

Symulacyjne badanie efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa serwisującego odzież roboczą

*Tadeusz NOWICKI**
*Robert WASZKOWSKI**

1. Wprowadzenie

W czasach dynamicznego rozwoju teorii, metod i środowisk programowych związanych z obsługą i zarządzaniem procesami biznesowymi [1, 2, 3, 4] daje się zauważyć znaczący wzrost świadomości procesowej i zwiększenie dojrzałości modeli działania wielu przedsiębiorstw na świecie, w tym również w Polsce. Skutkuje to tym, że istotnie wzrasta świadomość przedsiębiorców w zakresie konieczności tworzenia dojrzałych modeli dla realizacji procesów biznesowych i dalszej ich pielęgnacji, to znaczy takich procesów, które opisują w pełni funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Podejście procesowe przestało być domeną dużych firm i instytucji, a zaczęło być stosowane również w średniej wielkości przedsiębiorstwach.

W pracy zaprezentowano modele procesów biznesowych przedsiębiorstwa produkującego, wynajmującego i utrzymującego w stałym obrocie kilkaset tysięcy sztuk odzieży roboczej, w tym oferujące usługę prania odzieży i jej renowacji. Modele te opracowane zostały w celu usprawnienia efektywności działania przedsiębiorstwa.

Skonstruowane i zweryfikowane procesy biznesowe zostały poddane symulacyjnemu badaniu w celu poznania wartości parametrów dynamicznych ich realizacji. Pozyskane z eksperymentów symulacyjnych wyniki wspomagają analizę prowadzącą do usprawnienia pracy przedsiębiorstwa i, co za tym idzie, zmniejszenia kosztów operacyjnych jego działalności. Jako ilustracja możliwości opisanej metody użyte zostały wybrane procesy biznesowe automatyzujące pracę działu obsługi klienta.

Usługa rentalu, czyli wynajmu i serwisu odzieży roboczej i ochronnej, to coraz popularniejsze rozwiązanie rynkowe (propozycja od wyspecjalizowanych w tym zakresie firm), niwelujące konieczność inwestowania przez przedsiębiorstwa w jednorazowy zakup i zasoby zapewniające utrzymanie odzieży roboczej. Dzięki takiemu podejściu akceptowane są miesięczne koszty związane z zaopatrzeniem pracowników

* Wojskowa Akademia Techniczna

w odzież pracowniczą i roboczą oraz inne potrzebne materiały tekstylne. Najczęściej równoważą się one z pomijanymi w takim przypadku kosztami utrzymywania własnych służb serwisujących odzież roboczą.

Niezależnie od odbiorcy usługi rentalu odzieży roboczej sposób jej realizacji jest podobny i zawiera w sobie usługę prania, dostarczania czystej i odbioru brudnej odzieży w określonych dniach. Dodatkowo czynione są także usługi jej napraw lub wymiany.

Przedstawione metody i wyniki projektowania procesów biznesowych i ich badań stanowią element realizacji zadań w ramach projektu „Opracowanie inteligentnego systemu zarządzania procesami biznesowymi z uwzględnieniem rozwiązań inteligentnych systemów wspierających integrację tradycyjnych oraz elektronicznych kanałów sprzedaży w rentalu odzieży roboczej (sektor B2B)” współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi Priorytetowej I „Wykorzystanie działalności badawczo-rozwojowej w gospodarce” Działania 1.2 „Działalność badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw” regionalnego programu operacyjnego województwa mazowieckiego na lata 2014-2020.

2. Procesy biznesowe przedsiębiorstwa serwisującego odzież roboczą

Opracowane w ramach projektu procesy biznesowe stanowią formalny opis działań przedsiębiorstwa obsługującego wynajem, pranie i naprawy odzieży roboczej oraz są wstępem do wytworzenia oprogramowania wspomagającego te działania. Biorąc pod uwagę to, że zamiarem beneficjenta było pozyskanie środowiska, w którym możliwe jest doskonalenie procesów i działań przedsiębiorstwa, to w konstrukcji takiego rozwiązania opracowane procesy biznesowe pełnią podstawową rolę.

Na rysunku 1 przedstawiono zakres działań przedsiębiorstwa, który został objęty modelowaniem i automatyzacją procesów biznesowych.

Lista opracowanych procesów biznesowych obejmuje m.in.:

- proces sprzedaży,
- zapotrzebowanie na odzież,
- przyjęcie do magazynu,
- zamówienie do magazynu,
- inwentaryzację,
- fakturowanie (proces obsługi faktury wychodzącej),
- rejestrację dokumentu wchodzącego,
- rejestrację dokumentu wychodzącego,
- obsługę dokumentu kosztowego (proces obsługi faktury wchodzącej),
- zwolnienie pracownika,
- zatrudnienie pracownika,

- zmianę szatni, szafy, skrytki,
- zmiany w obrębie odzieży (zmiana rozmiaru odzieży dla pracownika),
- zamówienie szafy/ akcesorium,
- zarejestrowanie odzieży własnościowej,
- wymianę akcesorium,
- zmianę danych osobowych,
- zmianę lokalizacji szafy,
- zmianę liczby sztuk,
- przeniesienie pracownika,
- zmiany szwalnicze w obrębie odzieży (naprawa odzieży),
- wykup asortymentu rentalowego.

Głównym założeniem usługi rentalu jest redukcja kosztów związanych z wielokrotnym, wręcz okresowym, zakupem tekstyliów i koniecznych nakładów na ich utrzymanie i obsługę oraz przekazanie odpowiedzialności w tym zakresie firmie zewnętrznej.

2. Wybrane procesy w serwisowaniu odzieży roboczej

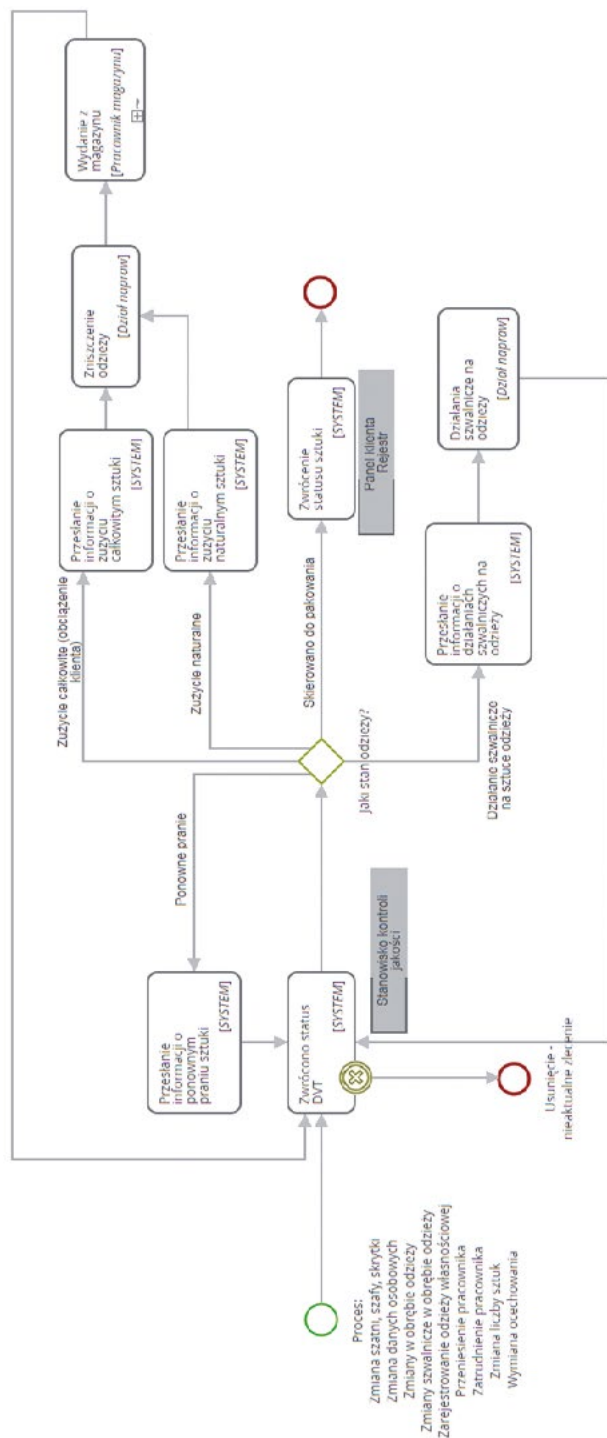
Dla ilustracji analizy w zakresie identyfikacji i badania własności procesów biznesowych firmy związanej z rentalem odzieży roboczej, wybrano z podanej już listy kilka charakterystycznych procesów w tym zakresie, a mianowicie:

- proces wydania odzieży z magazynu,
- proces zmiany statusu pojedynczej sztuki odzieży,
- proces obsługi zmian szwalniczych,
- proces zmiany parametrów odzieży,
- proces zmiany liczby sztuk odzieży.

W dalszej części opracowania przedstawiono je w postaci diagramów procesowych w standardzie BPMN.

Proces wydania odzieży z magazynu ma na celu skompletowanie jej według zapotrzebowania i wydanie jej w określonym terminie z magazynu. Jest on realizowany przez pracowników magazynu zgodnie z obowiązującymi instrukcjami przy wykorzystaniu pulpitów dostępnych dla klienta poprzez przeglądarkę internetową. Proces rozpoczyna się od pojawienia się zapotrzebowania wynikającego z decyzji podjętych przez pracowników stanowiska kontroli jakości lub z działania procesów biznesowych związanych ze zgłoszeniami od klienta.

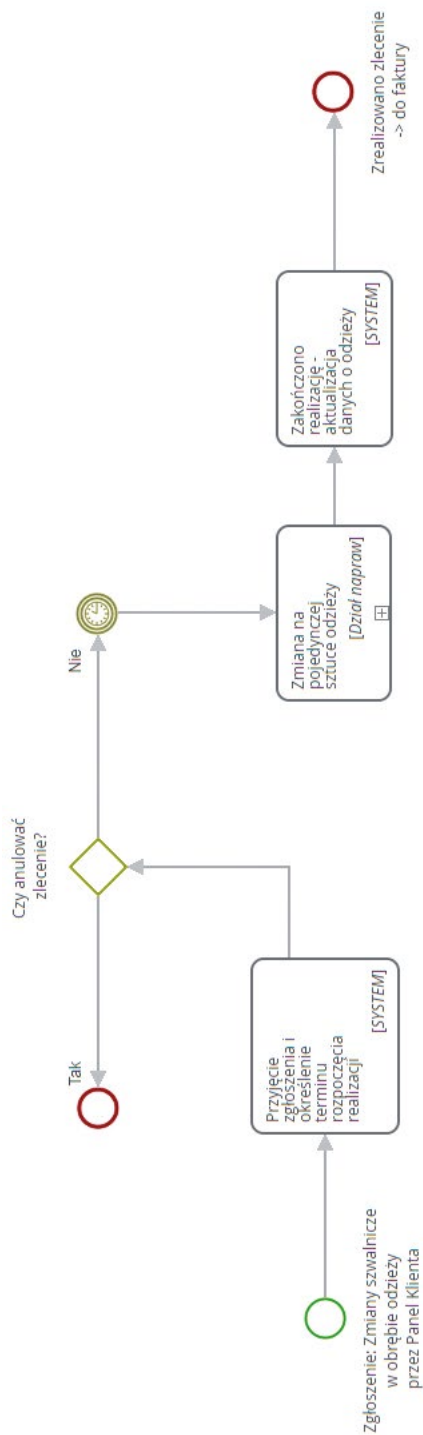
Proces swoim zakresem obejmuje wszystkie zadania magazyniera w zakresie prawidłowego wydania odzieży i został zobrażowany za pomocą przedstawionego diagramu na rysunku 2 i zaprojektowanego w systemie Aurea BPM [5].



RYS. 3. Proces zmiany statusu pojedynczej sztuki odzieży w notacji BPMN
 FIG. 3. Status change of individual piece of clothing process BPMN model

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

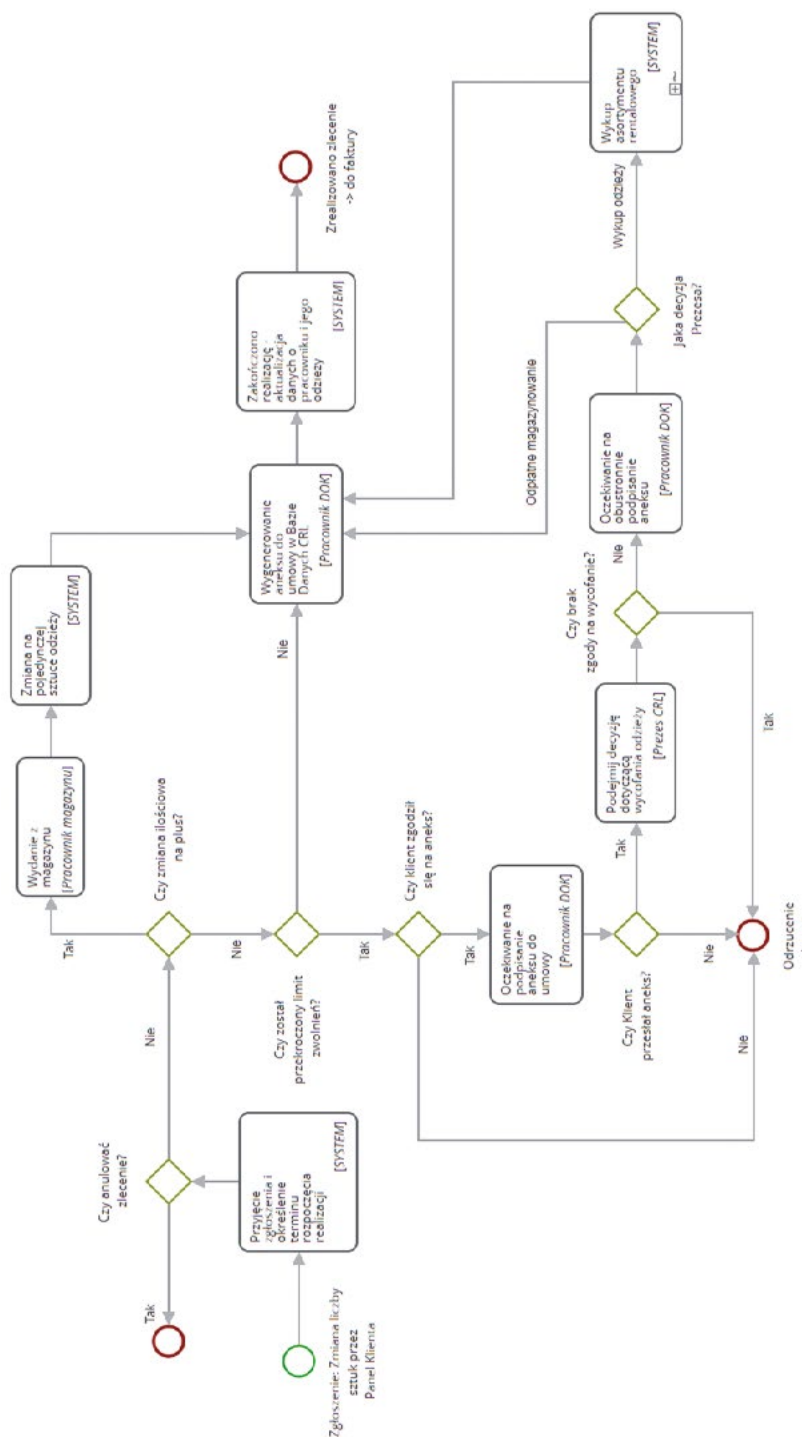


RYS. 4. Proces obsługi zmian szwalniczych w notacji BPMN

FIG. 4. Sewing changes handling process BPMN model

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

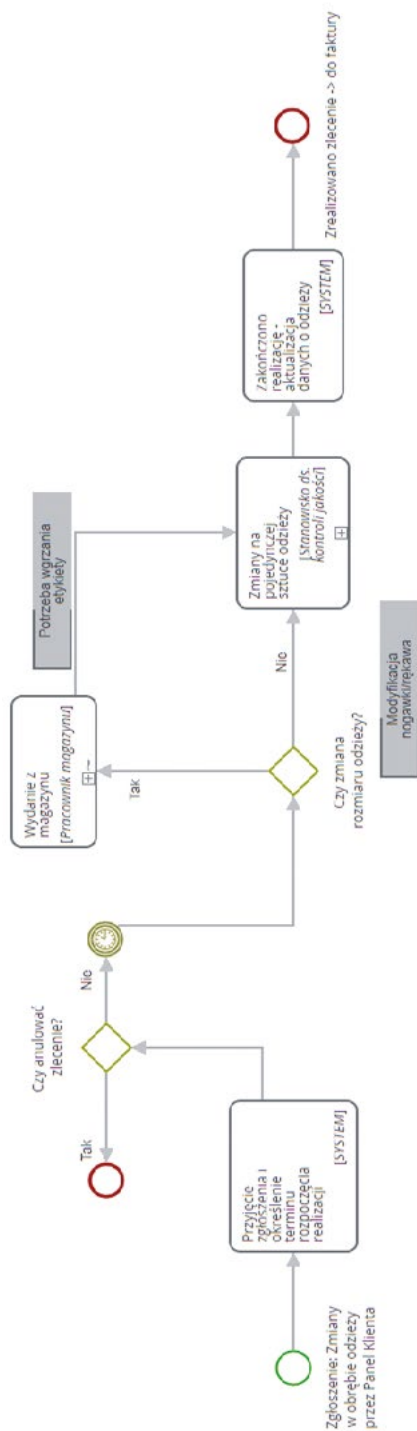


RYS. 5. Proces zmiany liczby sztuk odzieży w notacji BPMN

FIG. 5. Clothing amount change process BPMN model

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.



RYS. 6. Proces zmiany parametrów odzieży w notacji BPMN

FIG. 6. Clothing parameters change process BPMN model

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

Proces zmiany statusu pojedynczej sztuki odzieży (rys. 3) grupuje obsługę wszystkich zleceń od klienta, które mogą powodować konieczność wykonania pewnych zdefiniowanych czynności na pojedynczej sztuce odzieży.

Proces obsługi zmian szwalniczych (rys. 4) wspomaga obsługę zlecenia działań związanych z konkretną sztuką odzieży, które muszą być przeprowadzone w szwalni. Za jego pomocą wydawane są i odbierane zlecenia oraz planowana jest praca szwalni.

Proces zmiany liczby stuk odzieży (rys. 5) inicjowany jest na prośbę klienta, który, posługując się panelem klienta, zgłasza konieczność przygotowania dodatkowych kompletów odzieży dla określonej grupy pracowników. W ramach obsługi procesu podejmowanych jest szereg działań, które mają na celu przygotowanie i przekazanie zamówionych kompletów odzieży roboczej lub ochronnej.

Proces zmiany parametrów odzieży (rys. 6) wspomaga zbieranie zamówień oraz planowanie ich realizacji. Klient zgłasza zmiany w obrębie odzieży poprzez panel klienta dostępny z poziomu przeglądarki internetowej. Następnie planowane są i harmonogramowane odpowiednie działania mające na celu realizację zamówienia.

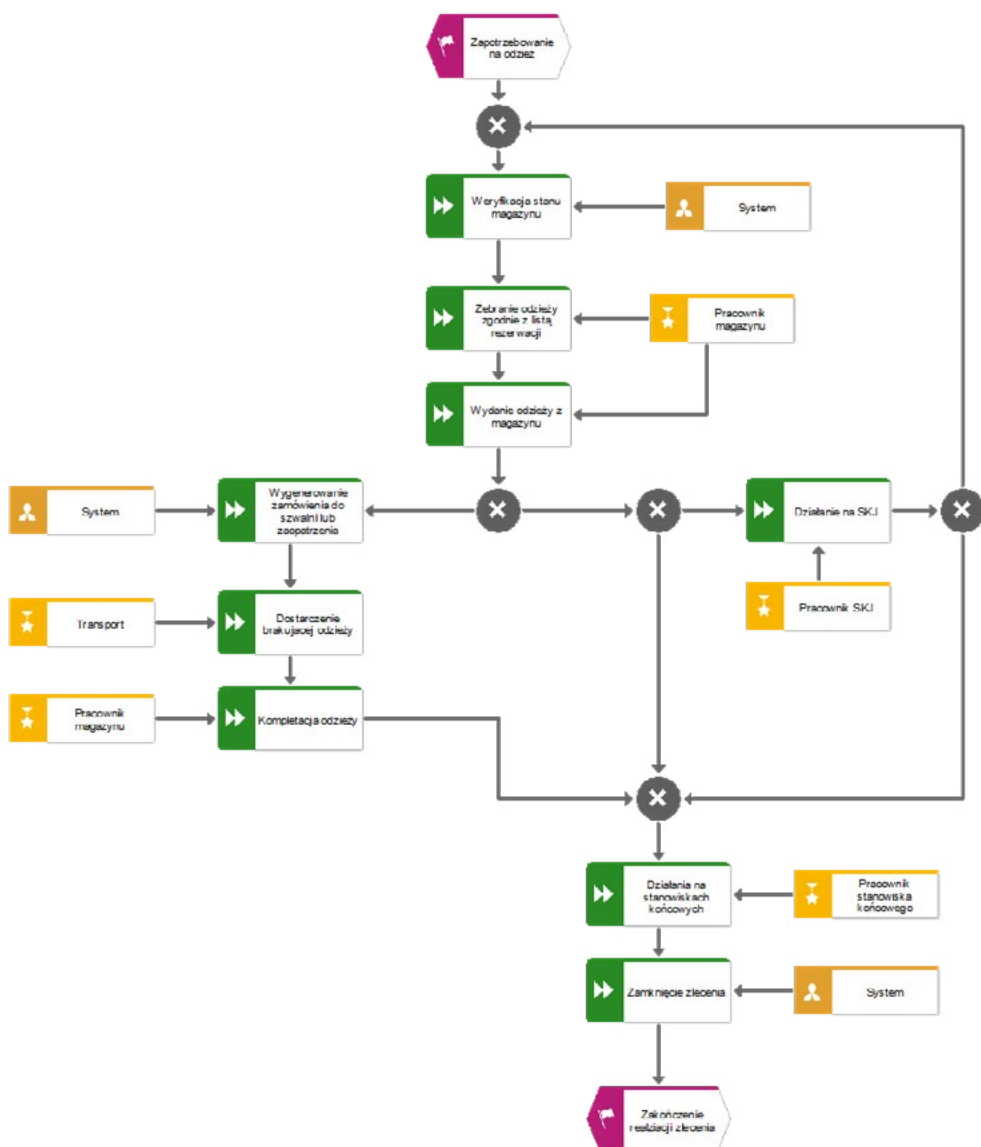
Wszystkie te procesy zostały zaimplementowane w środowisku wspomagania modelowania, symulacji i analizy procesów biznesowych ARIS 10 firmy Software AG. Przygotowane zostały ich wersje symulacyjne. Korzystając ze skonstruowanych w środowisku ARIS diagramów procesowych, opisano możliwości analizy dynamicznej tych procesów przedstawione w dalszej części.

3. Proces wydania odzieży z magazynu

Diagram procesu wydania odzieży z magazynu wykonany w środowisku ARIS ma postać przedstawioną na rysunku 7.

Wprowadza się tu wykonawców poszczególnych czynności, takich jak pracownicy magazynu, stanowisk końcowych czy systemu kontroli jakości (SKJ), ale także system odzwierciedlający działanie systemu informatycznego firmy oraz transport, pokazujący funkcjonowanie własnych środków transportu. Nadaje się również losowe charakterystyki czasów i kosztów realizacji poszczególnych czynności i charakterystyki probabilistyczne przepływu sterowania w diagramie.

W efekcie tworzony jest model symulacyjny procesu, który skonstruowany w środowisku ARIS został pokazany na rysunku 8. Widać tu, że na bieżąco, w trakcie trwania eksperymentu symulacyjnego, zbierane i zobrazowywane są charakterystyki liczbowe różnych wielkości rejestrowanych w systemie.

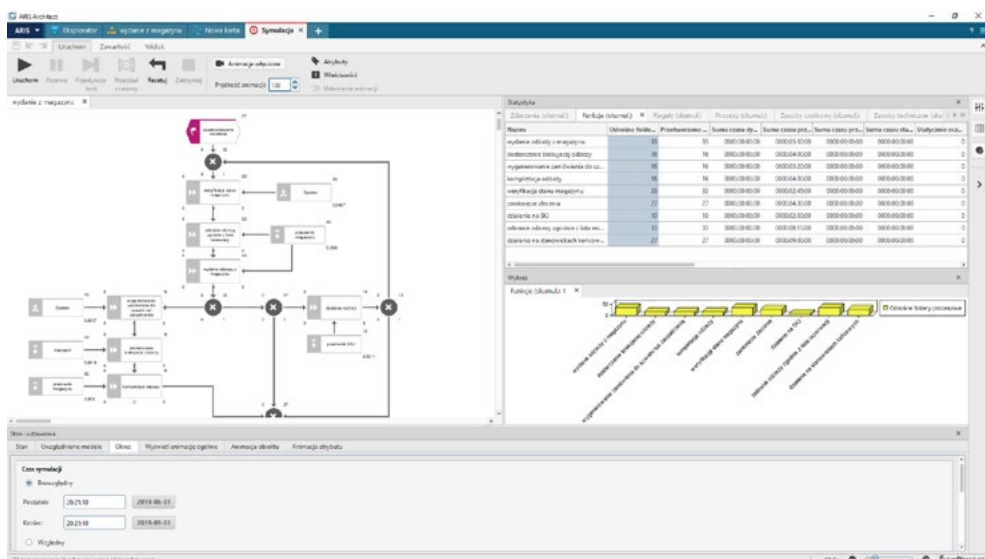


RYS. 7. Proces wydania odzieży z magazynu

FIG. 7. Work clothes picking proces

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

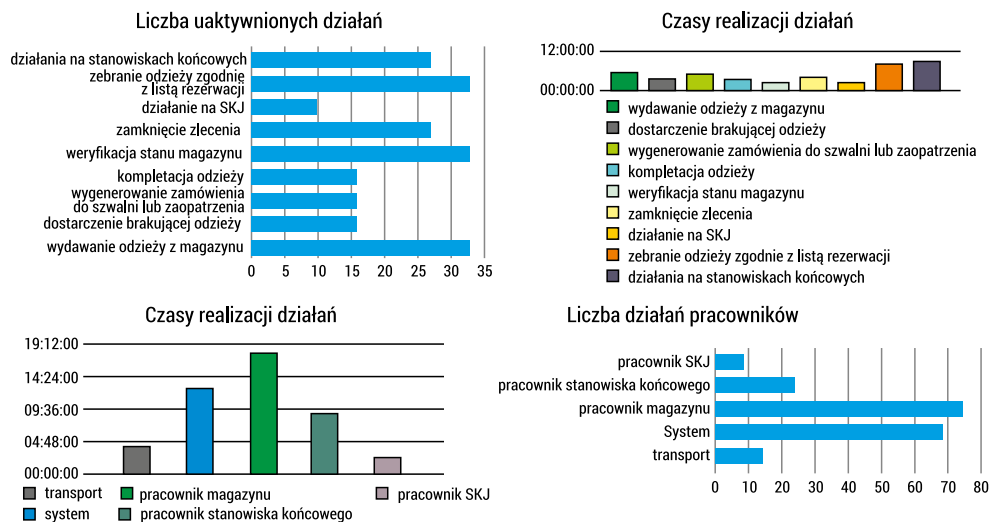


RYS. 8. Badanie symulacyjne procesu wydania odzieży z magazynu

FIG. 8. Simulation of the work clothes picking process

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.



RYS. 9. Wyniki badania symulacyjnego procesu wydania odzieży z magazynu

FIG. 9. Simulation results of the work clothes picking process

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

4. Proces zmiany pojedynczej sztuki odzieży

RYS. 10. Proces zmiany statusu pojedynczej sztuki odzieży
FIG. 10. Status change of individual piece of clothing process

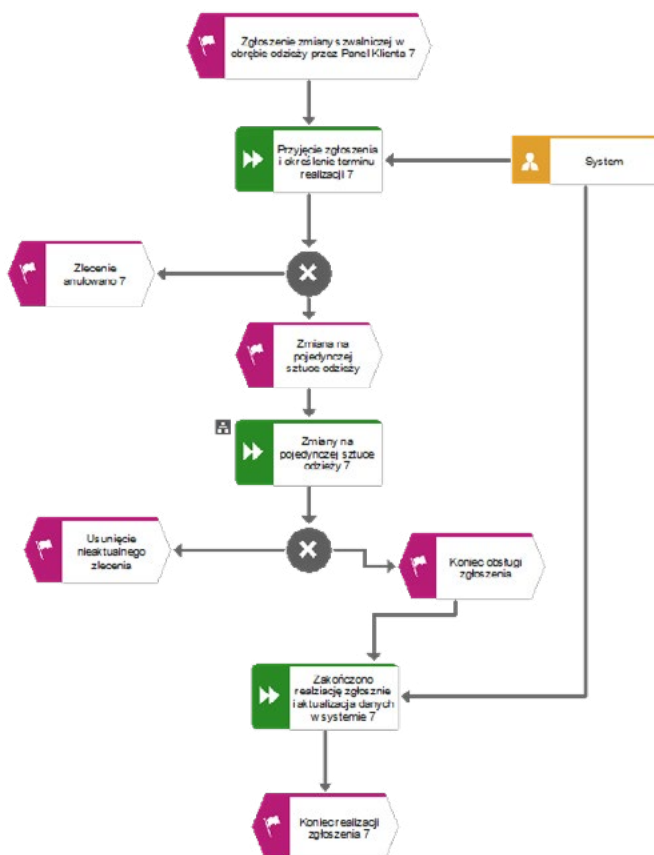
183

W efekcie w środowisku ARIS tworzony jest model symulacyjny procesu, który został pokazany na rysunku 11.

Charakterystyki dynamiczne związane z liczbą wystąpień poszczególnych działań, sumarycznymi czasami tych działań, liczbą działań z użyciem zasobów poszczególnych typów, stopniem wykorzystania zasobów itp., zostały natomiast pokazane na rysunku 12.

5. Proces obsługi zmian szwalniczych

Diagram procesu obsługi zmian szwalniczych wykonany w środowisku ARIS ma poniższą postać (rys. 13):



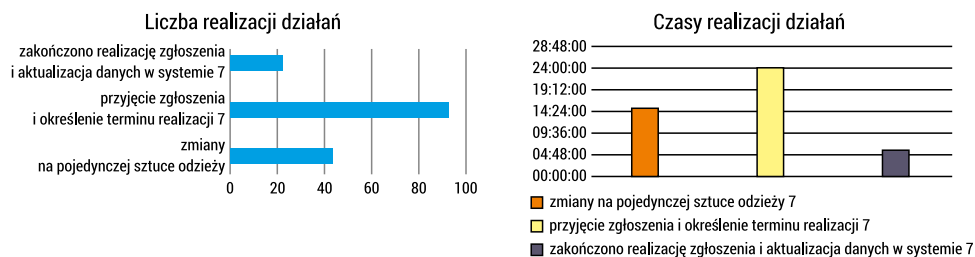
RYS. 13. Proces obsługi zmian szwalniczych

FIG. 13. The process of handling sewing changes

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

Charakterystyki związane z liczbą wystąpień poszczególnych działań i sumarycznymi czasami tych działań zostały natomiast pokazane na rysunku 14.



RYS. 14. Wyniki badania symulacyjnego procesu zarządzania zmianami szwalniczymi

FIG. 14. Simulation results of the process of handling sewing changes

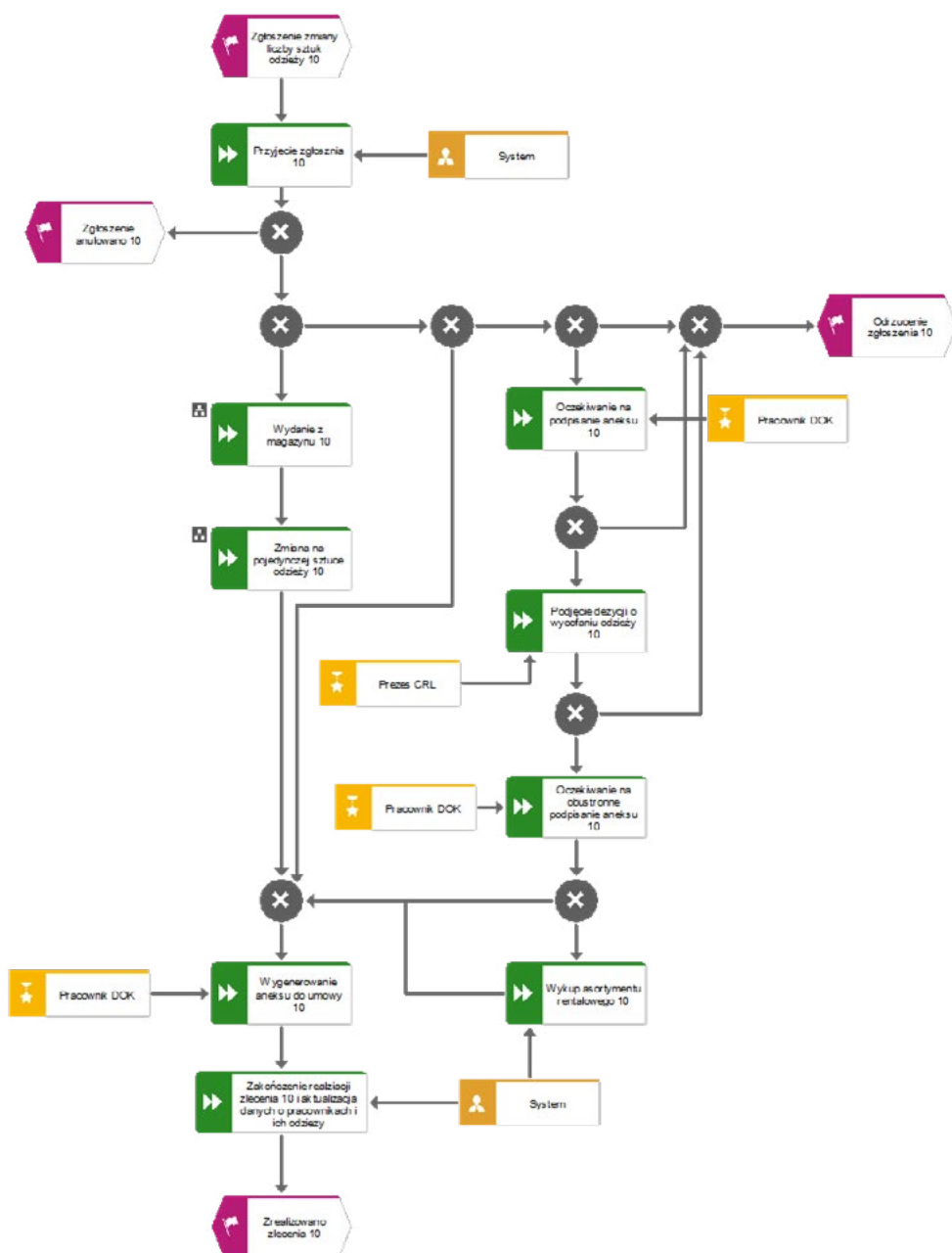
ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

6. Proces zmiany liczby sztuk odzieży

Diagram procesu zmiany liczby sztuk odzieży wykonany w środowisku ARIS ma poniższą postać (rys. 15).

Charakterystyki związane z liczbą zrealizowanych działań, sumarycznymi czasami tych działań, liczbą działań wykonanych przez poszczególne zasoby oraz stopniem wykorzystania poszczególnych zasobów zostały natomiast pokazane na rysunku 16.

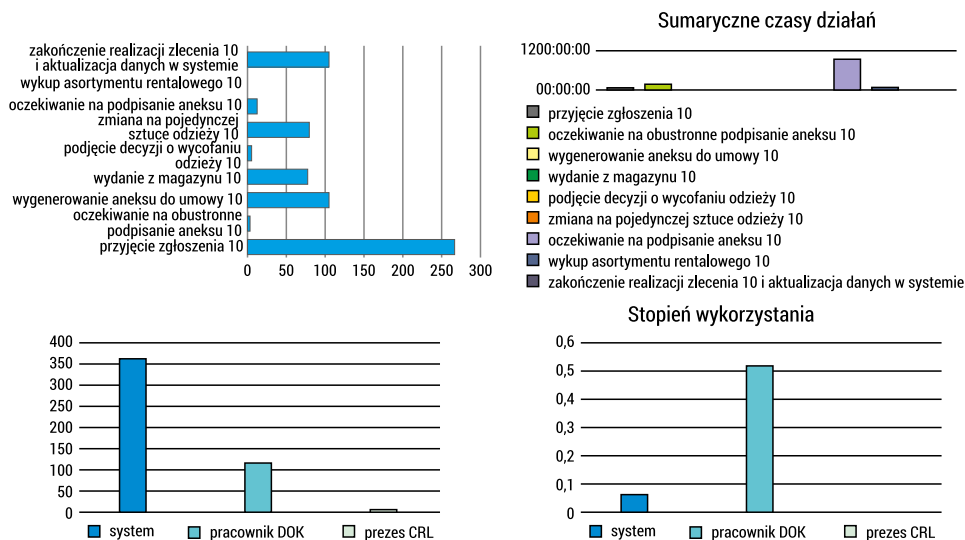


RYS. 15. Proces zmiany liczby sztuk odzieży

FIG. 15. Clothing amount change process

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.



RYS. 16. Wyniki badania symulacyjnego procesu zmiany liczby sztuk odzieży

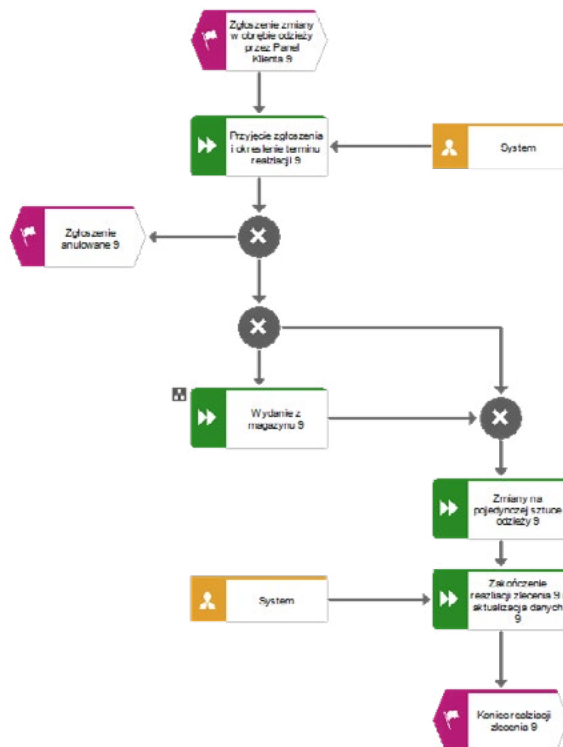
FIG. 16. Simulation results of clothing amount change process

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.

SOURCE: own elaboration.

7. Proces zmian parametrów odzieży

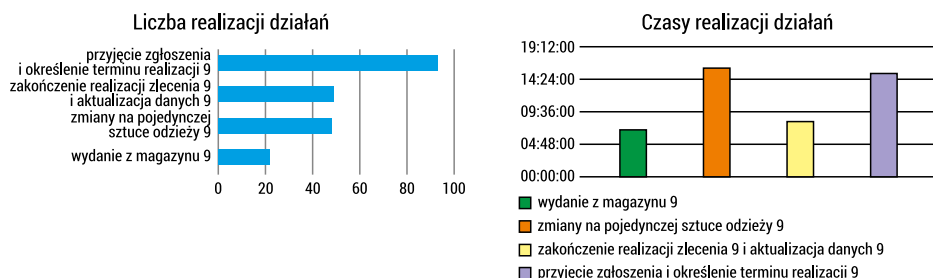
Diagram procesu zmiany zmian parametrów odzieży wykonany w środowisku ARIS ma poniższą postać (rys. 17):



RYS. 17. Proces zmian parametrów odzieży
FIG. 17. Clothing parameters change process

ŹRÓDŁO: opracowanie własne
SOURCE: own elaboration.

Charakterystyki związane z liczbą zrealizowanych działań oraz sumarycznymi czasami tych działań zostały natomiast pokazane na rysunku 18.



RYS. 18. Wyniki badania symulacyjnego procesu zmian parametrów odzieży
FIG. 18. Simulation results of clothing parameters change process

ŹRÓDŁO: opracowanie własne.
SOURCE: own elaboration.

8. Podsumowanie

Przedstawione powyżej modele stanowią bazę formalną do zastosowania zaawansowanych metod analizy wykonania, a także optymalizacji tychże działań.

Za pomocą notacji BPMN (w tym ARIS) daje się modelować wszystkie aspekty działań zgodnych z procedurami postępowania przyjętymi w przedsiębiorstwie w oparciu o najlepsze praktyki stosowane w budowie tego typu rozwiązań informacyjnych. Poszczególne kroki procesu są zadaniami, które określone osoby lub komórki mają wykonać. Modele procesów biznesowych stanowią bazę formalną do zastosowania zaawansowanych metod prognozowania oraz podnoszenia skuteczności działań.

Literatura

1. Jasiulewicz-Kaczmarek M, Saniuk A, Nowicki T. The maintenance management in the macro-ergonomics context. In: Goossens RHM, eds *Advances in Social & Occupational Ergonomics Proceedings of the AHFE2016 Conference on Social & Occupational Ergonomics*, July 27-31, Walt Disney World®, Florida, USA Series: *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 487; 35-46; 2016.
2. Jasiulewicz-Kaczmarek M. The role of ergonomics in implementation of the social aspect of sustainability, illustrated with the example of maintenance. In: Arezes P, Baptista JS, Barroso M, Carneiro P, Lamb P, Costa N, Melo, R, Miguel AS, Perestrelo G, eds *Occupational Safety and Hygiene*. CRC Press, Taylor & Francis: London; 47-52; 2013.
3. Waszkowski R, Agata C, Kiedrowicz M, Nowicki T, Wesołowski Z, Worwa K. *Data flow between RFID devices in a modern restricted access administrative office*, in 20th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers, vol. 76, N. Mastorakis, V. Mladenov, and A. Bulucea, Eds. (MATEC Web of Conferences, Cedex A: E D P Sciences; 2016.
4. Waszkowski R, Kiedrowicz M, Nowicki T, Wesołowski Z, Worwa K. *Business processes in the RFID-equipped restricted access administrative office*, in 20th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers, vol. 76, N. Mastorakis, V. Mladenov, and A. Bulucea, Eds. (MATEC Web of Conferences, Cedex A: E D P Sciences; 2016.
5. Aurea BPM system documentation (aurea-bpm.com).

Streszczenie

W pracy przedstawiono modele procesów biznesowych przedsiębiorstwa produkującego, wynajmującego i utrzymującego w stałym obrocie kilkaset tysięcy sztuk odzieży roboczej. Modele te opracowane zostały w celu usprawnienia efektywności działania przedsiębiorstwa.

Autorzy zaprezentowali również wyniki symulacyjnego badania własności opisanych wcześniej procesów biznesowych. Jako ilustracja możliwości opisanej metody użyte zostały wybrane procesy biznesowe automatyzujące pracę działu obsługi klienta.

Słowa kluczowe: zarządzanie procesami biznesowymi, BPM, modelowanie procesów biznesowych, platforma Low-code, efektywność, symulacja procesów, Aurea BPM

Summary

Simulation method for effectiveness evaluation in a working clothes rental company

The work presents models of business processes of a company that produces, washes and rents several hundred thousand pieces of work clothes. These models have been developed to improve efficiency of the company's operations.

The authors also presented results of a simulation evaluation of previously described business processes' properties. Selected processes in the area of customer service were used to illustrate effectiveness of the method being proposed.

Keywords: Business Process Management, Business Process Modeling, Low-code Platform, Efficiency, Process Simulation, Aurea BPM

