 2009
5. Górski T.: Architectural view model for an integration platform, *Journal of Theoretical and Applied Computer Science*, vol.6, no. 1, pp. 25-34, ISSN 2299-2634, 2012
6. Pytlak R., Zawadzki T.: BELStudio Warszawa 2012. Metodyka budowy modeli opisujących rozprzestrzenianie się epidemii, w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, J. Bertrandt, K. Lasocki (red.), pp. 737-770, ISBN: 978-83-7798-013-2, 2012
7. Pytlak R., Zawadzki T.: BELStudio Warszawa 2012. Estymacja parametrów modeli opisujących rozprzestrzenianie się epidemii w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, J. Bertrandt, K. Lasocki (red.), pp. 803-827, ISBN: 978-83-7798-013-2, 2012
8. Futrell R., Shafer D., Shafer L.: *Quality Software Project Management*, Prentice Hall PTR, 2002
9. *Opis funkcjonalności systemu Aurea BPM*, Wersja 2.5 [dostęp: 5 maja 2013], dostępny w Internecie: [http://www.aurea-bpm.com/files/768932147/file/aurea\\_bpm\\_opis\\_funkcjonalnosci\\_systemu.pdf](http://www.aurea-bpm.com/files/768932147/file/aurea_bpm_opis_funkcjonalnosci_systemu.pdf)
10. Shewhart, Walter Andrew: *Economic Control of Quality of Manufactured Product/50th Anniversary Commemorative Issue*. American Society for Quality. ISBN 0-87389-076-0, 1980

## Streszczenie

Praca zawiera opis modułu *After Action Review* oraz jego roli w ćwiczeniach symulacyjnych służb sanitarnych. Sformułowano koncepcję podsystemu *After Action Review* w zakresie otoczenia podsystemu oraz wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych. Przedstawiono wyniki projektu kluczowych elementów



podsystemu. Opisane rozwiązanie umożliwia przeprowadzenie oceny ćwiczeń symulacyjnych organów sanitarnych w działaniach związanych z wystąpieniem ognisk zatruc lub chorób przenoszonych drogą pokarmową.

**Słowa kluczowe:** ćwiczenia symulacyjne, *After Action Review*, BPMN, Aurea BPM

## **The concept of After Action Review for simulation exercises of the sanitary inspection**

### Summary

The paper presents the concept of the After Action Review module and its role in simulation exercises for a sanitary inspection. The concept of AAR module is formulated in terms of the environment and functional and non-functional requirements. Furthermore, the design of key subsystem elements is presented. The described solution allows conducting an efficient post-simulation exercise analysis.

**Keywords:** simulation, IT system, system architecture, BPMN, Aurea BPM

