

Marcin Krasiński  
Powszechna Agencja Internet SA

Adam Sadowski  
Uniwersytet Łódzki

## Praktyka projektowania gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie

W artykule przedstawiono przykład rozwiązania problemów dotyczących gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie w postaci autorskiego systemu informatycznego „Storage System”, uwzględniającego takie kryteria jak: elastyczność, efektywność, skuteczność i bezpieczeństwo dokonywanych operacji logistycznych. Implementacja omawianego systemu została przeprowadzona z powodzeniem w jednym z krajowych przedsiębiorstw w Województwie Łódzkim i obecnie prowadzone są prace rozwojowe w zakresie dodawania nowych modułów.

Funkcjonowanie przedsiębiorstwa bez systemu wspomagającego przebieg procesów logistycznych można uznać obecnie już prawie za niemożliwe. Dobrze dobrany do polityki zarządzania w danej organizacji system informatyczny oznacza szereg zalet i profitów dla użytkownika, ale i firmy. Przede wszystkim musi być on zaprojektowany i wdrożony zgodnie konwencją i przy wykorzystaniu metodyki JAD (*Joint Application Design*)<sup>1</sup>. Metodyka ta polega na odpowiednim dobraniu grona pracowników, którzy przedyskutują i rozstrzygną problemy związane z budową, wdrożeniem i eksploatacją systemu. Drobór tego grona ma istotne znaczenie, ponieważ ogromnie ważna jest wiedza praktyczna oraz doświadczenie uczestników projektu. Modułowość aplikacji zapewnia jej elastyczność, a więc łatwe dostosowanie systemu do wymagań przedsiębiorstwa. Użytkownik biorący udział w budowie systemu, staje się głęboko przekonany o celowości jego wprowadzenia. Już sam wkład umiejętności i chęci pracownika w jego tworzenie decyduje o przyszłej efektywności syste-

mu i identyfikowaniu się z nim reszty użytkowników. Obecnie na rynku znajduje się wiele systemów wspomagających zarządzanie takimi obszarami jak: finanse, sprzedaż, transport, lecz niewiele jest aplikacji skupiających się na efektywnym zarządzaniu gospodarką magazynową, przeznaczonych dla MSP. Ponadto nie każda z aplikacji jest na tyle elastyczna, aby można ją dostosować do potrzeb danego przedsiębiorstwa, uwzględniając specyfikę procesów magazynowych i technologicznych (przejęcia, składowania, wydawania towaru, ustalania stawek).

Na rynku wygrywa firma, która zagwarantuje wysoką jakość swoich usług oraz innowacyjność wprowadzonych rozwiązań; ale również ta, która zadba o jakość utrzymywanych relacji z klientem. Powyższe wymagania spełnia aplikacja „Storage System”, która zapewnia klientowi nieustanny dostęp do informacji o składowanym przez niego towarze wraz z możliwością kontroli bieżących należności z dowolnego miejsca na świecie. „Storage System” w tym aspekcie pozwala wyprzedzić konkurencję gwarantując klientowi całodobowy wgląd w odbywające się procesy magazynowe z udziałem jego towarów. Sama aplikacja zapewnia zadowolenie z korzystania z usług firmy, natomiast przedsiębiorstwo zyskuje lojalnego partnera. Marketing relacji stanowi element kluczowy w gospodarce elektronicznej, która znajduje swój silny wydzźwięk w świecie Internetu, a narzędziem zapewniającym dostęp do systemu jest zwykła przeglądarka WWW, jak w przypadku „Storage System”. Wykorzystanie sieci oraz odpowiednio zbudowanego systemu wspomagającego zarządzanie gospodarką magazynową daje m.in.:

- przyspieszenie przepływu informacji,
- eliminację błędów i powtarzalności wprowadzania danych,
- wzrost stopnia wykorzystania zasobów ludzkich,
- zastąpienie dokumentów papierowych dokumentami elektronicznymi,
- obniżenie kosztów działalności (np. telefon, FAX),
- elastyczność czasu pracy,
- możliwość bieżącego monitorowania procesów magazynowych,
- ułatwione przejście od rynku lokalnego do globalnego,
- eliminację „zatorów płatniczych”,
- przyspieszenie obiegu dokumentów.

### Podstawy projektowania systemów logistycznych

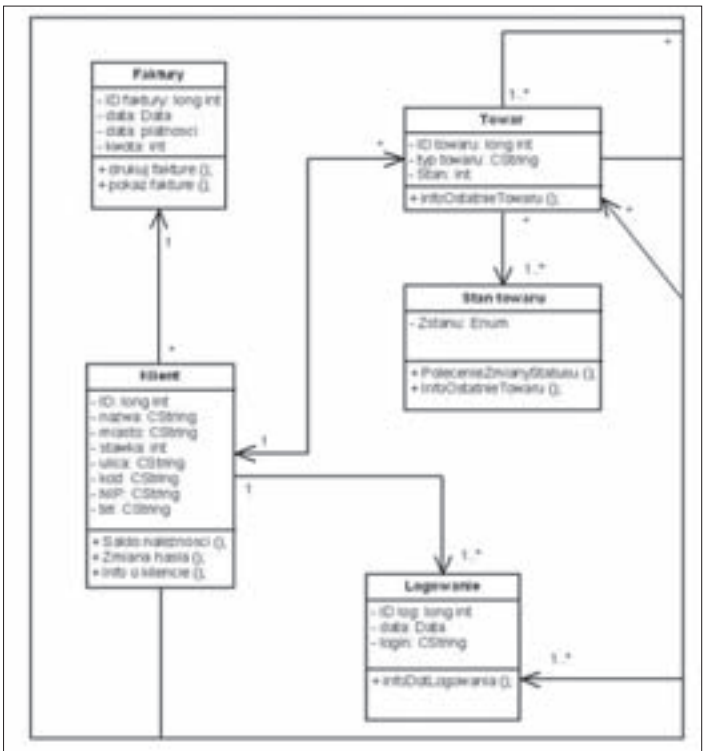
Logistyka jako dyscyplina naukowa zawiera się w nurcie systemowym nauk o zarządzaniu, co powoduje *a priori* przyjęcie pewnego sposobu ujmowania występujących tu problemów oraz stosowanej metodologii<sup>2</sup>. Podstawy współczesnych koncepcji w obszarze logistyki mają swoje źródło w ogólnej teorii systemów<sup>3</sup>, co powoduje, że celu implementacji konkretnych rozwiązań informatycznych, organizacyjnych czy też technicznych w fazie projektowania dokonuje się opisu systemu w uproszczonej formie, która zwykle przyjmuje postać opisu słownego. W następnych etapach prac zwykle opis słowny zamienia się w logiczno – matematyczny model (rys. 1), uwzględniający elementy występujące w systemie, relacje jakie występują między elementami systemu oraz relacje systemu z otoczeniem.

Istotnym zagadnieniem jest takie sformułowanie celu istnienia danego systemu, które uwzględnia zakładaną strukturę i funkcje przyporządkowane do konkretnych podsystemów. Prace

<sup>1</sup> M. Niedźwiedziński, *Globalny handel elektroniczny*, PWN, Warszawa 2004, s. 169.

<sup>2</sup> Ł. Sułkowski, *Epistemologia w naukach o zarządzaniu*, PWE, Warszawa 2005, s. 26.

<sup>3</sup> Zob. Ludwig von Bertalanffy, *Ogólna teoria systemów. Podstawy. Rozwój. Zastosowania*, PWE, Warszawa 1984.



Rys. 1. Fragment diagramu klas dla systemu Storage System.  
Źródło: opracowanie własne.

projektowe zmierzają zatem w kierunku optymalizacji systemu w znaczeniu struktury wyrażającej się m.in. integracją komórek organizacyjnych. Z drugiej strony optymalizacja dotyczy funkcjonowania systemu, co wiąże się w praktyce z odpowiednim przyporządkowaniem funkcji do występujących podsystemów. Większość systemów występujących w rzeczywistości to systemy otwarte, co oznacza z jednej strony możliwość ich oddziaływania na otoczenie w postaci tworzenia rzeczywistości społeczno – gospodarczej. Z drugiej strony wpływ, jaki wywiera otoczenie na organizację, jest widoczne w postaci zmian funkcjonalno – strukturalnych w gospodarce, wyrażających się poszukiwaniem nowych paradygmatów w zakresie zarządzania, gwarantujących rozwój współczesnych organizacji. Globalizacja i procesy umiędzynarodowienia światowej gospodarki powodują rozwój organizacji sieciowych, znajdujących odzwierciedlenie w tworzeniu sieci logistycznych.

Szczególnie ważnym, dyskutowanym aktualnie zagadnieniem, są możliwości włączenia przedsiębiorstw należących do sektora MSP w Polsce do sieci logistycznych, co daje szansę na dalszy jego rozwój. Gospodarka magazynowa stanowi jeden z podsystemów składających się na system logistyczny przedsiębiorstwa w ujęciu prezentowanym przez M. Nowicką-Skowron<sup>4</sup>. Wpływ gospodarki magazynowej na efektywność systemu logistycznego przedsiębiorstwa jest znaczny. Potwierdzeniem tej tezy mogą być badania prowadzone przez Council of Logistics Management (CLM), które wykazały, że czas poświęcony na „magazyn” w jednostce organizacyjnej logistyka stanowi 15% całości czasu poświęcanego na realizację różnych zadań<sup>5</sup>.

## Charakterystyka techniczna systemu

Głównym zadaniem aplikacji „Storage System” jest zarządzanie przepływem towaru przez magazyn przedsiębiorstwa od momentu jego wejścia. Aplikacja ma budowę modułową, co pozwala

<sup>4</sup> Zob. szerzej M. Nowicka-Skowron, Efektywność systemów logistycznych, PWE, Warszawa

<sup>5</sup> H.Ch. Pfohl, Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, ILiM, Poznań



Rys. 2. Ogólny schemat funkcjonowania aplikacji Storage System.  
Źródło: opracowanie własne.

na bardzo łatwe i szybkie dostosowanie jej do sposobu pracy każdego magazynu. „Storage System” jest aplikacją typu klient – serwer. Rolę klienta pełni przeglądarka WWW wraz z załadowanymi z serwera modułami aplikacji umożliwiającymi bezpośredni wgląd (przy wykorzystaniu łącza internetowego) w wybrane obszary bazy danych przedsiębiorstwa. Rozwiązanie to zapewnia kontrahentowi stałą kontrolę statusu wykonanych procesów magazynowych u partnera handlowego. Schemat funkcjonowania aplikacji przedstawiono na rys. 2.

Aplikację wykonano z zastosowaniem technologii PHP<sup>6</sup> i MySQL<sup>7</sup>. PHP to język skryptowy, działający po stronie serwera, co ma wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa wykonywanych operacji. Jest to produkt Open Source<sup>8</sup>, co umożliwi łatwy dostęp do kodu źródłowego, który może być bezpłatnie wykorzystywany, zmieniany, redystrybuowany. MySQL jest bardzo szybkim, solidnym, potężnym systemem zarządzania relacyjnymi bazami danych (*RDBMS – Relational Database System*). Serwer MySQL zapewnia równoczesny dostęp do bazy danych wielu użytkownikom, ale tylko i wyłącznie użytkownikom uwierzytelnionym. Obecnie silną konkurencją na rynku dla technologii PHP stanowią m.in. ASP<sup>9</sup>, JSP<sup>10</sup>.

## Charakterystyka funkcjonowania systemu

„Storage System” zawiera komplet funkcji potrzebnych do zarządzania gospodarką magazynową przedsiębiorstwa, w tym m.in.:

- prowadzenie kartoteki towarów i usług oraz ewidencja stanów magazynowych,
- obsługa dokumentów HDI (Handlowy Dokument Identyfikacyjny),
- wystawianie atestów jakościowych,
- automatyczne obliczanie wartości należności na podstawie okresu składowania towaru oraz określonej stawki dla kontrahenta,
- możliwość kontroli przez klienta aktualnego stanu, terminu ważności, niezbędnych informacji dotyczących określonej grupy towaru znajdującego się w magazynie oraz wartości aktualnej należności klienta poprzez możliwość zalogowania się przy wykorzystaniu sieci Internet,

- szczegółowa baza danych o kontrahentach, pracownikach, składowanym w magazynie asortymencie – dokument ASN,
- szczegółowy wykaz wykonanych operacji magazynowych,
- możliwość częściowego wydawania towaru w odległym od siebie terminie,
- pełna historia dokonanych transakcji,
- panel administracyjny – zarządzanie kontami klientów i pracowników,
- możliwość wydruku, na dowolnej drukarce, szczegółowych raportów, zestawień, etykiet nalepianych na przyjęty towar w formie naklejek,
- wystawianie dokumentów KP, PZ, WZ, potwierdzeń wykonanych usług,
- generowanie raportów magazynowo – finansowych za wybrany okres,
- możliwość wglądu w statystyki zarządzanego magazynu,
- moduł inwentaryzacji,
- zaimplementowany system kontroli uprawnień użytkowników,
- możliwość wglądu kontrahenta w stan składowanego towaru w każdym momencie, z dowolnego miejsca, przy wykorzystaniu sieci Internet,
- przyjazny interfejs użytkownika,
- praca jednostanowiskowa lub w sieci komputerowej, sieci Internet,
- możliwość rozbudowy aplikacji w miarę potrzeb o wymagane moduły.

## Bezpieczeństwo funkcjonowania systemu

W aplikacji wprowadzono kilka poziomów bezpieczeństwa. Po zalogowaniu się kontrahenta do systemu każdorazowo generowany jest unikatowy identyfikator pozwalający określić, od którego użytkownika pochodzi otrzymane przez serwer żądanie. Identyfikator stanowi kryptograficznie losową liczbę. Metoda ta zapewnia śledzenie użytkownika od momentu zalogowania się w systemie oraz wyświetlenie mu odpowiedniej, dedykowanej mu informacji. Po stronie serwera występują liczne instrukcje kontrolujące zarówno prawidłowość wprowadzanych danych, jak i mierzony jest czas braku aktywności użytkownika. W wyniku przekroczenia 360 sekund czasu bezczynności użytkownika systemu następuje automatyczne jego wylogowanie. W operacjach wprowadzania, wydawania, dokonywania wpłat, oraz wykonania usług, generowany jest unikalny 10 – znakowy klucz, zdefiniowany w systemie, zapobiegający sytuacji powtórzenia tej samej czynności dwukrotnie. Dodatkowo, za każdym wywołaniem określonego modułu aplikacji, sprawdzane są prawa dostępu operatora do wykonania określonej operacji w systemie. Każda z transakcji dokonana w aplikacji jest podpisywana identyfikatorem użytkownika.

„Storage System” jest przydatnym narzędziem wspomagania zarządzania gospodarką magazynową średnich i małych przedsiębiorstw. Istotnym atutem aplikacji jest jej elastyczność i możliwość dostosowania do wymagań klienta. Modułowość aplikacji i dynamika użytego języka programowania aplikacji WWW zapewniają szeroki wachlarz zastosowań.

<sup>6</sup> PHP (Hypertext Preprocessor) – język skryptowy działający po stronie serwera, utworzony w 1994 r. przez Rasmusa Lerdorfa.

<sup>7</sup> MySQL – system obsługi baz danych rozpowszechniony na zasadach licencji GPL (General Public License).

<sup>8</sup> Open Source – oznacza dostęp do kodu źródłowego oprogramowania, który można bezpłatnie wykorzystywać i zmieniać.

<sup>9</sup> ASP (Microsoft Active Pages) - skryptowe środowisko programistyczne zintegrowane z Microsoft IIS.

<sup>10</sup> JSP (Java Server Pages) - technologia firmy Microsoft służąca do tworzenia dynamicznych aplikacji WWW działających po stronie serwera.