

# EFEKTYWNE ZARZĄDZANIE PRZESTRZENIĄ MAGAZYNOWĄ FIRMY HANDLOWEJ WSPIERANE PRZEZ SYSTEM DORADCZO-DECYZYJNY

Zbigniew BUCHALSKI

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono pewną koncepcję systemu o nazwie MAGDOR jako narzędzia wspomagającego efektywne zagospodarowanie przestrzeni magazynowych dużej firmy handlowej. Podano cel i założenia budowy tego systemu. Podstawowym zadaniem systemu jest zbieranie, przetwarzanie oraz podawanie informacji o stanie magazynów firmy handlowej. Zrealizowana została implementacja komputerowa zaprezentowanego systemu. Użytkownik systemu MAGDOR może w łatwy i przejrzysty sposób znaleźć dokładną lokalizację poszukiwanego towaru czy lokalizację towaru, któremu się kończy termin ważności oraz może gromadzić dane do tworzenia zestawień tych danych.

**Słowa kluczowe:** systemy doradczo-decyzyjne, bazy danych, komputerowe wspomaganie decyzji.

## 1. Wstęp

W ostatnich latach technologia komputerowa zmieniała wiele aspektów w działalności handlowej. W dzisiejszej firmie handlowej ciężko sobie wyobrazić pracę bez pomocy komputera czy systemów informatycznych wspomagających organizację pracy firmy. Działanie firmy handlowej sprowadza się między innymi do zarządzania i gromadzenia różnego rodzaju informacji. Wykorzystuje się do tego celu bazy danych [1, 2, 3]. Dzięki temu przeszukiwanie, segregacja oraz przechowywanie danych staje się bardziej efektywne i wygodne. Każdy przedsiębiorca dzięki wykorzystaniu baz danych może lepiej zarządzać działalnością swojej firmy, gdyż cały zbiór informacji znajduje się w jednym miejscu. Obecnie wiele przedsiębiorstw korzysta z komputerowego wspomaganie decyzji w sferze zarządzania, przetwarzania i wymiany informacji między firmą a jej otoczeniem. Firma handlowa stara się wykorzystywać jak najlepiej procesy informacyjne w celu dostosowania się do warunków panujących w obrębie całego obszaru działalności.

Potencjał baz danych wzrósł dynamicznie wraz z nastaniem nowych technologii informacyjnych, podczas gdy koszt utrzymywania i przetwarzania informacji stale się zmniejsza. Dlatego też wykorzystanie systemu doradczo-decyzyjnego opartego na bazach danych do wspomaganie działalności firmy handlowej jest bardzo opłacalne z punktu widzenia strategicznego. Zastosowanie takiego systemu znacznie ułatwia zarządzanie oraz pracę w firmie przy niewielkim koszcie zakupu takiego systemu. Daje on możliwość szybszego rozwoju firmy, ponieważ odciąża pracowników tej firmy od wykonywania pewnych czynności, które system doradczo-decyzyjny wykonuje sam.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie pewnej koncepcji systemu o nazwie MAGDOR wspomagającego efektywne zarządzanie przestrzenią magazynową firmy

handlowej. Głównym zadaniem systemu będzie zbieranie, przetwarzanie oraz podawanie informacji o stanie magazynów tej firmy. System MAGDOR oferuje prosty interfejs użytkownika, dzięki któremu można w szybki i łatwy sposób przeglądać oraz zarządzać informacjami przychodzącymi do tego systemu.

Zasięg funkcjonalności systemu MAGDOR sprowadza się między innymi do dokładnego zagospodarowania przestrzeni magazynowych, sprawdzania stanu magazynowego oraz zarządzania przechowywanym towarem w magazynach. Użytkownik systemu może w łatwy i przejrzysty sposób znaleźć dokładną lokalizację poszukiwanego towaru czy lokalizację towaru, któremu się kończy termin ważności oraz może gromadzić dane do tworzenia zestawień tych danych.

## **2. Cel i założenia budowy systemu MAGDOR**

Głównym celem budowy systemu MAGDOR jest stworzenie systemu, który ma znacząco ułatwić pracę w dużych przedsiębiorstwach handlowych. System ten obrazuje pracę magazyniera w postaci programu komputerowego. Przy bardzo dużych powierzchniach magazynowych trudno jest zarządzać całym asortymentem firmy. Sama sprzedaż, czyli wydawanie towaru z magazynu nie jest łatwym procesem, ponieważ dany towar trzeba odnaleźć w magazynie, a co ważniejsze należy wydać ten towar, który ma najkrótszy termin ważności. Przez pominięcie tak ważnego elementu, jak termin ważności produktu można narazić firmę na duże straty. Przykładowo mając w magazynie pewien asortyment towaru, który został przyjęty na magazyn w kilku różnych odstępach czasu, a został złożony w tym samym miejscu magazynu powstaje problem z odróżnieniem tej partii towaru, która została przyjęta wcześniej od tej, która została przyjęta później. Na towarach nie zawsze jest wybijana data produkcji, a przeszukiwanie całego asortymentu towaru w celu znalezienia tej partii, która najdłużej zalega powierzchnię magazynową zajmuje dużo czasu.

Jednym z podstawowych zadań systemu MAGDOR jest zobrazowanie graficzne powierzchni magazynowych oraz umiejscowienia w nim towaru. Ma to na celu przedstawienie całego schematu układów magazynów oraz miejsca przechowywanego towaru. Dzięki temu, aby znaleźć poszukiwany towar wystarczy wpisać jego nazwę do systemu, aby system mógł precyzyjnie wskazać, w którym magazynie się znajduje poszukiwany towar, a co ważniejsze pokazać dokładne usytuowanie tego towaru. Czasami bywa bowiem tak, że jakiś asortyment towaru z różnych przyczyn znajduje się w różnych magazynach i znalezienie tego towaru w normalnej rzeczywistości może zająć sporo czasu.

Zaletą systemu MAGDOR jest też to, że bardzo ułatwia on zarządzanie takim przestrzennym przechowywaniem towarów w różnych magazynach firmy handlowej. Bez wychodzenia z biura, czy działu sprzedaży firmy można przy wykorzystaniu systemu sprawdzić ile mamy wolnego miejsca w danym magazynie czy też wyszukać towar, któremu kończy się termin ważności i sprawdzić czy nie jest zastawiony innymi towarami. Samo przyjmowanie towaru do magazynu staje się łatwiejsze ze względu na zastosowania wirtualnego interfejsu przestrzeni magazynowej. Rozplanowanie nowo przyjętego towaru może odbyć się w samym systemie, co spowoduje uniknięcie sprawdzania w rzeczywistości czy dany towar zmieści się w dostępnej przestrzeni danego magazynu czy też nie.

Kolejnym zadaniem systemu MAGDOR jest pomoc w utrzymaniu prawidłowego stanu magazynowego. W każdej firmie zdarzają się braki magazynowe. Z różnych przyczyn trudno jest ustalić kiedy i w jaki sposób dochodzi do braków magazynowych. System

MAGDOR pomoże w znacznym stopniu kontrolować cały stan magazynowy oraz będzie odnotowywał w swojej historii, co i kiedy działo się z danym towarem. Dzięki temu można sprawdzić, czy ktoś omyłkowo wydał nie ten towar co trzeba czy np. za dużo towaru wydał niż było to odnotowane w dokumencie sprzedaży.

System MAGDOR daje możliwość samodzielnej edycji wirtualnego planu magazynowego przez samego użytkownika. Przykładowo podczas remontu części jednego z magazynów użytkownik systemu jest w stanie wyłączyć dany obszar magazynu z możliwości rozporządzania towarem w remontowanej części magazynu. Remont może być również spowodowany dalszą rozbudową magazynu. Po takiej rozbudowie w magazynie jest więcej miejsca i użytkownik może sam poszerzyć wirtualny plan tego magazynu, co sprawia, że system staje się bardziej funkcjonalny.

W dużej firmie handlowej mamy do czynienia z różnego rodzaju towarami, które mało kiedy są opisane we właściwy sposób. Zwykle programy sprzedaży zawierają przeważnie tylko nazwę i krótki opis towaru. Problemem jest wtedy odnalezienie danego towaru w przestrzeni magazynowej. System MAGDOR daje możliwość dokładnego sprecyzowania towaru poprzez dodanie do opisu zdjęcia. Ułatwia to identyfikację towaru, ponieważ w kartotekach sprzedaży towar może różnić się tylko symbolem a za pomocą przedstawienia zdjęcia mamy wtedy pewność jak wygląda dany towar.

### **3. Technologie informatyczne wykorzystane do budowy systemu MAGDOR**

Do budowy systemu MAGDOR użyto bazy danych firmy Microsoft Sql Server 2008 R2. Obsługa bazy danych oraz cały interfejs użytkownika został zaimplementowany w środowisku programistycznym Microsoft Visual C# 2008. Język SQL użyty został do pracy z relacyjną bazą danych. Jest to język nieproceduralny, należący do grupy języków deklaratywnych [4, 5, 6].

System MAGDOR jest przeznaczony dla użytkowników systemu operacyjnego Microsoft Windows. Dodatkowo musi być on wyposażony w pakiet Windows Installer 4,5 oraz system baz danych Microsoft SQL Server 2008. Sam system składa się z dwóch części: bazy danych oraz aplikacji. Do działania aplikacji wymagany jest .Net Framework 3,5 lub wyższy. Po zainstalowaniu serwera na danym komputerze musi zostać wgrana baza danych. Natomiast aplikacja służy do komunikacji oraz zarządzania bazą danych. Użytkownik systemu jest w stanie sam wykonać wszystkie czynności w procesie instalacji całego systemu MAGDOR.

### **4. Budowa systemu MAGDOR**

#### **4.1. Opis tabel bazy danych**

Baza danych systemu MAGDOR składa się z ośmiu tabel. Jedną z głównych tabel jest tabela zawierająca dane o towarach przechowywanych w magazynach firmy handlowej. W strukturze danych została ona opisana jako S\_ASORTYMENTY. Przedrostek S\_ oznacza, że tabela jest określana jako słownik.

W tabeli S\_ASORTYMENTY znajduje się klucz główny *id\_asortymenty* zawierający typ danych jako integer. Kolejne pola tej tabeli zawierają następujące elementy:

- *id\_grupy\_asortymenty* – zawiera klucz obcy z tabeli S\_GRUPY\_ASORTYMENTY i określa do jakiej grupy należy dany towar,

- *id\_jednostki* – zawiera klucz obcy z tabeli S\_JEDNOSTKI i określa w jakich jednostkach wyrażany jest dany towar,
- *id\_obrazy* – zawiera klucz obcy z tabeli S\_OBRAZY i określa jaki obraz towaru jest do niego przypisany. Pole te może być puste (NULL),
- *nazwa* – jest to unikatowa nazwa towaru,
- *kod* – jest to unikatowy kod towaru, który należy wprowadzić,
- *kolor* – określa kolor asortymentu,
- *opis* – dodatkowy opis towaru,
- *data\_konca* – pole to zostało stworzone po to, aby przy usuwaniu danego towaru z bazy danych nie występowały błędy. Gdy towar zostanie usunięty z bazy danych, wtedy w polu zostanie zapisana data usunięcia.

Tabela S\_ASORTYMENTY jest powiązana z tabelą S\_GRUPY\_ASORTYMENTY. Określa ona do jakiej kategorii jest zaliczany dany towar. Przykładowo taką grupą mogą być materiały budowlane lub nawozy sztuczne. Pole *data\_konca* jest puste wtedy, gdy grupa jest nadal aktywna w systemie.

Tabela S\_GRUPY\_ASORTYMENTY zawiera następujące pola:

- *id\_grupy\_asortymenty* – zawiera klucz główny,
- *nazwa* – jest to unikatowa nazwa grupy towarów,
- *data\_konca* – pole potrzebne przy usuwaniu grupy towarów.

Następną tabelą, która jest powiązana z tabelą S\_ASORTYMENTY jest tabela S\_JEDNOSTKI. W tabeli tej można wprowadzić jednostki takie jak miarowe czy wagowe, które będą używane podczas określania ilości asortymentu.

Tabela S\_JEDNOSTKI zawiera następujące pola:

- *id\_jednostki* – jest to klucz główny tabeli,
- *nazwa* – zawiera pełną nazwę miary,
- *skrot\_nazwy* – określa skrót nazwy jednostki.

Tabela S\_OBRAZY jest również połączona z tabelą S\_ASORTYMENTY. Zadaniem tej tabeli jest przechowywanie informacji dotyczącej obrazów.

W tabeli S\_OBRAZY występują następujące pola:

- *id\_obrazy* – zawiera klucz główny,
- *nazwa\_pliku* – określa nazwę obrazu,
- *sciezka\_pliku* – oznacza ścieżkę dostępu do pliku.

Kolejna tabela POLA\_ASORTYMENTY odpowiada za przechowywanie informacji dotyczących ilości danego asortymentu w konkretnym polu oraz datę przeterminowania towaru. Tabela ta jest połączona relacją z tabelami S\_ASORTYMENTY oraz S\_POLA.

W tabeli POLA\_ASORTYMENTY określone są następujące pola:

- *id\_pola\_asortymenty* – zawiera klucz główny,
- *id\_pola* – zawiera klucz obcy tabeli S\_POLA,
- *id\_asortymenty* – zawiera klucz obcy tabeli S\_ASORTYMENTY,
- *ilosc* – określa ilość towaru w danym polu,
- *data\_przeterminowania* – określa datę przeterminowania towaru.

Informacje o położeniach odpowiednich pól znajdują się w tabeli S\_POLA, która ma trzy relacje z innymi tabelami. Pierwsza relacja jeden do wielu obejmuje tabele S\_POLA\_ASORTYMENTY. Druga relacja również jeden do wielu wiąże się z tablicą POLA\_OPERACJE. Natomiast trzecia relacja jest relacją wiele do jednego i wiąże się z tablicą S\_POMIESZCZENIA. Ta ostatnia relacja pobiera z innej tabeli informacje do jakiego pomieszczenia należy dane pole.

Tabela S\_POLA zbudowana jest z następujących elementów:

- *id\_pola* – klucz główny tabeli,
- *id\_pomieszczenia* – klucz obcy tabeli S\_POMIESZCZENIA,
- *x* – oznacza położenie pola w linii poziomej,
- *y* – oznacza położenie pola w linii pionowej,
- *aktywne* – określa czy dane pole jest aktywne czy nie, przyjmując wartości „T” albo „N”.

Za przechowywanie informacji o wykonanych operacjach w programie odpowiada tabela POLA\_OPERACJE. Zawiera ona wszystkie potrzebne dane aby wykonać różne operacje, np. przeniesienie towaru albo usunięcie towaru z pola. Aby można było przenieść towar z jednego pola na drugie musiały powstać dwie relacje wiele do jednego z tabelą S\_POLA. Trzecia relacja też typu wiele do jednego łączy się z tablicą S\_ASORTYMENTY.

W tabeli POLA\_OPERACJE występują następujące pola:

- *id\_operacji* – klucz główny tabeli,
- *rodzaj\_operacji* – zawiera nazwę operacji np. „przeniesienie towaru”,
- *id\_pola\_zrodlowego* – klucz obcy tabeli S\_POLA,
- *id\_pola\_docelowego* – klucz obcy tabeli S\_POLA,
- *id\_asortymentu* – klucz obcy tabeli S\_ASORTYMENTY,
- *ilosc* – określa ilość towaru podczas wykonania operacji,
- *data\_operacji* – określa datę, kiedy została dokonana dana operacja,
- *data\_rejestracji* – data zarejestrowana przez serwer podczas wykonania operacji.

Ostatnią przedstawianą tabelą jest tabela S\_POMIESZCZENIA. Zawiera ona informacje o tym, jakie pomieszczenia należą do poszczególnych magazynów. Tabela ta zawiera również informacje o samych magazynach.

W tabeli S\_POMIESZCZENIA występują następujące pola:

- *id\_pomieszczenia* – klucz główny tabeli,
- *id\_pomieszczenia\_nadrzednego* – jest to klucz odnoszący się do pola *id\_pomieszczenia*. Pole te wskazuje do jakiego pomieszczenia należy dane pomieszczenie,
- *nazwa* – jest to unikatowa nazwa pomieszczenia,
- *kolor* – zawiera informacje o kolorze danego pomieszczenia,
- *opis* – zawiera informacje o opisie danego pomieszczenia.

#### 4.2. Opis systemu MAGDOR

System MAGDOR składa się z dwóch komponentów. Pierwszym z nich jest baza danych, która przechowuje zgromadzone dane. Drugim komponentem jest aplikacja użytkownika. Zarządzanie całego systemu MAGDOR odbywa się za pomocą interfejsu użytkownika. Aplikacja ta służy do komunikacji z bazą danych oraz wyświetlania wszystkich informacji systemu. Użytkownik ma możliwość do wprowadzania, usuwania oraz edycji danych przez interfejs. Po uruchomieniu aplikacji wyświetla się okno startowe, w którym znajduje się główne menu systemu. Z menu głównego można przejść do okienek, które są odpowiedzialne za edycję poszczególnych danych oraz przejść do okna zarządzającego magazynami.

Do edycji danych użytkownik ma pięć następujących okienek:

- Asortymenty – do zarządzania danymi dotyczącymi asortymentów.

- Grupy asortymentów – do zarządzania danymi dotyczącymi poszczególnych grup asortymentów.
- Jednostki – do wprowadzania nowych jednostek.
- Pomieszczenia – do zarządzania danymi dotyczącymi pomieszczeń.
- Obrazy – do zarządzania danymi dotyczącymi zdjęć asortymentów.

Okno Zarządzanie magazynem ma za zadanie wyświetlenie mapy magazynów wraz z przechowywanym w nich asortymentem. W oknie tym znajduje się też panel użytkownika z którego będzie można wykonać szereg czynności związanych z zarządzaniem całą przestrzenią magazynową.

## **5. Implementacja komputerowa systemu MAGDOR**

### **5.1. Menu główne**

Po uruchomieniu aplikacji MAGDOR zostaje wyświetlone okno startowe interfejsu. Jest to główne okno całego programu ponieważ z tego miejsca można przejść do pozostałych formularzy. Po zamknięciu tego okna następuje zamknięcie wszystkich innych formularzy oraz zakończenie pracy całej aplikacji.

W oknie startowym znajduje się Menu kontekstowe, które umożliwia użytkownikowi w łatwy sposób przejście do następnych okienek programu. Dodatkowo w oknie tym został umieszczony przycisk Start w celu szybkiego uruchomienia okna Zarządzanie magazynami. Do edycji podstawowych danych w systemie MAGDOR służy pięć formularzy do których można przejść za pomocą menu kontekstowego.

### **5.2. Asortymenty**

Do wprowadzania danych o asortymentach służy okno Asortymenty. W tym miejscu użytkownik może dodać nowy asortyment, edytować lub usunąć już istniejący. Do wprowadzania lub edycji danych użytkownik ma do dyspozycji trzy pola tekstowe oraz cztery pola do wyboru z listy. Użytkownik musi wypełnić pole dotyczące kodu produktu oraz jego nazwę. Pole „Opis” może pozostać puste. Pola wyboru jednostki, grupy czy zdjęcia pobierają informacje z bazy danych, którą trzeba wcześniej uzupełnić wprowadzając te dane w odpowiednich do tego celu oknach.

Do każdego asortymentu można dobrać odpowiedni kolor w celu lepszej wizualizacji różnorodności asortymentów w oknie Zarządzanie magazynami. W tym celu odpowiedni kolor wybiera się z określonej listy kolorów. Dla ułatwienia identyfikacji asortymentu zostaje wyświetlone jego zdjęcie. Przy tworzeniu nowego asortymentu, gdy nie mamy jego zdjęcia należy wybrać z pola listy opcję „BRAK OBRAZU”.

W oknie Asortymenty znajdują się trzy przyciski. Przycisk Dodaj nowy powoduje dodanie nowego asortymentu, po czym należy wypełnić wszystkie wymagane pola. Przycisk Usuń pozwala usunąć zaznaczony asortyment z aktualnej listy asortymentów. Gdy zostaje wyświetlona archiwalna lista asortymentów wtedy przycisk Usuń zmienia swoją nazwę na Przywróć ponieważ z archiwalnej listy można przywrócić dany asortyment do listy aktualnej.

Archiwalna lista przechowuje asortymenty, które zostały wycofane z obrotu lub ich wartość jest chwilowo zerowa. Asortymenty z tej listy można zmienić na inny asortyment albo przywrócić aktualną listę.

### **5.3. Grupy asortymentów**

Asortymenty są podzielone na specjalne grupy w celu lepszego ich opisu. Z menu głównego można przejść do okna Grupy asortymentów w celu edycji danych. Aby dodać jakikolwiek asortyment należy wpisać chociaż jedną grupę asortymentów. Kod grupy oraz nazwa są polami wymaganymi.

### **5.4. Jednostki asortymentów**

Dla określania ilości różnych asortymentów potrzebne są różne jednostki miar tych asortymentów. W tym celu użytkownik może wprowadzić dowolną jednostkę, która będzie mu potrzebna.

### **5.5. Pomieszczenia**

Pomieszczenia mają za zadanie przechowywanie towarów w danym miejscu. Pomieszczeniem może być magazyn, który zawiera pomieszczenia podrzędne. Użytkownik za pomocą pomieszczeń może w wygodny sposób przenieść realne magazyny i ich pomieszczenia do środowiska systemu MAGDOR.

Pomieszczenie Magazyn Główny jest tworzone automatycznie ponieważ jest to zbiór wszystkich innych pomieszczeń. Każde inne pomieszczenie musi zawierać swoje pomieszczenie nadrzędne. Jeśli jest tworzony nowy magazyn to jego pomieszczeniem nadrzędnym będzie Magazyn Główny. Następnie do takiego magazynu można przydzielić inne pomieszczenia podrzędne. Aby przydzielić takie pomieszczenie należy z pola wyboru Pola nadrzędne wybrać odpowiedni magazyn. Do zobrazowania różnego rodzaju pomieszczeń została użyta specjalna lista kolorów. Ma ona ważne znaczenie przy późniejszym zarządzaniu magazynami.

### **5.6. Obrazy**

Dla lepszego rozpoznania asortymentu można przydzielić do niego zdjęcie. Takie zdjęcie wybiera się bezpośrednio z dysku w celu łatwiejszego dostępu przez użytkownika. Można wybrać pliki w dowolnym rozmiarze z rozszerzeniem JPG. Do wprowadzania obrazów w systemie MAGDOR służy okno Obrazy.

W oknie tym można edytować, usuwać oraz dodawać nowe obrazy. W polu Nazwa obrazu należy wpisać taką nazwę, aby później można było w łatwy sposób odnaleźć ją przy wyborze obrazu dołączonego do danego asortymentu. Po zaznaczeniu Obrazu z listy następuje jego wyświetlenie w prawej części okna.

### **5.7. Zarządzanie magazynem**

Głównym narzędziem, którego użytkownik będzie używał jest okno Zarządzanie magazynem. W tym jednym miejscu użytkownik będzie mógł wykonać szereg czynności w zarządzaniu magazynami, pomieszczeniami jak i asortymentem towarów.

Okno Zarządzanie magazynem jest podzielone na trzy części. Pierwszą z nich jest wirtualna mapa widoku magazynów z lotu ptaka. Mapa składa się z osobno numerowanych pól o wymiarze x i y. Pole na takiej mapie może przedstawiać wielkość jednej europalety

lub jakąś inną miarę ustaloną przez użytkownika. Drugą część stanowi panel użytkownika, który składa się z sześciu zakładek. Każda z zakładek odpowiada za inną funkcję w zarządzaniu magazynem lub asortymentem. Ostatnią częścią okna jest suwak do ustawiania skali powiększenia mapy usytuowania wszystkich magazynów.

Mapa składająca się z pól ma za zadanie wyświetlanie niezbędnych informacji dla określenia położenia magazynów oraz zawartych w nich asortymentów towarów. Każde pole ma swoje położenie określone za pomocą współrzędnych  $x$  i  $y$ . Nie są to sztywno przypisane wartości do pola ponieważ użytkownik ma możliwość dodawania nowych pól między już istniejącymi polami. Wtedy pola już przypisane zmieniają swoje położenie na planszy. Każde pole ma swoje atrybuty, które można zmieniać za pomocą panelu użytkownika. Jednym z właściwości pola jest ustalenie, czy dane pole jest aktywne czy też nieaktywne. Atrybut ten pozwala użytkownikowi wyłączyć pole z możliwości jego użytkowania. Oznacza to, że na takim nieaktywnym polu nie można przydzielić żadnego asortymentu towaru. Takim nieaktywnym polem może być np. miejsce przed drzwiami do magazynu, na którym nie wolno stawiać towaru lub jakieś miejsce w magazynie, które nie może brać udziału w rozstawieniu asortymentu. Takimi miejscami w magazynie mogą być filary podpierające magazyn lub miejsce, gdzie stoi jakieś urządzenie. W każdej chwili takie pole nieaktywne może zostać przywrócone do normalnego stanu użytkowania.

Innym atrybutem pola jest jego przynależność do pomieszczenia. Każde stworzone nowe pole należy do Magazynu Głównego, po czym można zmienić jego przynależność z panelu użytkownika. Każde pomieszczenie ma swój kolor. Dlatego też w polu widnieje jego kolor. Jeśli pole jest aktywne wtedy kolor jest taki sam, jak zadeklarowany został przy tworzeniu pomieszczenia. Natomiast przy przełączeniu pola w stan nieaktywny pole zmienia kolor na jaśniejszy po to, aby było widać różnicę między polami aktywnymi i nieaktywnymi, zachowując przy tym przynależność do pomieszczenia. Do każdego pola aktywnego można dodać asortyment, po czym zostaje on uwidoczniiony na polu poprzez wyświetlenie jego nazwy oraz koloru.

Jeśli na jednym polu użytkownik umieści więcej niż jeden asortyment, wtedy zostają wyświetlone wszystkie nazwy asortymentów na polu. Są one posortowane w zależności od ilości asortymentów. Jako pierwszy asortyment zostaje wyświetlony ten asortyment, którego jest najwięcej na danym polu oraz pole przybiera kolor tego asortymentu.

### **5.7.1. Edycja pól**

Do zarządzania polami służy zakładka Edycja pól w panelu użytkownika. Z tego miejsca użytkownik może dokonać edycji istniejącego pola, usunąć je lub dodać nowe. Aby edytować jakieś pole należy na nim kliknąć prawym przyciskiem myszy po czym zostanie one podświetlone czerwoną obwolutą. Gdy zaznaczone jest już pole to wtedy do panelu użytkownika są wprowadzane jego parametry takie, jak położenie  $x$  i  $y$  czy przynależności do poszczególnych pomieszczeń.

Aby przywrócić nieaktywne pole należy zaznaczyć Pokaż pola nieaktywne. Wtedy zostaną wyświetlone pola nieaktywne na planszy po czym będzie można zaznaczyć takie pole i przyciskiem Aktywne zmienić właściwości pola na aktywne.

Aby wstawić nowe pola użytkownik ma do dyspozycji cztery przyciski. Do wstawiania nowych kolumn przed zaznaczonym polem służą przyciski <-Przed. W takim przypadku wszystkie pola łącznie z zaznaczonym polem są przenoszone o jedną pozycję dalej, a w miejscu zaznaczenia zostaje wstawiona nowa kolumna.



Dodawanie nowej kolumny y wygląda analogicznie jak przy dodawaniu kolumny x. W razie potrzeby można usunąć całe kolumny x lub y poprzez specjalne do tego celu przeznaczone przyciski.

### **5.7.2. Operacje**

Drugą zakładką w panelu użytkownika jest zakładka Operacje dotycząca edycji asortymentu na polu. Do wyboru są trzy operacje, które można dokonać na wybranym asortymencie. Jeżeli rodzajem operacji jest przenoszenie. Wówczas wykonana zostanie czynność usuwania odpowiedniej ilości asortymentu z pola źródłowego i dodania jej do pola docelowego. Aby przenieść asortyment z jednego pola na drugie należy tego dokonać przy wykorzystaniu zakładki Pole ponieważ trzeba wybrać asortyment do przenoszenia.

### **5.7.3. Pole**

Wyświetlanie pełnej informacji o polu można znaleźć w zakładce Pole. Pokazane są tutaj wszystkie asortymenty na polu oraz szczegółowe informacje o nich. Z tego miejsca można dodać, usunąć lub przenieść zaznaczony asortyment, po czym użytkownik zostanie przeniesiony automatycznie do zakładki Operacje w celu dokonania wpisania odpowiedniej ilości oraz możliwości zapisu operacji.

### **5.7.4. Wyszukiwanie**

W zakładce Wyszukiwanie użytkownik może wyszukać informację dotyczącą wyboru poszczególnych asortymentów wg wybranych przez siebie kryteriów. Ułatwia to znacznie pracę użytkownikowi ponieważ nie musi ręcznie przeszukiwać pól w celu zlokalizowania asortymentu, któremu np. kończy się data ważności. Użytkownik może wybrać pięć kryteriów wyszukiwania stosując je razem lub pojedynczo. Po wybraniu kryteriów należy użyć przycisku Szukaj.

Po wyszukiwaniu pokazują się lista asortymentów, które spełniają wymagane kryteria. Użytkownik może wybrać z listy szukany asortyment, po czym może zaznaczyć wybrane pole za pomocą przycisku Zaznacz pole.

### **5.7.5. Pomieszczenie**

Użytkownik może za pomocą zakładki Pomieszczenie przejrzeć wszystkie asortymenty towarów ulokowanych w poszczególnych pomieszczeniach oraz całkowity stan magazynowy. Ułatwia to zarządzanie poprzez sprawdzanie stanu magazynowego oraz rozplanowania ilościowego towarów w poszczególnych magazynach.

Po wybraniu określonego pomieszczenia z listy dostępnych pomieszczeń wyświetlane są wszystkie asortymenty towarów, które ulokowane są w danym pomieszczeniu. Aby zsumować cały asortyment należy użyć przycisku Przelicz.

### **5.7.6. Historia operacji**

W razie jakichkolwiek problemów ze stanem magazynowym użytkownik może przejrzeć całą historię operacji, aby odnaleźć ewentualny błąd lub daną operację. Numer

operacji jest dodawany automatycznie do każdej nowej operacji. W wyświetlonej liście jest możliwość sortowania rosnąco lub malejąco elementów wszystkich widocznych kolumn.

## 6. Uwagi końcowe

System MAGDOR zbudowany został z myślą o wykorzystaniu do celów zarządzania dużą ilością danych. W systemie tym baza danych została podzielona na poszczególne elementy w celu lepszego dostępu do informacji w niej zawartych. Daje to większe możliwości przy dalszej rozbudowie systemu ponieważ można dołączyć kolejne elementy do już istniejących.

Sam interfejs jest prosty w użytkowaniu ale za to bardzo efektywny. Wyszukiwanie asortymentów towarów w przestrzeni magazynowej nie dość że jest bardzo łatwe i szybkie to jeszcze można sprecyzować kryteria wyszukiwania w celu odnalezienia poszukiwanego rodzaju asortymentu. Dzięki systemowi MAGDOR można na bieżąco sprawdzać prawidłowość stanu magazynowego oraz historie dokonanych operacji.

Przedstawiony w niniejszym artykule system doradczo-decyzyjny o nazwie MAGDOR spełnił wszystkie założenia i cele stawiane przed jego realizacją i w związku z tym można go z powodzeniem rekomendować do zastosowań praktycznych.

## Literatura

1. Beynon-Davies P.: Systemy baz danych, Wydanie drugie. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.
2. Garcia-Molina H.: Implementacja systemów baz danych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003.
3. Lausen G.: Obiektowe bazy danych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.
4. Chłosta P.: Aplikacje Windows Forms .Net w C# w praktyce. Wydawnictwo PWN, Kraków, 2006.
5. Lars P.: Microsoft Visual Studio 2008. Księga eksperta. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2009.
6. Perry Stephen C.: C# i .NET. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2006.

Dr inż. Zbigniew BUCHALSKI  
Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki  
Politechnika Wrocławska  
50-372 Wrocław, ul. Janiszewskiego 11/17  
tel.: (0 71) 320 32 92  
e-mail: zbigniew.buchalski@pwr.wroc.pl