

Marcin Krasieński  
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 tak dla użytkownika, jak i dla 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. Dobór 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 systemu 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 sektora MSP (*Małe i Średnie Przedsiębiorstwa*). 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. Obecnie znajduje ona swój silny wydzźwięk w świecie Internetu, a narzędziem zapewniającym dostęp do systemu jest zwykła przeglądarka WWW, jak w przypadku „Storage System”. Nowoczesne techniki przesyłania informacji dostępne są nie tylko dla dużych przedsiębiorstw,

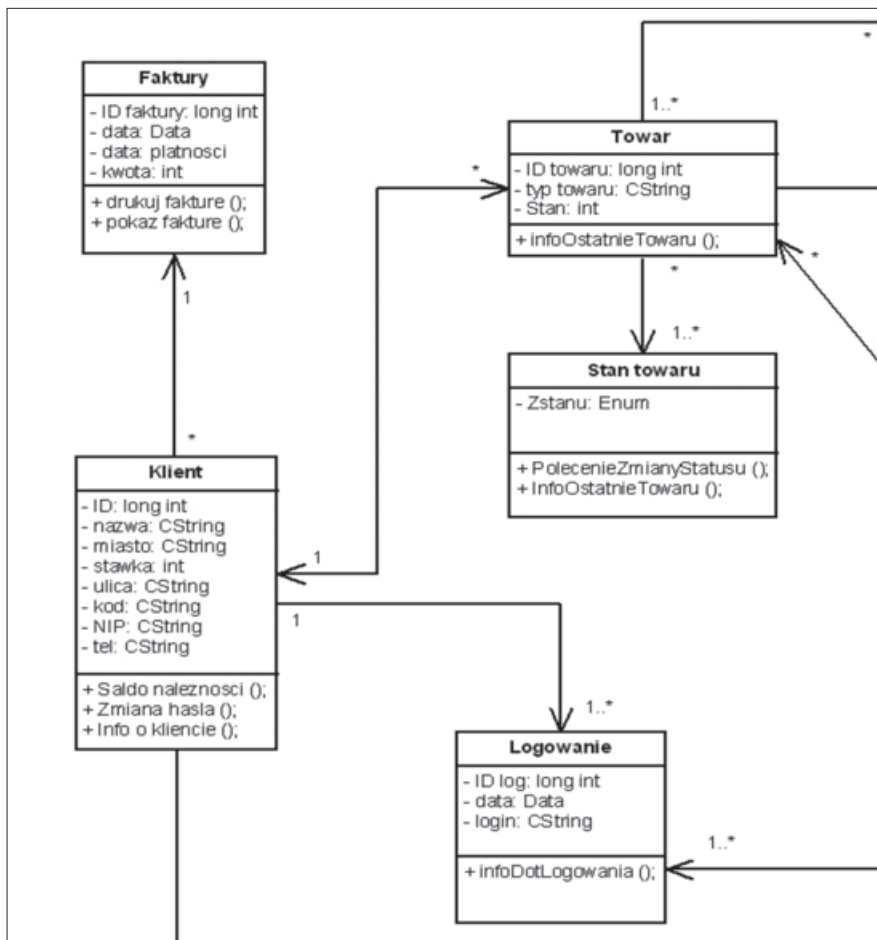
ale i dla sektora MSP. Z roku na rok, wraz ze wzrostem świadomości oraz rozpowszechnieniem się usług providerskich w Polsce, użytkownicy Internetu przywykli do wygody i powszechności wszelkich usług świadczonych drogą elektroniczną. Rozwój sieci WWW wywołał ogromną dynamikę zmian w technologiach stosowanych przy budowie aplikacji internetowych, a co za tym idzie – doprowadził do znacznej komercjalizacji nowoczesnych rozwiązań informatycznych. Powszechność Internetu stała się doskonałym źródłem nowych szans dla rozwoju logistyki. Wykorzystanie sieci oraz odpowiednio zbudowanego systemu wspomagającego zarządzanie gospodarką magazynową powoduje m.in. następujące korzyści:

- przyspieszenie przepływu informacji,
- eliminacja 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
- eliminacja „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 proble-

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



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

mów 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), który uwzględnia elementy występujące w systemie, relacje jakie występują między elementami systemu oraz relacje systemu z otoczeniem.

Istotnym zagadnieniem jest sformułowanie celu istnienia danego systemu, uwzględniającego zakładaną strukturę i funkcje przyporządkowane do konkretnych podsystemów.

Prace projektowe zmierzają zatem w kierunku optymalizacji systemu w znaczeniu struktury wyrażającej się m.in. integracją komórek organizacyjnych. Z drugiej strony, optymalizacja dotyczy funkcjonowania systemu, czyli w praktyce odpowiednie przyporządkowanie 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 widoczny w postaci zmian funkcjonalno – strukturalnych w gospodarce, wyrażających się poszukiwaniem nowych paradygmatów w zakresie zarządzania, gwarantujących rozwój współczesnych organizacji. Globalizacja i procesy umiędzy-

narodowienia światowej gospodarki powodują rozwój organizacji sieciowych, znajdujących odzwierciedlenie w tworzeniu sieci logistycznych.

Szczególnie ważnym, dyskutowanym aktualnie zagadnieniem, są możliwości włączenia w Polsce MSP do sieci logistycznych, co daje szansę na dalszy rozwój tego sektora. 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 poświęcany 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 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 jest językiem skryptowym działającym po stronie serwera, co ma wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa wykonywanych operacji. Jest

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

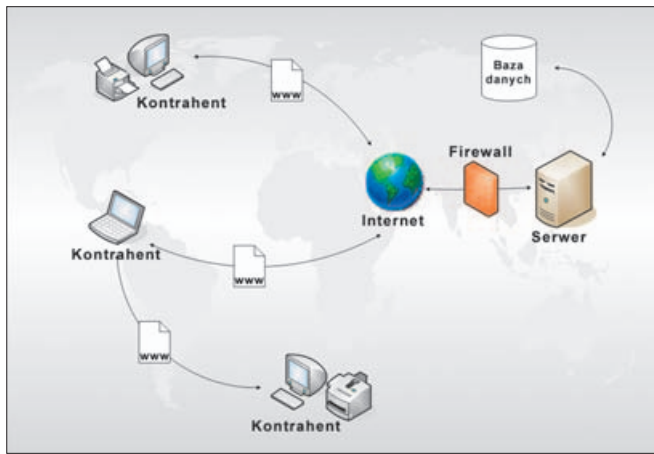
<sup>3</sup> Zob. Ludwig von Bertalanffy, Ogólna teoria systemów. Podstawy. Rozwój. Zastosowania, PWE, Warszawa 1984.

<sup>4</sup> Zob. szerzej M. Nowicka-Skowron, Efektywność systemów logistycznych, PWE, Warszawa 2000.

<sup>5</sup> H.Ch. Pfohl, Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, ILiM, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 260.

<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).



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

to produkt Open Source<sup>8</sup>, co umożliwia łatwy dostęp do kodu źródłowego, który może być bezpłatnie wykorzystywany, zmieniany, i 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 konkurencję 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 Internetu
- 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, który pozwala 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 dla niego informacji. Po stronie serwera występują liczne instrukcje, kontrolujące prawidłowość wprowadzanych danych, jak i mierzony jest czas braku aktywności użytkownika systemu następuje automatyczne jego wylogowanie. W operacjach wprowadzania, wydawania, dokonywania wpłat oraz wykonania usług generowany jest unikalny 10-znakowy klucz, zdefiniowany w systemie, który zapobiega 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>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.