

SYSTEMY DORADCZE W ZARZĄDZANIU MAŁYM PRZEDSIĘBIORSTWEM

Wojciech BABIRECKI

Streszczenie: W artykule przedstawiono kilka prostych aplikacji opracowanych na potrzeby małych przedsiębiorstw produkcyjnych. Zaprezentowano programy napisane w środowisku MS Office, a służące do zarządzania: dokumentacją techniczną, przyrządami kontrolno – pomiarowymi, magazynem. Wykazano, że takie podejście może być korzystne i może być alternatywą dla zakupu dużych systemów zarządzania przedsiębiorstwem.

Słowa kluczowe: zarządzanie: przedsiębiorstwem, dokumentacją, magazynem, narzędziami kontrolno – pomiarowymi, komputerowe wspomaganie zarządzania.

1. Wstęp

Komputery od swoich najwcześniejszych lat są wykorzystywane w przedsiębiorstwach. Początkowo służyły tylko do prowadzenia księgowości, ale z roku na rok ich znaczenie rozwijało się w raz z pojawiającymi się problemami. W późniejszych latach stały się główną jednostką prowadzenia każdego przedsiębiorstwa. Ze względu na olbrzymie obniżenie kosztów sprzętu i oprogramowania, możliwe stało się wprowadzenie komputerów do coraz to mniejszych jednostek gospodarczych. Obecnie nawet niewielkie firmy zatrudniające niewielką ilość osób nie potrafią sprawnie funkcjonować bez komputerów. Komputer bez odpowiedniego oprogramowania jest jednak tylko bezużyteczną zabawką. Stąd więc od lat firmy informatyczne prześcigają się oferując coraz to nowe systemy wkraczające praktycznie w każdy obszar działalności przedsiębiorstwa.

I tu pojawia się problem, dotyczący przede wszystkim małych, rozwijających się przedsiębiorstw. Firmy te, najczęściej z powodu barier finansowych, nie zawsze mogą sobie pozwolić na zakup odpowiedniego systemu. Drugą przeszkodą w implementacji istniejących systemów jest często ich wielkość, stopień skomplikowania i możliwości, które będą wykorzystywane tylko w niewielkim zakresie.

Stąd też od lat niewielkie przedsiębiorstwa próbują radzić sobie z tymi problemami poprzez samodzielne tworzenie prostych aplikacji. Programy te działają zazwyczaj w środowisku MS Office i są dokładnie dopasowane do potrzeb przedsiębiorstwa. Poza tym są systemami otwartymi, co powoduje że w każdej chwili istnieje możliwość ich edycji i dopasowania do zmieniających się warunków występujących w przedsiębiorstwie.

Artykuł będzie próbą prezentacji kilku takich programów, stworzonych przez studentów w ramach prac dyplomowych, na użytek niewielkich lokalnych przedsiębiorstw. Każda z prezentowanych aplikacji została wdrożona i jest do dziś z powodzeniem wykorzystywana.

2. Zestawienie prezentowanych systemów

W poniższych podrozdziałach zostaną zaprezentowane następujące aplikacje:
- PDT – Przeglądarka dokumentacji technicznej, (rozdział 3),

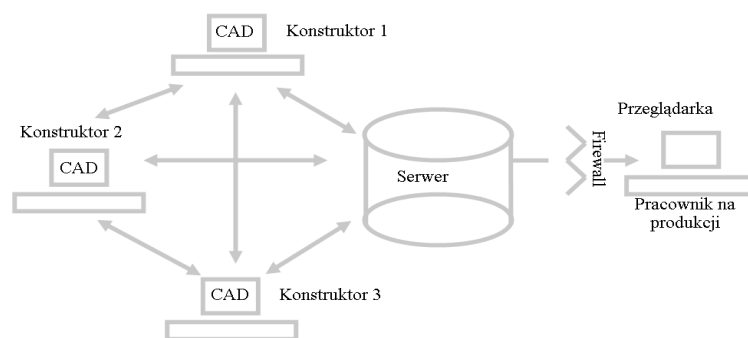
- UKP – System nadzoru nad urządzeniami kontrolno – pomiarowymi, (rozdział 4),
- SZM – System zarządzania magazynem materiałów i półfabrykatów, (rozdział 5).

3. PDT – Przeglądarka dokumentacji technicznej

W przypadku małej firmy produkcyjnej jednym z problemów przy zarządzaniu dokumentacją techniczną jest duża ilość kopii i poprawek nanoszonych przez konstruktorów. Prowadzi to do zbędnego zamieszania, efektem którego jest zagrożenie użycia na warsztacie nieaktualnej dokumentacji. W samym procesie projektowania pracownicy biur projektowych borykają się z wieloma problemami związanymi z nazewnictwem, przechowywaniem, archiwizowaniem, wyszukiwaniem, czy współużytkowaniem dokumentów. Ponadto, po wdrożeniu systemu zarządzania jakością zgodnego z wymogami normy ISO 9001, w procesie tworzenia dokumentacji pojawia się wiele nowych wymogów niezwiązanych z samą dokumentacją techniczną. Wszystko to sprawia, że panowanie nad dokumentacją techniczną, jej prawidłowym obiegiem w przedsiębiorstwie, bez odpowiedniego systemu komputerowego staje się niewykonalne.

3.1. Zmiany w strukturze informatycznej działu konstrukcji

Aby wprowadzenie elektronicznego zarządzania dokumentami technicznymi mogło funkcjonować, potrzebna jest do tego jest sieć komputerów oraz jedna stacja dokująca, czyli serwer. Najprostszym sposobem uzyskania odpowiednich warunków do wprowadzenia takiej innowacji w małym przedsiębiorstwie jest zakupienie kilku stacji roboczych oraz jednego serwera głównego. W przypadku ograniczenia dostępu dla użytkowników różnego poziomu zaproponowano rozwiązanie przedstawione na rys.1.



Rys.1. Struktura systemu komputerowego w dziale konstrukcji

Układ trzech stanowisk CAD, połączonych sieciowo ze sobą oraz z serwerem głównym, na którym zapisuje się wszystkie wykonane rysunki oraz wprowadza dane do programu, umożliwia łatwe i szybkie zlokalizowanie dokumentu na serwerze. Serwer połączony jest z jednostkami konstruktorów bezpośrednio tak, aby oni mogli modyfikować, zmieniać oraz zapisywać nowo wykonane projekty. Pracownicy na produkcji natomiast mają ograniczony dostęp do tych danych oraz rysunków. Ograniczenia te to: blokada za pomocą urządzenia Firewall, który pozwala na kontakt tylko w jednym kierunku, programowe ograniczenie dostępu dla użytkowników różnego szczebla, oraz brak systemu CAD na komputerach osób

nieuprawnionych, a jedynie przeglądarka umożliwiająca przeglądanie i drukowanie poszczególnych rysunków.

3.2. Opis programu PDT

Program PDT oparty jest na bazie danych programu Microsoft Access. Ponadto współpracuje z AutoCAD'em na stanowiskach konstruktorów oraz przeglądarka CAD VoloView na stanowisku pracowniczym. Po uruchomieniu programu i zalogowaniu się, pojawia się formularz główny wyszukiwarki dokumentacji technicznej (Rys.2).

Numer rysunku	Nazwa rysunku	Data utworzenia	Konstruktor	
09-00	Rozdzielacz pneumatyczny RPP - 18	2004-03-01	H. Boroch	Zobacz szczegóły
1-00	Zawór impulsowy	2001-05-05	Wojciech Babirec	Zobacz szczegóły
1-01	Zawór impulsowy	2001-05-02	M. Stankiewicz	Zobacz szczegóły
1-02	Zawór Impulsowy	2001-06-02	Wojciech Babirec	Zobacz szczegóły
1-03	Zawór Impulsowy	2001-06-04	Wojciech Babirec	Zobacz szczegóły
1-04	Zawór Impulsowy	2001-03-02	M. Stankiewicz	Zobacz szczegóły
1-05	Zawór Impulsowy	2001-06-05	Wojciech Babirec	Zobacz szczegóły
1-06	Zawór Impulsowy	2001-05-12	M. Stankiewicz	Zobacz szczegóły
1-08	Zawór Impulsowy	2001-06-14	Wojciech Babirec	Zobacz szczegóły
2-00	Zawór RIA	2001-01-05	M. Stankiewicz	Zobacz szczegóły

Rys. 2. Główny formularz wyszukiwarki

Formularz ten jest podzielony na trzy różne sektory. Pierwszym z nich jest sektor przeznaczony do wprowadzania danych o konstruktorach i rysunkach, drugi natomiast do wprowadzania parametrów odpowiadających szukanym rysunkom, a ostatni to wyniki.

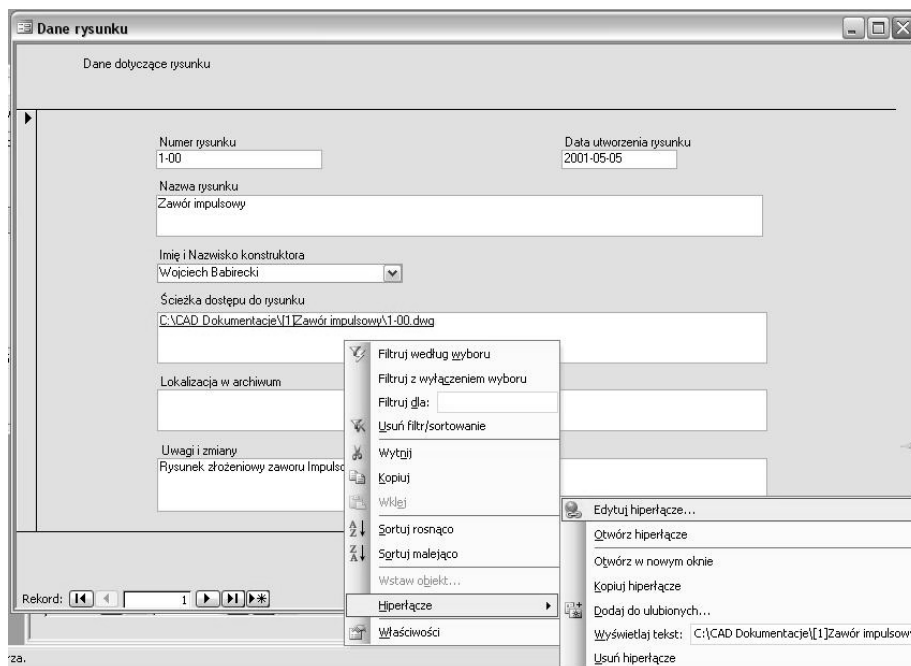
Wprowadzanie danych

Wprowadzanie danych odbywa się przy pomocy formularza *dane rysunku*. Dane wprowadzać może tylko osoba zalogowana. Po wpisaniu wszystkich informacji charakteryzujących dany rysunek trzeba dołączyć hiperłącze w sposób pokazany na rys 3.

Zalety i korzyści wynikające z wdrożenia systemu „PDT” w przedsiębiorstwie:

- szybkie i bez problemowe wyszukanie potrzebnej dokumentacji konstrukcyjnej,
- ograniczony dostęp do dokumentów dla pracowników niższego szczebla,
- szybka i skuteczna weryfikacja wersji dokumentu,
- brak konieczności przechowywania starych kopii dokumentów w dziale produkcji,
- przyśpieszenie procedur związanych z rozpoczęciem produkcji,
- brak możliwości zagubienia dokumentacji przez pracownika,
- mała ilość kopii dokumentów (zmniejszone ryzyko pomyłki),

- możliwość odnalezienia dokumentacji technicznej poprzez rozbudowany system wyszukiwania (poprzez szczątkowe dane takie jak: data, nazwisko i imię konstruktora, nazwa rysunku, numer)



Rys. 3. Dodawanie hiperłącza do bazy

Dzięki swojemu intuicyjnemu interfejsowi narzędzie to charakteryzuje się prostotą obsługi. System ten można wprowadzić w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym, które takiego programu wymaga, bez ponoszenia dużych nakładów finansowych.

4. UKP – System nadzoru nad urządzeniami kontrolno – pomiarowymi

Kolejnym problemem przejawiającym się w wielu przedsiębiorstwach produkcyjnych jest nadzór nad urządzeniami kontrolno – pomiarowymi.

Rzetelność i wiarygodność wyposażenia do kontroli, pomiarów i badań ma istotne znaczenie, wpływa na jakość pozostałego sprzętu produkcyjnego, a tym samym, na jakość samego wyrobu. Dlatego niezwykle ważne jest, aby każde urządzenie kontrolno--pomiarowe było nadzorowane. Począwszy od okresowej kontroli metrologicznej, a skończywszy na obserwacji stopnia zużycia. Nadzór taki powinien swym zasięgiem obejmować m.in. ewidencję, terminy kalibracji i legalizacji, legalność przyrządów pomiarowych, zapisy dotyczące wzorcowania i regulacji.

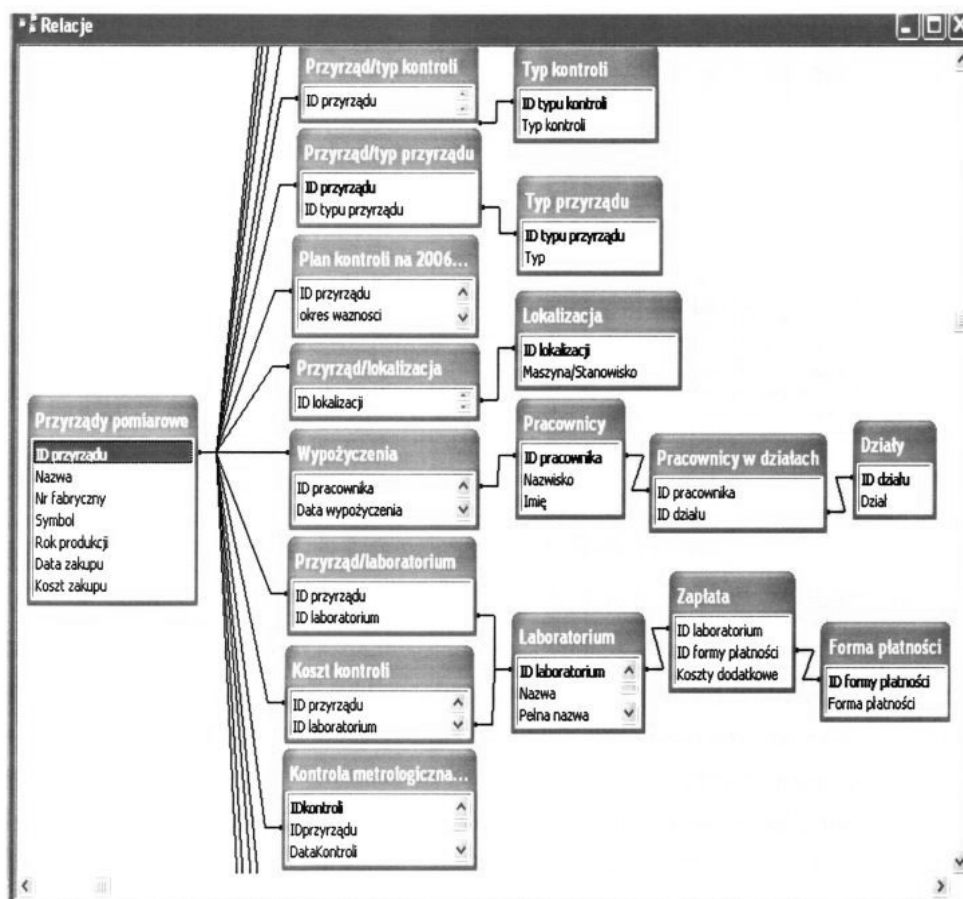
Prezentowany pokrótce poniżej elektroniczny system nadzoru ma za zadanie ułatwić pracę komórkom odpowiedzialnym za zapewnienie sprawności i zgodności przyrządów pomiarowych z wymogami stosownych ustaw, w sposób bardziej efektywny niż

tradycyjna, czasochłonna ewidencja narzędzi i wyposażenia do kontroli, pomiarów i badań oparta na różnego rodzaju kartotekach czy formularzach.

4.1. Opis programu UKP

Program powstał w oparciu o bazę danych MS Access. Wszystkie przyrządy zostały zewidencjonowane od nowa, uzyskując niepowtarzalny numer, tzw. ID przyrządu, dzięki czemu system może je rozpoznawać. Numer ten jest nadawany w sposób automatyczny. Wszystkie dane zawarte w tabelach są powiązane ze sobą za pomocą relacji.

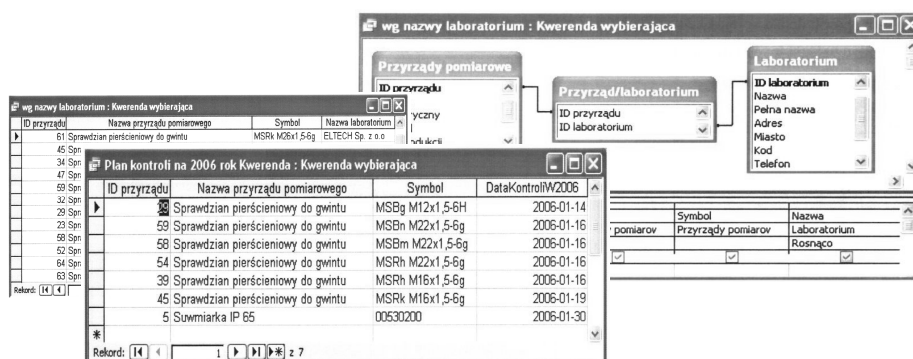
Większość relacji w zbudowanej aplikacji to relacje typu jeden do wielu. Układ wiążących relacji w badanym studium przypadku przedstawia rys. 4.



Rys. 4. Relacje pomiędzy tabelami systemu

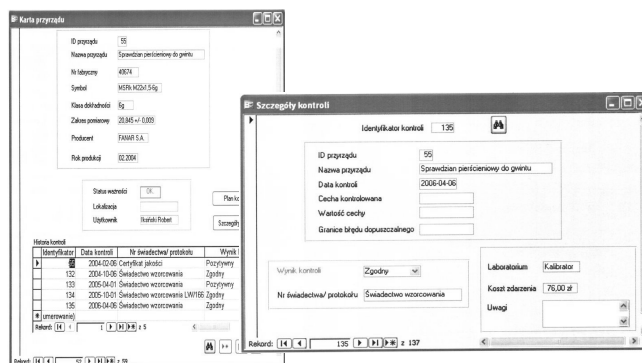
Program umożliwia wyszukiwanie z zaawansowanym filtrowaniem wszystkich przyrządów kontrolno pomiarowych zapisanych w bazie. Filtrowanie może się odbywać wg

następujących kryteriów: nazwy urządzenia, nazwy laboratorium badawczego, planów kontroli, terminu dopuszczenia do pracy itp. (Rys.5.)



Rys. 5. Przykładowe rodzaje filtrów wyszukiwania

Podstawowym formularzem identyfikacyjnym jest *karta przyrządu* (rys.6a.). Zawiera on podstawowe dane o przyrządzie (ID przyrządu, nazwę, nr fabryczny, symbol, klasę dokładności, zakres pomiarowy, producenta oraz rok produkcji), które w zasadzie nie podlegają żadnej modyfikacji. Dane takie jak: status ważności, lokalizacja oraz użytkownik są zmienne, a ich wartość uzależniona jest od innych parametrów wprowadzonych do systemu, np. status ważności może posiadać jedną z dwóch wartości: "OK" lub "BRAK" zależnie od wyniku operacji: „Data planowanej kontroli” większa / mniejsza od "Daty bieżącej”.



Rys. 6. Formularze a) *Karta przyrządu*, b) *Szczegóły kontroli*

Formularz *karta przyrządu* posiada przyciski umożliwiające przechodzenie na inne formularze, a także pole podformularza *Historia kontroli*. Dodatkowo, na każdym formularzu zastosowano formułę umożliwiającą przechodzenie na drugi formularz w ramach danego rekordu.

Formularz *Szczegóły kontroli* (Rys.6b.) zawiera dane archiwalne w obrębie jednej kontroli metrologicznej danego przyrządu. Podaje identyfikator kontroli, dane z zakresu pomiarów metrologicznych; dokument świadczący o przeprowadzeniu badania wraz z

wyszczególnieniem jego wyniku, a także dane dodatkowe, takie jak: miejsce przeprowadzenia kontroli (laboratorium) oraz koszt zdarzenia.

Raporty

System UKP generuje wszystkie niezbędne raporty. Umożliwia wydruk m.in.

- kart przyrządu,
- wykazu dostępnych przyrządów w przedsiębiorstwie,
- wykazu narzędzi pomiarowych nadzorowanych,
- wykazu przyrządów w ramach danego typu,
- wykazu przyrządów będących w posiadaniu wybranego użytkownika,
- planów kontroli,
- nakazów zwrotu narzędzia.

System UKP zapewnia informacje o stanie, sprawności oraz właściwościach metrologicznych wszelkich przyrządów pomiarowych wykorzystywanych w przedsiębiorstwie, nadzoruje terminy wszystkich kontroli przyrządów, dzięki czemu zarządzanie narzędziami pomiarowymi jest sprawniejsze oraz efektywniejsze. Dodatkową zaletą elektronicznej formy nadzoru nad urządzeniami kontrolno-pomiarowymi, jest zastąpienie tradycyjnego, czasochłonnego systemu ewidencji narzędzi i wyposażenia do kontroli, pomiarów i badań opartego na kartotekach, formularzach oraz harmonogramach.

5. SZM – System zarządzania magazynem materiałów i półfabrykatów

Następnym problemem przejawiającym się w wielu przedsiębiorstwach produkcyjnych jest zarządzanie magazynem materiałów do produkcji, półfabrykatów i wyrobów gotowych. Właściwe zarządzanie magazynem ma decydujący wpływ na terminowość i harmonogramy produkcji. Dobry magazynier wspomagany odpowiednią dokumentacją potrafi na podstawie otrzymany zamówień przewidzieć ilość materiałów i półfabrykatów potrzebne do produkcji w danym okresie. Jednakże w momencie dużej ilości zamówień i dużego asortymentu wyrobów produkowanych przez przedsiębiorstwo, zapanowanie nad taką ilością danych bez narzędzia komputerowego staje się niemożliwe.

Prezentowany w niniejszym punkcie prosty system służący do zarządzania magazynem usprawni i przyspieszy pracę magazynu, a przede wszystkim spowoduje, że wyeliminowane zostaną przestoje produkcyjne wynikające z braku w danej chwili któregośkolwiek z materiałów produkcyjnych.

5.1. Opis programu SZM

Program powstał przy wykorzystaniu MS Excel. W kolejnych powiązanych ze sobą arkuszach zdefiniowano różne karty opisujące poszczególne stany magazynowe z podziałem na wyroby gotowe, materiały do produkcji i półfabrykaty. Stany minimalne i stany zerowe podświetlane są odpowiednimi kolorami, co jest informacją dla obsługującego na podstawie której dąży on do ich uzupełnienia. Przykładowe arkusze pokazano na Rys.7.

Ponadto program został wyposażony w prosty moduł obliczeniowy. Moduł ten służy do obliczeń zapotrzebowania na materiały i półfabrykaty potrzebne do produkcji zamawianego wyrobu. Po wpisaniu liczby zamawianych sztuk, program porównuje ilość z zamówienia ze stanem magazynowym, po czym – jeśli stan magazynowy tego asortymentu jest mniejszy od zamawianej ilości – oblicza automatycznie ilość potrzebnych materiałów i półfabrykatów. Ilość ta jest porównywana z ilością materiałów i półfabrykatów

znajdujących się w magazynie, i jeśli zostanie stwierdzony niedobór – program sam generuje zamówienie odpowiedniej ilości brakujących materiałów.

Program może być rozbudowywany o kolejne moduły przydatne w funkcjonowaniu magazynu i może być wykorzystywany w różnych branżach.

NAZWA MODELU - WYROBY GOTOWE														
KOLOR	STS_07	STS_10	STS_36	B_15	L_1	L_2	L_3	MT_1	MT_2	MT_3	L_2	L_3		
ZŁOTY	1450	542	478	240	300	541	1200	450	100	110	465	202	12000	12000
BORDO	2201	26		648	458	124	354	147	854	800	9540	742	12000	12000
J. NIEBIESKI	2175	55	1200	547	450	238	1200	154	684	579			12000	12000
GRANAT	432	5	1200	180	571		654	656	40	510	358	28	12000	12000
KOBIĄK	5649	505	1200	600	800	684	782	455						
AMARANT	648	5	1200	600	850	500	500	478						
ZŁOTY ANTYK	786	480	525	600	354	400	690	500						
ANTYK	6587	48	1200	500	456	800	750	500						
PISZCZALIA	3441	9	1200	750	475	287	10	500						
BRZOSKWINIA	2489		1200	192	528	458	354	600						
OLIWKA	4648	4354	1200	500	500	648	751	600						
ROMARZCZ.	1247	1	1200	400	690	768	458	600						
ECRIE	579	5	1200	800	750	654	485	600						
KREM	610	356	28	220	468	487	367	120						
ZIELONY	224	26	500	100	28	58	250	758						
CZERWONY	521	6	500	340	684		400							
ROZOWY	475	560	500	850	498	600	158	200						
SUMA	34412	6977	14528	8167	8858	7251	9395	6823						

LP	Data	Nr budynku	Urządzenie	Opis	Status
1	2008-02-21	B2	Stawianie piecem	Piec nagrzewa się tylko do 150 stopni należy wykonać elektryka	WYKONANO
2	2008-02-24	B6	wizyta	zadzwoń skrzyżni biegów	OCZEKUJE
3	2008-03-11	B10	dach	należy wzmocnić seniec	OCZEKUJE
4	2008-04-21	B8	najonast	spawarka nr 4 nie działa, wytyka do serwisu	OCZEKUJE
5	2008-05-11	B7	mieszalnia	pełnięcie ramie mieszadła	WYKONANO

Rys. 7. Przykładowe arkusze stanów magazynowych

Główne zadania realizowane przez program:

- kontrolowanie stanu magazynu wyrobów gotowych, półfabrykatów i materiałów do produkcji,
- kontrola przepływu półfabrykatów i materiałów do produkcji w magazynie,
- obliczanie brakujących elementów i materiałów potrzebnych do wyprodukowania określonej ilości danego wyrobu,
- wystawianie końcowych zbiorczych raportów zamówieniowych.

Zaznaczyć trzeba, że program odzwierciedla jedynie wspomaganie realizacji procesu magazynowego oraz jest elektronicznym odpowiednikiem kartoteki magazynowej. Wprowadzenie systemu komputerowego w małym przedsiębiorstwie nie wyeliminuje nieprawidłowości technicznych, jakie panują w magazynie – braku oznakowania towaru i miejsc składowania, nieprawidłowości w sposobie składowania, zagospodarowania powierzchni magazynowej, trudności w zlokalizowaniu towarów itp. Wszystkie nieprawidłowości powinny zostać usunięte przed wprowadzeniem systemu wspomagającego zarządzanie magazynem.

6. Podsumowanie i wnioski

Aplikacje zbudowane na podstawie pakietu MS Office, będącego zazwyczaj w standardowym pakiecie programów każdego przedsiębiorstwa, dają możliwość samodzielnej budowy systemów wspomaganie poszczególnych procesów występujących w przedsiębiorstwie, bez względu na branżę, w jakiej ono funkcjonuje. Takie działania pozwalają na stworzenie niewielkim nakładem kosztów prostych aplikacji dokładnie dopasowanych do potrzeb przedsiębiorstwa.

Dostępne na rynku produkty w dużej mierze nie spełniają potrzeb małych przedsiębiorstw z uwagi na ogrom niepotrzebnych informacji, zawilość obsługi, wysokie koszty zakupu licencji, ale przede wszystkim małą elastyczność w dostosowaniu do potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa.

Przedstawione aplikacje zostały wdrożone w kilku małych przedsiębiorstwach województwa lubuskiego, gdzie z powodzeniem funkcjonują usprawniając zarządzanie poszczególnymi komórkami tych przedsiębiorstw.

Wydaje się więc, że prezentowane w artykule podejście może być alternatywą dla zakupu gotowych, obszernych i drogich systemów zarządzania.

Literatura

1. Gliwiński J., Sacewicz J.: Legalizacja narzędzi do pomiarów długości i kąta, ALFA, Warszawa, 1984.
2. Jodełko Z., Marks B.: Dokumentacja techniczna w przedsiębiorstwie budowy maszyn, WNT, Warszawa, 1999.
3. Gałach A.: Wdrożenie systemu informatycznego w przedsiębiorstwie, ODDK, Gdańsk, 2005.
4. Adamczewski P.: Zintegrowane systemy informatyczne, MIKOM, Warszawa, 2004.
5. Marowski W.: Inżynierskie bazy danych w projektowaniu maszyn, Warszawa, 2000.
6. Dobson R.: Programowanie MS Access 2000, RM, Warszawa, 2000.
7. Riordan R.: Projektowanie systemów relacyjnych baz danych, RM, Warszawa, 2002.

Dr inż. Wojciech BABIRECKI
Instytut Informatyki i Zarządzania Produkcją
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny
65-246 Zielona Góra, ul. Podgórna 50
tel./fax.: (0-68) 328 23 01
e-mail: w.babirecki@iizp.uz.zgora.pl