

ROBERT WASZKOWSKI

Instytut Systemów Informatycznych
Wydział Cybernetyki
Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie

Zastosowanie systemu zarządzania procesami biznesowymi do automatyzacji procedur postępowania i wsparcia decyzji w trakcie epidemii związanej z chorobami przenoszonymi drogą pokarmową

1. Wstęp

Podstawą działania służb sanitarnych i władz samorządowych w celu zapobiegania skutkom wystąpienia zatruc i chorób zakaźnych przenoszonych drogą pokarmową są akty prawne dotyczące bezpieczeństwa żywności i obowiązujące w kraju procedury reagowania kryzysowego na wypadek wystąpienia zagrożeń skażenia żywności czynnikami biologicznymi na wszystkich etapach łańcucha pokarmowego człowieka. Po przeanalizowaniu zadań instytucji powołanych do nadzoru nad bezpieczeństwem żywności z mocy Ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia oraz analizie merytorycznej procedury Rządowego Centrum Bezpieczeństwa dotyczącej reagowania kryzysowego przy zdarzeniach związanych ze skażeniem epidemiologicznym i/lub atakiem z użyciem broni biologicznej, procedur dotyczących nadzoru nad żywnością i reagowania w przypadku zagrożeń bezpieczeństwa żywności przez Państwową Inspekcję Sanitarną, Wojskową Inspekcję Sanitarną oraz Wojskową Inspekcję Weterynaryjną, jak również Państwową Inspekcję Sanitarną MSWiA można postawić tezę, że działania tych instytucji mogą być opisane za pomocą formalnych modeli procesów biznesowych.

2. BPMN w modelowaniu procedur postępowania

Obecnie najszerzej stosowaną graficzną notacją służącą do opisywania procesów biznesowych jest *Business Process Model and Notation* (BPMN). Jest ona zgodna z koncepcją architektury SOA. Powstała w ramach *Business Process Management Initiative*, obecnie jest utrzymywana przez konsorcjum Object Management Group. Aktualna wersja standardu to 2.0. We wcześniejszych wersjach nazwa BPMN była rozwijana jako *Business Process Modeling Notation*. Dużą zaletą tej notacji jest jej jednoznaczność, przydatność do opisów procesów na potrzeby oprogramowania klasy zarówno ERP, jak i Workflow oraz to, że wspiera ją ponad 70 narzędzi.

Za pomocą notacji BPMN można zamodelować wszystkie aspekty działań służb sanitarnych zgodnych z procedurami postępowania w trakcie epidemii związanej z chorobami przenoszonymi drogą pokarmową. Poszczególne kroki procesu są zadaniami, które mają wykonać wyszczególnione komórki.

3. Przykłady modeli procesów

Analiza działań służb sanitarnych w zakresie minimalizowania skutków wystąpienia zatruc pokarmowych oraz chorób zakaźnych przenoszonych drogą pokarmową pozwoliła wyodrębnić procesy biznesowe dwóch typów. Pierwsza grupa procesów formalizuje procedury postępowania podczas działań podejmowanych przy dochodzeniu epidemiologicznym. Należą do nich takie procesy biznesowe, jak:

- powiadamianie o zachorowaniach drogą pokarmową lub zgonach,
- analiza zbiorcza zgłoszonych chorób przewodu pokarmowego,
- analiza zakażenia (epidemii) w określonym obszarze,
- ustalenie potencjalnej ilości zakażonej żywności,
- planowanie działań służb sanitarnych w zakażeniu lub epidemii,
- działania przeciwepidemiczne lub na skutek zagrożeń,
- powiadamianie służb i władz,
- działania kryzysowe i decyzje administracyjne,
- ewidencjonowanie przypadków wystąpienia zakażeń,
- działania wspomagające,
- zlecenie i realizacja utylizacji.

Drugą grupę stanowią procesy związane z wykonywaniem konkretnych działań służb sanitarnych. Do tej grupy należą takie procesy, jak:

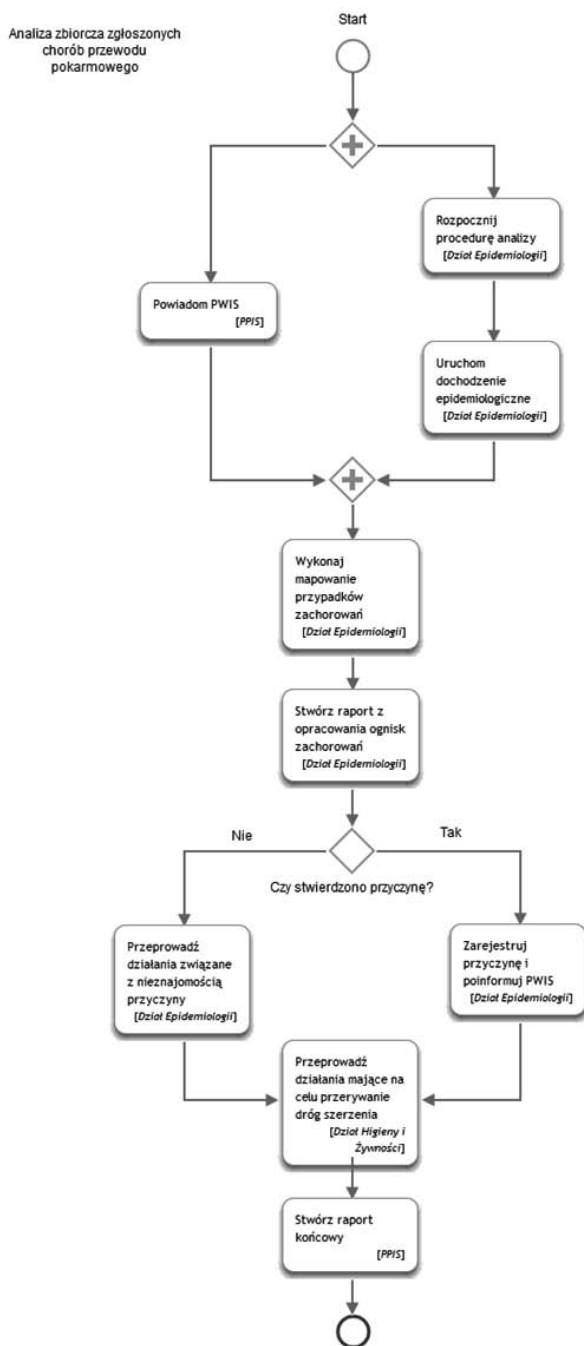
- wywiad z chorym,
- raport dla PWIS w sprawie epidemii,
- raport z opracowania ognisk zachorowań,
- raport końcowy,
- wniosek do starosty,
- wniosek do wojewody,
- wniosek do kompetentnych służb o powiększenie środków,
- wniosek do PPIS o powiększenie środków,
- raport dla PPIS,
- raport dla PWIS,
- zlecenie dla inspektora,
- dochodzenie epidemiologiczne,
- zebranie próbek i wymazów,
- powiadomienie PWIS,
- dochodzenie w ognisku.

Przykładowe modele procedur postępowania służb sanitarnych w postaci procesów biznesowych przedstawiono w dalszej części artykułu. Zostały wybrane dwa procesy biznesowe:

- 1) analiza zbiorcza zgłoszonych chorób przewodu pokarmowego,
- 2) analiza zakażenia (epidemii) w określonym obszarze.

Proces analizy zbiorczej zgłoszonych chorób przewodu pokarmowego przebiega według następującego scenariusza:

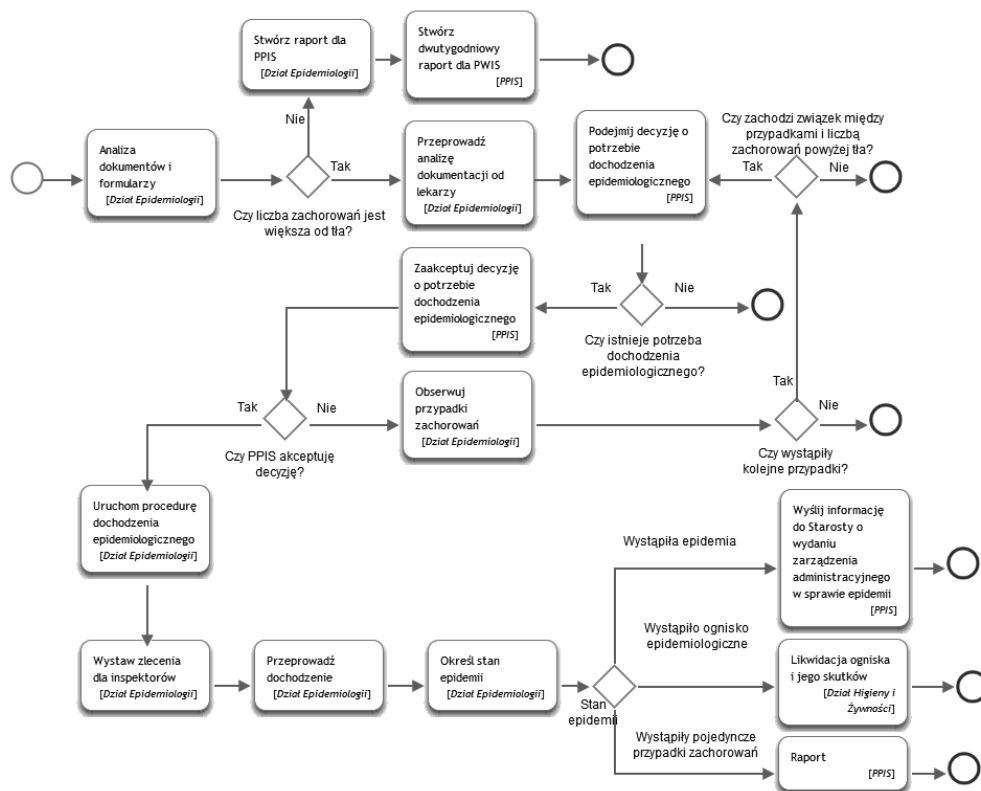
- a) powiadom PWIS [PPIS] – formularzem powiadamiającym PWIS, że liczba zachorowań jest już wyżej krytycznej liczby (tła): powiadomienie mailowe, telefon, faks – pismo przewodnie,
- b) rozpocznij procedurę analizy [Dział Epidemiologii],
- c) uruchom dochodzenie epidemiologiczne [Dział Epidemiologii],
- d) wykonaj mapowanie przypadków zachorowań – w czasie i przestrzeni [Dział Epidemiologii] – automatyczne zobrazowanie na mapie wystąpień przypadków zachorowań,
- e) stwórz raport z opracowania ognisk zachorowań [Dział Epidemiologii] i zaznacz na formularzu, czy udało się znaleźć przyczynę – raport,
- f) zarejestruj przyczynę i poinformuj PWIS [Dział Epidemiologii],
- g) przeprowadź działania związane z nieznaną przyczyną [Dział Epidemiologii],



Rysunek 1. Proces biznesowy – analiza zbiorcza zgłoszonych chorób przewodu pokarmowego

Źródło: opracowanie własne.

- h) przeprowadź działania mające na celu przerywanie dróg szerzenia [Dział Higieny i Żywności] – dezynfekcje, odkażanie, wycofanie zakażonych produktów spożywczych, zamknięcie punktów gastronomicznych,
- i) stwórz raport końcowy [PPIS] – raport końcowy, raport z końcowej dezynfekcji.



Rysunek 2. Proces biznesowy – analiza zakażenia (epidemii) w określonym obszarze

Źródło: opracowanie własne.

Proces biznesowy analizy zakażenia (epidemii) w określonym obszarze przebiega według następującego scenariusza:

- start procesu wynika z otrzymywania zgłoszeń o zachorowaniach od lekarzy,
- przeprowadź analizę dokumentów i formularzy otrzymanych od lekarzy i zgromadzonych w archiwum [Dział Epidemiologii],
- stwórz raport dla PPIS [Dział Epidemiologii] – raport,
- stwórz dwutygodniowy raport dla PWIS [PPIS] – raport,
- przeprowadź analizę dokumentacji od lekarzy [Dział Epidemiologii] – w celu udzielenia odpowiedzi na pytania: czy wystąpiło wiele przypadków z jednego

źródła, jaki jest przedział czasu występowania przypadków, czy występuje ciągłość zdarzeń, jaka jest struktura wieku zgłoszonych przypadków, w jakich środowiskach (miasto, wieś) występują przypadki,

- f) zaakceptuj decyzję o potrzebie dochodzenia epidemicznego do PPIS [PPIS],
- g) uruchom procedurę dochodzenia epidemicznego [Dział Epidemiologii],
- h) obserwuj przypadki zachorowań [Dział Epidemiologii] – jeśli PPIS nie uruchomiło procedury,
- i) wystaw zlecenia dla inspektorów [Dział Epidemiologii],
- j) przeprowadź dochodzenie [Dział Epidemiologii] – przeprowadź analizę dokumentów zachorowań, dotrzyj do chorych i przeprowadź wywiady, spróbuj określić czynnik chorobotwórczy, szukaj ognisk zachorowań, uzyskaj wiadomości z innych regionów, określ ogniska choroby, zaznacz, czy choroba się rozprzestrzeniła i występują nowe ogniska choroby – procedura dochodzeń epidemicznych,
- k) określ stan epidemii [Dział Epidemiologii] – pojedyncze przypadki zachorowań, ognisko epidemiczne, epidemia,
- l) <Gdy ognisko epidemiczne>, zlikwiduj ognisko i jego skutki [Dział Higieny i Żywności] – raport,
- m) <Gdy pojedyncze przypadki>, stwórz raport [PPIS] – raport,
- n) <Gdy epidemia>, wyślij informację do starosty o wydaniu zarządzenia administracyjnego w sprawie epidemii [PPIS].

4. Zagadnienia automatyzacji procesów biznesowych i budowy interfejsu użytkownika

Wiele firm i instytucji dąży obecnie do automatyzacji zarządzania procesami biznesowymi, sprawiającej, że wszystkie czynności wykonywane są we właściwej kolejności, we właściwym czasie i przez właściwe osoby. Dążenia te stały się motywacją do rozwoju specjalizowanego rodzaju oprogramowania, nazywanego systemem zarządzania procesami biznesowymi, traktowanego jako system zastępujący systemy przepływu dokumentów i systemy zarządzania przepływem pracy. System ten posługuje się dostarczonymi modelami formalnymi procesów w celu koordynacji i synchronizacji ich realizacji¹.

¹ M. Zakrzewicz, *Automatyzacja procesów biznesowych w środowisku Oracle BPM 11 g: zagadnienia wdrożeniowe*, XVII Konferencja PLOUG, Kościelisko, październik 2011.

Do automatyzacji procesów biznesowych służb sanitarnych zastosowano system Aurea BPM. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość zapisu procedur w postaci procesów biznesowych w notacji BPMN oraz ich automatyzacja i uruchomienie na podstawie tak stworzonych modeli. Zmiana procedury postępowania skutkuje zmianą w modelu procesu, a tym samym zmianą w interfejsach użytkownika oraz obsłudze zadań. Stosowanie zintegrowanego środowiska modelowania, alokacji i realizacji procesów biznesowych umożliwia wprowadzanie zmian w spójny i kompleksowy sposób.

W trakcie epidemii choroby przenoszonej drogą pokarmową tempo dostarczania informacji o rozpowszechnianiu się choroby, liczbie zachorowań oraz wykrytych ogniskach jest kluczowe we właściwej ocenie sytuacji i podejmowaniu decyzji. Istotne zatem jest to, aby system wspomaganie decyzji dostarczał te wszystkie informacje na jednym pulpicie użytkownika, a dodatkowo posiadał możliwość prognozowania dalszego rozwoju wypadków, włącznie z obrazowaniem sytuacji na mapie cyfrowej, aby dać decydentom obraz tego, co może dalej się dzieć, i dostarczać danych na temat m.in. liczby potrzebnych karetok pogotowia, łóżek szpitalnych czy środków finansowych. Kluczowe jest również odpowiednie wspomaganie decyzyjno-informacyjne w trakcie dochodzenia epidemiologicznego. System wspomaganie decyzji powinien zatem, analizując napływające zgłoszenia oraz zgłoszone punkty dystrybucji, łączyć je w siatkę wydarzeń zobrazowanych na mapie cyfrowej.

Zaprezentowane w dalszej części artykułu pulpity użytkowników prezentują różne podejście do zobrazowania dla różnych funkcji pełnionych podczas działań przeciwepidemicznych.

Pulpit użytkownika przypisanego do grup PPIS oraz PWIS zawiera rejestr zachorowań, który przechowuje szczegółowe informacje na temat zgłoszonych zachorowań, mapę cyfrową z aktualną sytuacją zachorowań na obszarze domyślnym (powiatu lub województwa) oraz wykresy przedstawiające w ramach aktywnego dochodzenia liczbę zachorowań w funkcji czasu oraz rozkład procentowy płci zachorowań. Istotny z punktu widzenia działań jest również dostęp do szczegółowych raportów, wykresów, zadań, procesów oraz danych z innych dochodzeń.

Dla użytkowników biorących udział zarówno w rzeczywistych dochodzeniach, jak i w ćwiczeniach z wykorzystaniem symulatora powinien być dostępny pulpit prognozowania. Informacje znajdujące się na pulpicie (wykresy, dane na mapie) powinny być wyświetlane w funkcji aktywnego, aktualnie prowadzonego dochodzenia.



Rysunek 3. Pulpit użytkownika PPIS i PWIS

Źródło: opracowanie własne.



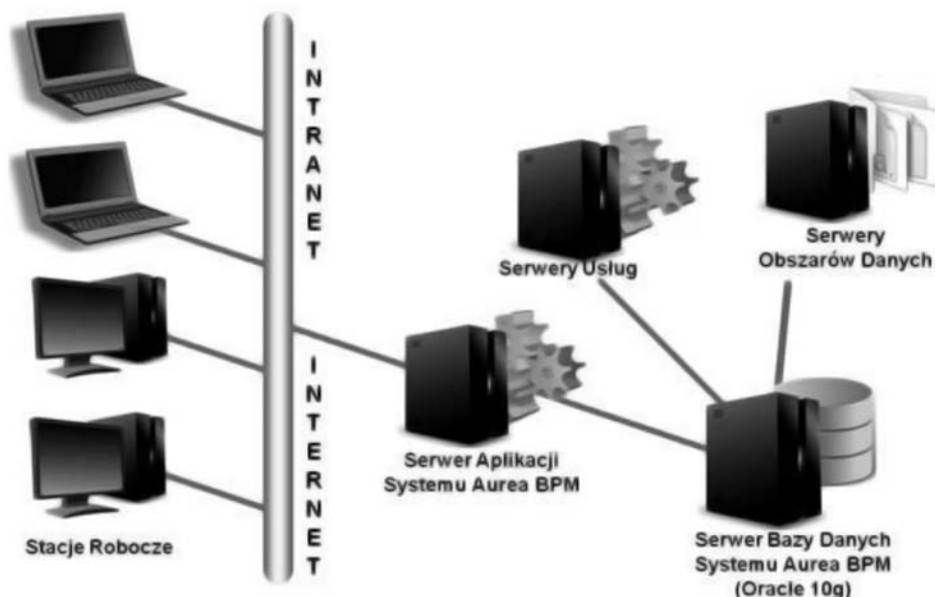
Rysunek 4. Widok portalu Prognoza z przykładowymi danymi

Źródło: opracowanie własne.

5. Architektura systemu wspomagania decyzji

Na pełną architekturę techniczną systemu wspomagania decyzji zbudowanego na podstawie systemu Aurea BPM składają się:

- stacje robocze (klienckie),
- serwer aplikacji systemu Aurea BPM,
- serwery usług,
- serwery obszarów danych,
- serwer bazy danych systemu Aurea BPM (Oracle 10g).

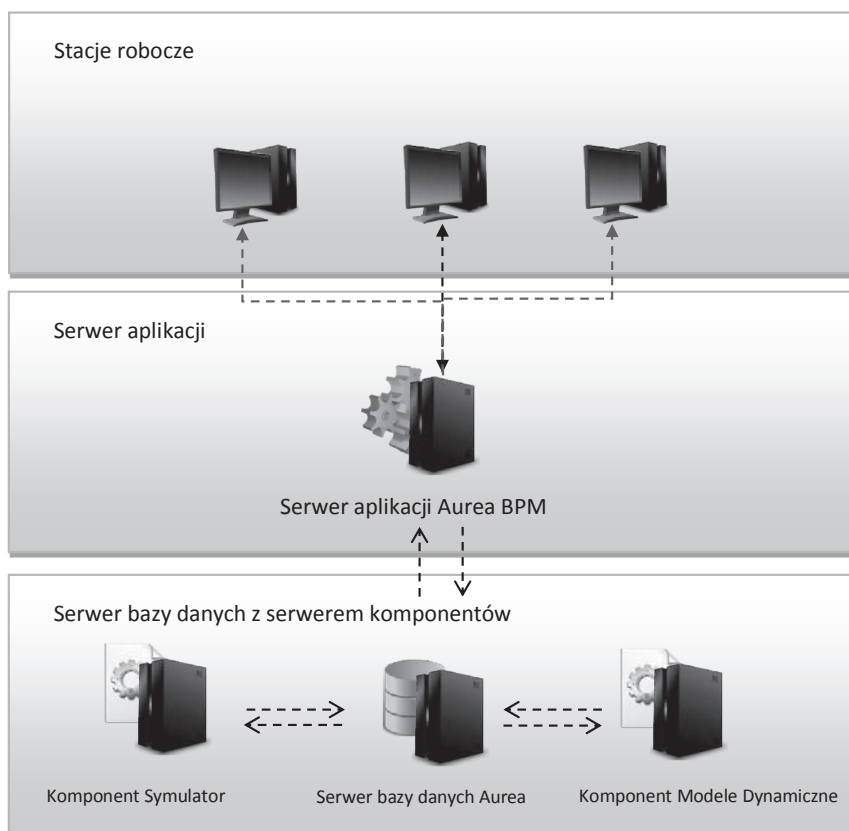


Rysunek 5. Architektura techniczna systemu

Źródło: opracowanie własne.

Na architekturę programową systemu składają się następujące warstwy:

- stacje robocze użytkowników/administratorów z zainstalowanymi przeglądarkami internetowymi,
- Aurea Application Server – serwer aplikacji,
- Aurea BPM Engine – serwer bazodanowy,
- komponent Symulator,
- komponent Modele Dynamiczne.



Rysunek 6. Architektura programowa systemu

Źródło: opracowanie własne.

Bibliografia

1. Bliźniuk G., *Koncepcja implementacji warunków interoperacyjności systemu ścieżek klinicznych i elektronicznego rekordu pacjenta*, „Biuletyn” Instytutu Systemów Informatycznych, nr 6, Warszawa 2010, s. 1–10.
2. Bliźniuk G., *O kilku warunkach zapewniających interoperacyjność systemów informacyjnych i informatycznych*, „Biuletyn” Instytutu Systemów Informatycznych, nr 3, Warszawa 2009, s. 13–18.
3. Futrell R., Shafer D., Shafer L., *Quality Software Project Management*, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River (NJ)–London 2001.
4. Górski T., *Architectural view model for an integration platform*, „Journal of Theoretical and Applied Computer Science” 2012, vol. 6, no. 1, s. 25–34.

5. Nowicki T., *Efficiency estimation of organization described by workflow model*, w: *Contemporary corporate management*, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan 2009.
6. Nowicki T., *The method for solving sanitary inspector's logistic problem. Chapter in monograph: Production Management – Contemporary Approaches – Selected Aspects*, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan 2012.
7. Sikorski M., *Zarządzanie jakością użytkową w przedsięwzięciach informatycznych*, WPG, Gdańsk 2000.
8. Waszkowski R., Chodowska A., *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*, red. J. Bertrandt, K. Lasocki, BELStudio, Warszawa 2012, s. 865–869.
9. Waszkowski R., Chodowska A., *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*, red. J. Bertrandt, K. Lasocki, BELStudio, Warszawa 2012, s. 890–919.
10. Waszkowski R., Chodowska A., *Zakres informacyjny interfejsu użytkownika dla systemu wspomagania decyzji*, w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, red. J. Bertrandt, K. Lasocki, BELStudio, Warszawa 2012, s. 1152–1160.
11. Waszkowski R., Chodowska A., *Zasady wykonywania zadań automatycznych z przekazywaniem sterowania do podsystemów wspomagania decyzji działających na bazie modeli dynamicznych oraz symulacji komputerowej*, w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, red. J. Bertrandt, K. Lasocki, BELStudio, Warszawa 2012, s. 1317–1320.
12. Waszkowski R., Chodowska A., Popławski R., *Automatyzacja procesów biznesowych jako element systemu wspomagania decyzji odpowiedzialny za sterowanie działań zgodnie z przyjętymi procedurami*, w: *Modelowanie i symulacja procesów oraz określenie komputerowo wspomaganych procedur w zakresie zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa żywności i żywienia*, red. J. Bertrandt, K. Lasocki, BELStudio, Warszawa 2012, s. 1208–1221.

Źródła sieciowe

1. <http://aurea-bpm.com>.
2. <http://www.bpmn.org>.

* * *

**The concept of using BPMS to automate procedures
and decision-making during an epidemic associated
with food-borne diseases**

Summary

The paper presents the concept of using BPMS to automate procedures and decision-making during an epidemic associated with food-borne diseases. The automation of decision making procedures was presented based on business process management system Aurea BPM.

Keywords: BPM, BPMS, BPMN, Aurea BPM, food-borne diseases, medicine, Decision Support System