

# SYMULACJA PROCESÓW W INFORMATYCZNYM ŚRODOWISKU ZINTEGROWANYM W SEKTORZE TELCO

dr Jerzy Roszkowski,  
Management Systems Consulting,  
93-134 Łódź , ul. Poznańska 28/1 email: [jerzy.roszkowski@neostrada.pl](mailto:jerzy.roszkowski@neostrada.pl)

**Streszczenie** - W artykule opisano i podano przykłady jak symulować procesy w Zintegrowanym Środowisku IT w sektorze TELCO na przykładzie środowiska zintegrowanego IT w grupie TP S.A.. Zbudowane przykładowe modele symulacyjne mogą służyć do modelowania zachowania tego środowiska w przypadku wprowadzania zmian do niego jak również do jego optymalizacji.

## I. INFORMACJE WSTĘPNE

Niniejszy artykuł przedstawi model wykonany w standardzie BPMN<sup>1</sup>, metodę i wyniki symulacji procesu systemowego IT przeprowadzonej w narzędziu ARIS<sup>2</sup> Business Architect 7.1 dla „Procesu dostarczenia nowego produktu w sektorze telekomunikacyjnym”. Symulacja dotyczy procesów systemowych IT w środowisku zintegrowanym IT w korporacji telekomunikacyjnej udzielającej usług i sprzedającej produkty w tym zakresie. Środowisko takie jest złożonym środowiskiem w skład którego wchodzi domeny: CRM, Biling, ERP, DWH (Datawarehouse), Portal(e), OSS (Operations Support Systems). W każdej z tych domen funkcjonuje jeden lub więcej systemów informatycznych. Wszystkie te systemy spina warstwa integracyjna EAI. Platforma EAI to wyodrębniona, specjalizowana część infrastruktury IT odpowiedzialna za realizację integracji pomiędzy aplikacjami (systemami) obsługującymi poszczególne obszary działalności w przedsiębiorstwie. Tym sposobem platforma EAI staje się w infrastrukturze IT przedsiębiorstwa elementem, przez który przebiega komunikacja w obsłudze szeregu (a z czasem większości) kluczowych procesów biznesowych, a z tego względu jest systemem klasy mission-critical. Realizacja projektu informatycznego w Środowisku Zintegrowanym np. związanego z „Procesem Dostarczenia Nowego produktu” związana jest z

<sup>1</sup> BPMN - jest graficzną notacją służącą do opisywania procesów biznesowych promowaną przez Business Process Management Initiative. Staje się praktycznym standardem tego opisu. Jest zgodna z koncepcją architektury SOA.

<sup>2</sup> ARIS - ang. Architecture of Integrated Information Systems, metodologia architektury i narzędzia rozwijane przez firmę IDS Scheer

wprowadzeniem zmian w software w większości wyżej wymienionych domen ponieważ procesy systemowe związane z tym procesem przechodzą przez większość z nich.

Większe zmiany w środowisku zintegrowanym wprowadzane są za pomocą **nowych edycji** i dadzą się przedstawić w strukturze macierzowej. Mniejsze sprowadzają się do **konfiguracji**.

TABELA 1.

PROJEKTY W EDYCJI WPROWADZAJĄ ZMIANY W WIELU DOMENACH

domena \ projekt	D(1)	D(2)	.....	D(m-1)	D(M)
P(1)		X			X
P(2)	X	X	X	X	
...			X		
....					
P(n-1)				X	
P(n)				X	

Można zaplanować edycję czy konfigurację jednocześnie optymalizując ją przeprowadzając symulację tego procesu systemowego. Model symulacyjny składa się z szeregu elementarnych procesów sterowanych zdarzeniami i połączonych operatorami relacji. Parametrami każdego procesu są: czas wykonania, czas oczekiwania, koszty, częstotliwość prawdopodobieństwo. Przykład takiego modelu symulacyjnego w BPMN podany jest na rysunkach 1 i 3.

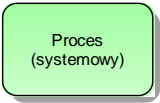
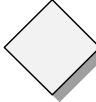



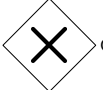
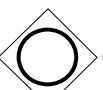


Wyniki symulacji opisane w artykule służą do optymalizacji tego procesu pod kątem parametrów biznesowych :

- czasu przygotowania i trwania procesów składowych (np. przygotowanie i wykonanie konfiguracji),
- analizy i optymalizacji kosztów procesów
- stopnia obciążenia komórek organizacyjnych (poczynając od centrów rozwoju).
- odpowiedzi na pytania typu: „What if” np. Jak zmieni się rozkład kosztów między procesy wytwórcze i stopień wykorzystania

zasobów jeżeli zwiększę udział projektów typu konfiguracja o 10% w stosunku do projektów edycyjnych ?

II. NOTACJA DLA MODELI SYMULACYJNYCH I OZNACZENIA  
Notacja oparta jest o model BPMN zaimplementowany w narzędziu ARIS (Aris Business Architect 7.1<sup>3</sup>). TABELA2 przedstawia znaczenie poszczególnych symboli.

TABELA 2  
ZNACZENIE SYMBOLI MODELI SYMULACYJNYCH BPMN.

Skrót/pojęcie	Opis
 Proces (systemowy)	Symbol graficzny procesu systemowego
 Funkcja decyzyjna	Symbol funkcji decyzyjnej
 Zdarzenie początkowe	Symbol zdarzenia początkowego
 Zdarzenie pośrednie	Symbol zdarzenia pośredniego
 Zdarzenie końcowe	Symbol zdarzenia końcowego
 Operator XOR	Symbol operatora 'XOR' (ALBO)
 Operator "OR"	Symbol operatora „OR” (LUB))
 Operator AND	Symbol operatora „AND” (I)
	Przekierowanie sterowania (połączenia pomiędzy procesami wskazujące na kolejność realizacji procesu)

### III. MODEL SYMULOWANY

Na rysunku 1 pokazany jest główny model BPMN dla procesu dostarczania nowego produktu. Przedmiotem symulacji był model

<sup>3</sup> Notacja oparta wyłącznie o BPMN jest niewystarczająca do przeprowadzenia symulacji ponieważ w BPMN nie można podpiąć do procesów komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za każdy proces. Dlatego notacja ta jest uzupełniona o „Diagramy alokacji funkcji” podpięte do procesów.

przedstawiony na rysunku 3 będący rozwinięciem procesu 02 (Konfiguracja i rozwinięcie komponentów ZS GTP) z rysunku 1.

TABELA 3

OZNACZENIA KOMPONENTÓW/APLIKACJI MODELU SYMULACYJNEGO

ZS GTP	Środowisko Zintegrowane Grupy TP S.A.
Testy UAT	Testy akceptacyjne użytkownika końcowego
Go-Live	Faza produkcyjna (eksploatacja) systemu
EAI	EAI to wyodrębniona, specjalizowana część infrastruktury IT odpowiedzialna za realizację integracji pomiędzy aplikacjami (systemami) obsługującymi poszczególne obszary działalności
KP PS CRM	System CRM firmy Peoplesoft działający w TP SA
CA KSP	Krajowy System Paszportyzacji aplikacja GTPSA Moduł umożliwia ewidencję logicznych i fizycznych zasobów sieci telekomunikacyjnej i teleinformatycznej oraz usług uruchomionych i świadczonych na tych zasobach
SERAT	System bilingowy działający w TPSA
OM	Order Management – system zarządzający zamówieniami
Fast TRACK	Projekt którego rezultaty ograniczają się do konfiguracji parametrów środowiska zintegrowanego SZ GTP

### IV. NIEKTÓRE WYNIKI I ANALIZY MOŻLIWE DO UZYSKANIA W WYNIKU SYMULACJI

Poniżej podano zestaw niektórych typów analiz jakie można uzyskać w wyniku symulacji

#### Parametry wejściowe:

- ✓ liczba zdarzeń, prawdopodobieństwo przy podziale strumienia wejściowego zdarzeń
- ✓ czas wykonania procesu (lub rozkład statystyczny)
- ✓ czas przygotowania procesu (lub rozkład statystyczny)
- ✓ koszty procesu (maksymalne minimalne różnych rodzajów)
- ✓ wielkość zasobów (do wykonania procesu) i kolejność ich uruchamiania

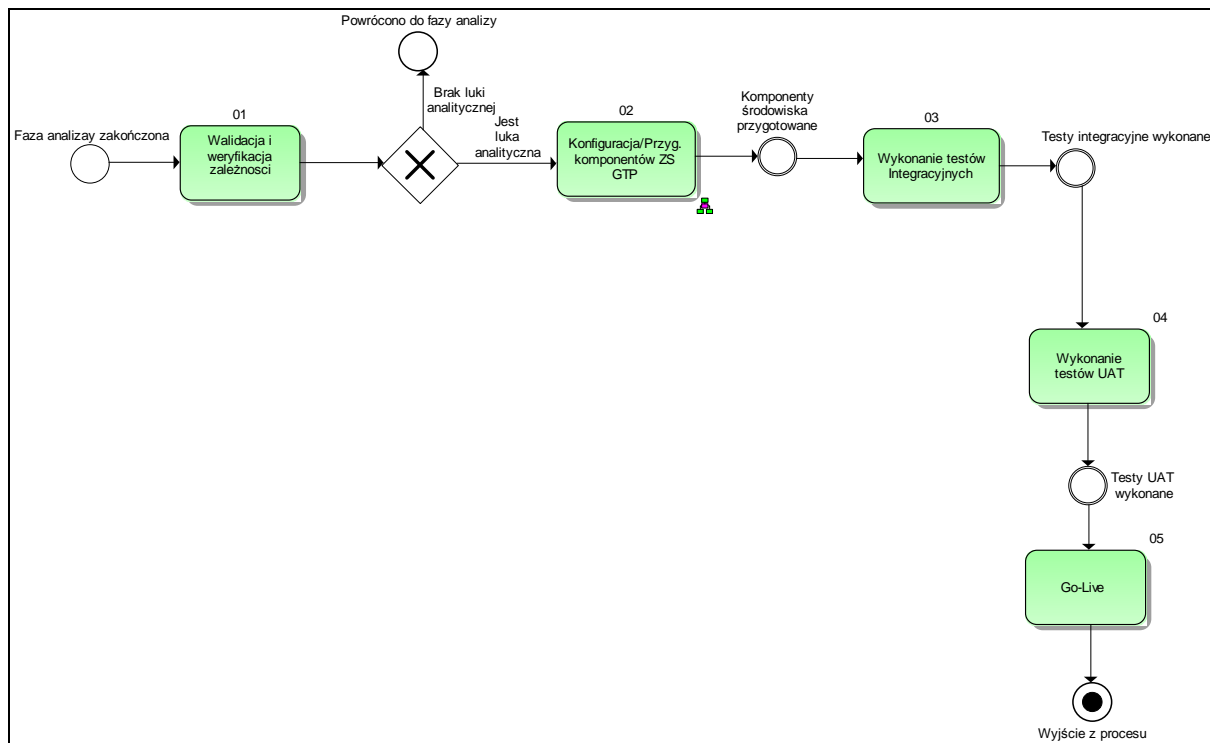
#### Parametry wyjściowe:

- ✓ Liczba zdarzeń odpowiednich rodzajów w ciągu roku (lub przewidywana liczba zdarzeń w ciągu roku) typu (zdarzenie jest to inicjacja odpowiedniego typu projektu lub jego fazy w obszarze)
- ✓ Łączny czas przestoju (lub przewidywany czas przestoju) w podziale na poszczególne typy projektów, obszary fazy procesu wytwórczego – pozwala to optymalizować harmonogram i zasoby
- ✓ Łączny roczny czas wykonania procesów (lub przewidywany czas wykonania procesów) w podziale na rodzaje procesów

- ✓ *Stopień wykorzystania* (lub przewidywany stopień wykorzystania) zasobów (komórek organizacyjnych bądź zespołów użytych do realizacji procesów)
- ✓ *Efektywność wykorzystania* (lub przewidywana efektywność wykorzystania)

zasobów (tutaj chodzi o łączny czas przestoju

- ✓ *Łączne koszty całkowite* (lub przewidywane roczne koszty całkowite) roczne na procesy poszczególnego rodzaju



Rys 1. Główny Model BPMN procesu dostarczania produktu

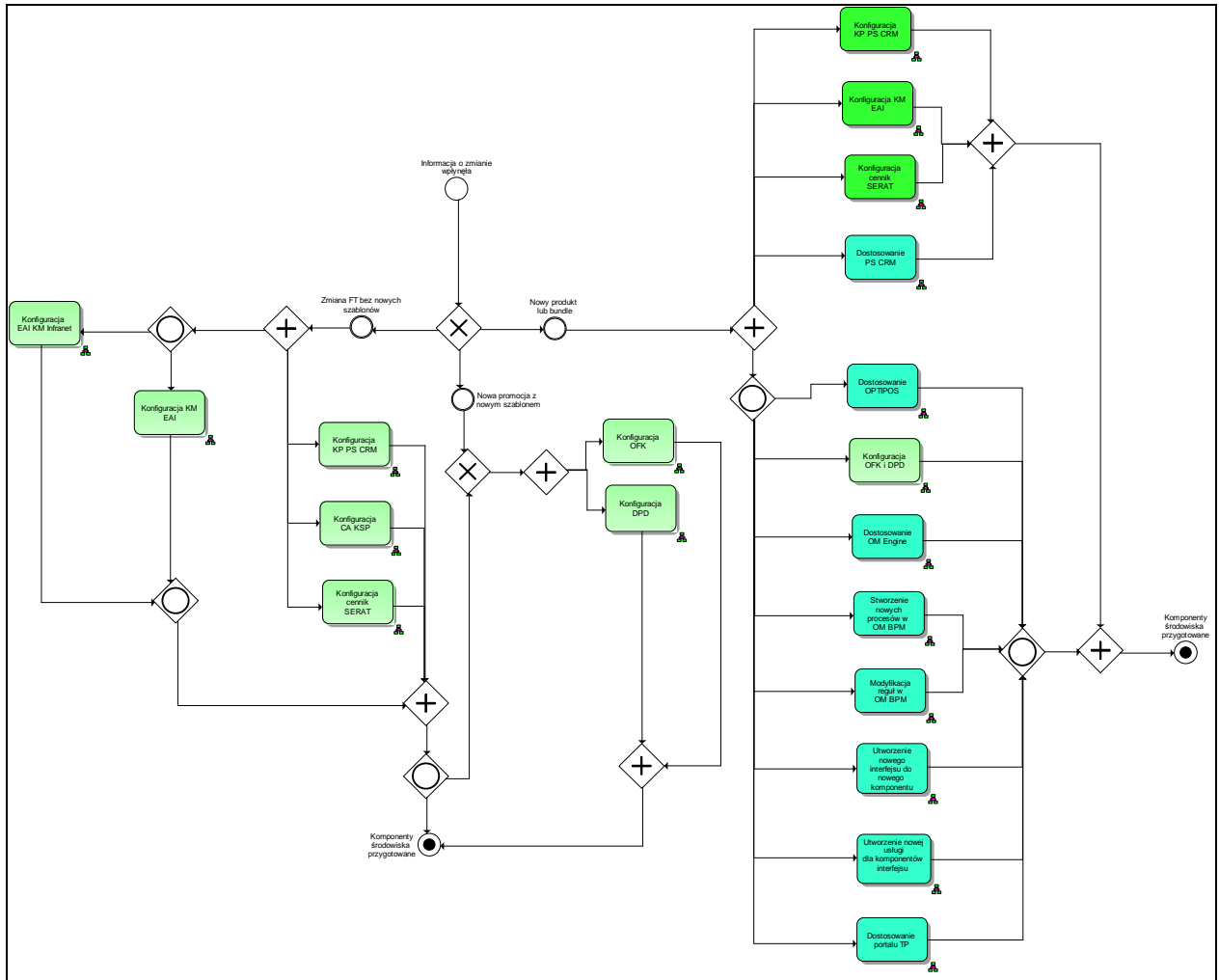
Analizy statystyczne wyników symulacji zostały przeprowadzone standardowym modulem Business Simulator ARIS. Analizy statystyczne mogą posłużyć znalezieniu wąskich gardeł i stopnia wykorzystania zasobów w modelu symulacyjnym.. Ich wiarygodność jest związana z faktem w jakim

stopniu model symulacyjny odzwierciedla przebieg rzeczywistego procesu.

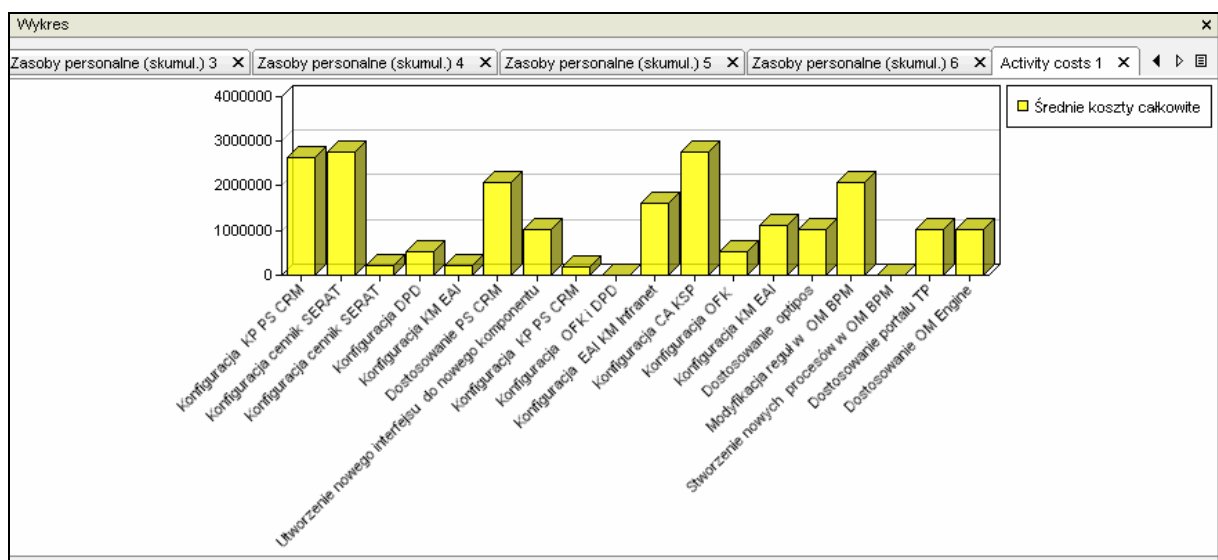
Model symulacyjny w rezultacie statystyk powinien ulegać iteracyjnemu ulepszeniu tak aby odzwierciedlał rzeczywisty przebieg i szacowanie procesów.

Attributes	
Attribute name	Untitled (Polish)
Type	Function
Time of generation	2009-03-30 15:58:06
Creator	system
Last change	2009-03-22 01:00:04
Last user	system
Frequency, annually	
Avg. total costs	25 000 PLZ
Min. total costs	24 800 PLZ
Max. total costs	25 200 PLZ
Static wait time	
Orientation time	( 0004:00:00:00 ) Constant
Processing time	( 0020:00:00:00 ) Constant
Process folders processed	107
Static wait time sum	0000:00:00:00
Dynamic wait time sum	0627:18:49:25
Orientation time sum	0448:00:00:00

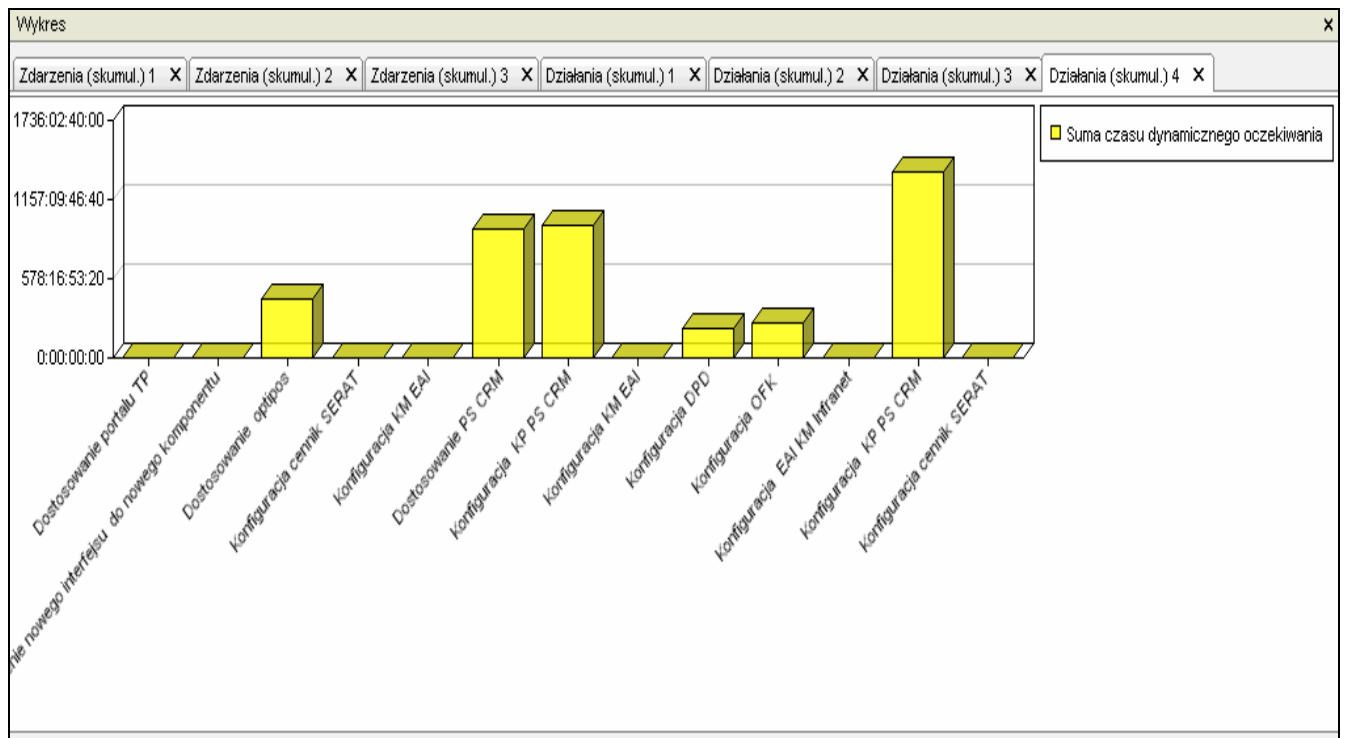
Rys 2. Przykładowe dane wprowadzane do procesu „Konfiguracja KP PS CRM (koszty, czas przygotowania, czas wykonania procesu) oraz dane wyliczone podczas symulacji (łączny czas oczekiwania, łączny czas przygotowania)



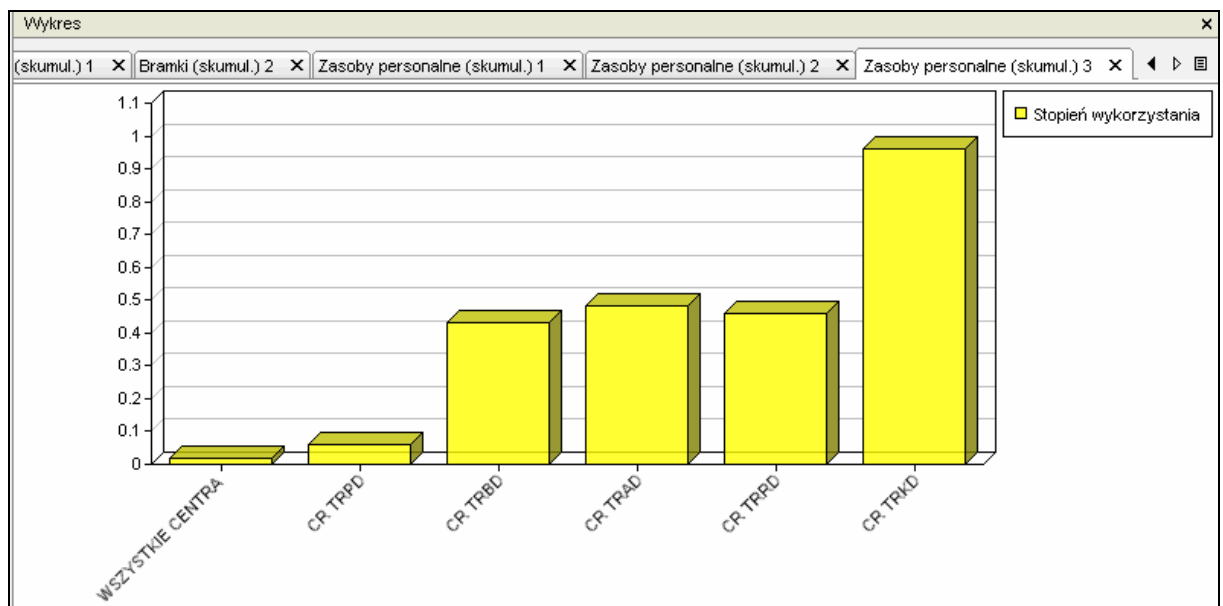
Rys 3. Podproces konfiguracji i przygotowania komponentów środowiska zintegrowanego TP S.A. dla procesu biznesowego wprowadzania nowego produktu, który był przedmiotem symulacji



Rysunek 4. Łączne koszty całkowite roczne na procesy poszczególnego rodzaju (koszty os pionowa w zł)



Rys. 5. Łączny czas przestoju (jeden proces czeka na zakończenie innego lub innych – np. w edycji) – czas oś pionowa w : dni:godziny:minuty:sekundy



Rysunek 6. Stopień wykorzystania zasobów użytych do realizacji procesów przez komórki organizacyjne (słupek wszystkie centra dotyczy projektów w których wykorzystywane są zasoby wszystkich centrów) – stopień wykorzystania oś pionowa

## V. PODSUMOWANIE

Symulacja procesów systemowych w Środowisku Zintegrowanym GTP pozwala na znalezienie współzależności pomiędzy parametrami tych procesów, a następnie optymalizację tych procesów względem parametrów globalnych takich jak czas oczekiwania, czas wykonania procesów, koszty procesów, wykorzystanie zasobów realizujących procesy. Symulację taką wskazane jest prowadzić w warunkach przewidywanych zmian w środowisku zintegrowanym implikowanych przez wprowadzenie

nowych produktów bądź usług. Zmiany te są faktycznie realizowane albo przez projekty typu „fast track” oznaczające projekty konfiguracyjne gdzie nie jest pisany nowy kod oraz nowe edycje środowiska dla pozostałych projektów (związanych z tworzeniem bądź modyfikacją kodu). Ze względu na dużą złożoność środowiska IT w GTP nie jest możliwe przewidzenie „ad hoc” rezultatów takich zmian tj wpływu na parametry globalne podane powyżej. Dlatego wskazana jest budowa modeli symulacyjnych i ich optymalizacja, aby skutki

wprowadzonych zmian w środowisku zintegrowanym można było lepiej przewidzieć. Przykładowo zbudowane modele symulacyjne dały poprawne rezultaty dla danych historycznych (z poprzednich edycji), co świadczy o ich względnej poprawności i możliwości stosowania dla przyszłych rozwiązań w nowych edycjach środowiska IT w GTP.

LITERATURA:

- [1] DEO. N., *Teoria grafów i jej zastosowania*, PWN, 1980.
- [2] JACOBSON I., *Object Oriented Software Engineering*, Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- [3] ROSZKOWSKI J., *Analiza i projektowanie strukturalne*, Helion, 2004.
- [4] ROSZKOWSKI J., *The Formal Approach to Definition of the Requirements for the Needs of Computer Application Selection and Implementation*, Proc. of the 16th International Conference on Systems Science ICSS'07, 2007.
- [5] ROSZKOWSKI J., A. KOBYLINSKI A. *Quality Management Reference Models for Business Intelligence – Class Systems*, BIR'2009, Proc. of the 8th International Conference on Perspectives In Business Informatics Research.
- [6] SCHEER A.W., *Business Process Modeling*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2000.
- [7] SCHEER A.W., *Business Process Engineering*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1994.
- [8] SIPSER M., *Introduction to the Theory of Computation*, An International Thompson Publishing Company, Boston 1997.
- [9] *TOGAF™ Version 8.1.1 Enterprise Edition*, Van Haren Publishing, 200