



Szkoła Główna Handlowa

STUDIUM PODYPŁOMOWE

Informatyczne Systemy Zarządzania

Strategia, Projektowanie, Integracja

EDYCJA XI

Mariusz Szalast

Robert Jastrzębski

**KOMPLEKSOWA INFORMATYZACJA FIRMY
„OCZYSZCZALNIA”**

Praca dyplomowa

Promotor:

Dr Andrzej Kamiński

Warszawa 2008

WSTĘP

Celem niniejszej pracy jest ukazanie na przykładzie firmy „Oczyszczalnia” istotnych elementów zarządzania projektem informatycznym oraz jego implementacji.

Stworzony został projekt informatyzacji przedsiębiorstwa poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu klasy ERP do zarządzania przedsiębiorstwem.

„Oczyszczalnia” jest to przedsiębiorstwo zajmujące się statutowo oczyszczaniem ścieków miejskich. Jednak prężnie działający zarząd spółki rozpoczął kilka lat temu zdywersyfikować obszary działalności firmy i obecnie „Oczyszczalnia” obecna jest na kilku liczących się rynkach – rynek analiz odczynników chemicznych, rynek utylizacji odpadów przemysłowych, rynek produkcji specjalistycznych nawozów dla producentów kwiatów a być może w przyszłości i rynek usług logistycznych.

Praca składa się z 10 rozdziałów ukazujących różne aspekty wdrożenia systemu informatycznego.

W rozdziałach 1 - 4 opisane zostały aspekty teoretyczne przygotowania przedsiębiorstwa do informatyzacji, opis przedsiębiorstwa oraz analiza ekonomiczna przygotowywanego przedsięwzięcia informatycznego.

Znajduje się tu również opis zespołu zaangażowanego w projekt informatyczny wraz z przyporządkowanymi rolami i zadaniami oraz opis procedur dokumentacji projektu na podstawie analizy i wdrożenia jednego z modułów systemu – modułu Sprzedaż.

Rozdziały 5 – 9 są opisem technicznym implementacji modułu „Sprzedaż” systemu dedykowanego dla „Oczyszczalni”. Opisana jest tu zarówno baza danych (tabele, funkcje, procedury,...) jak i aplikacja napisana w technologii ASP.NET w środowisku MS Visual Studio 2005 (oraz .NET Framework 2.0). Baza danych została natomiast zaprojektowana w oparciu o środowisko MS SQL Server 2005.

Rozdział 10 jest szczegółowym opisem sposobu instalacji aplikacji zapisanej za CD dołączonego do niniejszej pracy.

Jako narzędzia wspomagające, zostały wykorzystane – Microsoft Project i Microsoft Visio.

SPIS TREŚCI:

WSTĘP	2
1. Charakterystyka przedsiębiorstwa „Oczyszczalnia” i jego strategia.....	6
1.1. Opis przedsiębiorstwa.....	6
1.2. Strategia biznesowa.....	8
1.3. Strategia informatyzacji	10
1.4. Plan przedsięwzięcia informatycznego	13
1.5. Specyfikacja wymagań systemu informatycznego.....	15
1.5.1. Specyfikacja wymagań Modułu Sprzedaży.....	15
1.5.2. Specyfikacja wymagań Modułu Gospodarki Magazynowej.....	16
1.5.3. Specyfikacja wymagań Modułu Finanse	17
1.5.4. Specyfikacja wymagań Modułu HR	20
1.5.5. Specyfikacja wymagań Modułu Logistyka	21
1.5.6. Specyfikacja wymagań Modułu Zaopatrzenie	22
1.5.7. Specyfikacja wymagań Modułów dedykowanych dla poszczególnych Instalacji Technicznych.....	23
2. Uzasadnienie biznesowe przedsięwzięcia informatycznego	25
2.1. Analiza kosztów	25
2.1.1. Analiza kosztów stałych	25
2.1.2. Analiza kosztów zmiennych	29
2.1.3. Analiza kosztów całkowitych.....	33
2.2. Analiza korzyści.....	33
2.3. Analiza efektywności	34
2.3.1. Metoda dyskontowa NPV – wartość bieżąca netto.....	35
2.3.2. Metoda statyczna – okres zwrotu	37
3. Plan informatyzacji „Oczyszczalni”	39
3.1. Harmonogram projektu	39

3.2.	Ścieżka krytyczna	43
4.	Procedury dokumentacji projektu na przykładzie analizy przedwdrożeniowej i wdrożenia modułu Sprzedaż	46
4.1.	Dokumentacja etapu analizy	46
4.2.	Dokumentacja etapu wdrożenia	50
5.	Baza danych „Oczyszczalni”	53
5.1.	Obiekty bazodanowe	53
5.2.	Kod i opis wybranych obiektów bazy danych	55
5.3.	Struktura tabel	59
6.	Aplikacja internetowa systemu „Oczyszczalnia”	63
6.1.	Formularze Administratora	64
6.2.	Formularze Użytkownika	68
7.	Kontrola poprawności danych	72
7.1.	Ograniczenie długości pól.....	72
7.2.	Apostrof w polach tekstowych.....	72
7.3.	Wyrażenia regularne.....	73
7.4.	Przechwytywanie wyjątków	74
8.	Dostęp aplikacji do bazy danych	75
9.	Bezpieczeństwo aplikacji	80
9.1	Odrębne loginy użytkowników wykonujących operacje na bazie danych.....	80
9.2.	Formularz logowania na stronie głównej aplikacji	80
9.3.	Blokada konta użytkownika	81
9.4.	Weryfikacja uprawnień do formularzy aplikacji	81
9.5.	Wylogowanie użytkownika po dłuższym okresie nieaktywności	83
10.	Instalacja i uruchamianie systemu „Oczyszczalnia”	85
10.1.	Instalacja plików aplikacji webowej.....	85
10.2.	Instalacja bazy danych.....	86
10.3.	Uruchomienie aplikacji	87

ZAKOŃCZENIE	88
BIBLIOGRAFIA:	89
WYKAZ RYSUNKÓW:	90
WYKAZ TABEL:	91
ZAŁĄCZNIKI:	91

1. Charakterystyka przedsiębiorstwa „Oczyszczalnia” i jego strategia

1.1. Opis przedsiębiorstwa

Oczyszczalnia ta jest przedsiębiorstwem stworzonym w latach 70'tych ubiegłego stulecia i przekształcona w Spółkę Akcyjną na początku lat 90'tych – 51% akcji jest w posiadaniu miasta „X”.

Przedmiotem działalności oczyszczalni jest zarówno obsługa miasta „X” w zakresie oczyszczania ścieków, jak i świadczenie usług w szeroko pojętej dziedzinie oczyszczania, różnym podmiotom gospodarczym krajowym jak i zagranicznym. Firma obsługuje miasto w zakresie oczyszczania nieczystości płynnych doprowadzanych przez miasto. Jest to główny element działalności firmy, jednak w ostatnim czasie coraz więcej wpływów spółka uzyskuje z działalności pobocznej, czyli z świadczenia usług podmiotom gospodarczym.

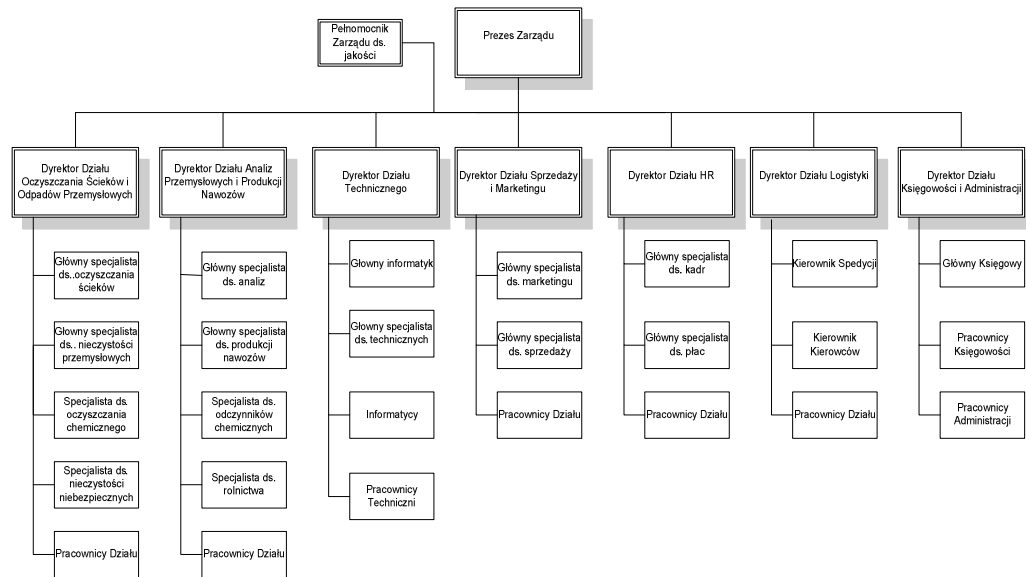
Oczyszczalnia posiada kilka budynków i urządzeń zewnętrznych, które stanowią jej własność i są zlokalizowane w obrębie zakładu.

Zakład ten zlokalizowany jest na obrzeżach miasta i obejmuje obszar 9000 m². W centrum miasta znajduje się zaś wyłącznie siedziba reprezentacyjna i administracyjna firmy.

Firma podzielona jest na następujące działy w ramach struktury organizacyjnej:

- Dział oczyszczania ścieków i odpadów przemysłowych
- Dział analiz przemysłowych i produkcji nawozów
- Dział sprzedaży i marketingu
- Dział HR
- Dział techniczny i informatyczny
- Dział logistyczny
- Dział administracyjny

W/w struktura organizacyjna ma charakter funkcyjny. Na czele całego przedsiębiorstwa stoi prezes zarządu. Jemu podlegli są dyrektorzy poszczególnych działów, którzy to w swojej jurysdykcji mają kierowników niższego szczebla oraz pracowników działów.



Rysunek 1. Schemat organizacyjny firmy

[źródło: Opracowanie własne]

„Oczyszczalnia” prowadzi obecnie przygotowania do wdrożenia normy PN-EN ISO 9001:2001 do swojej głównej działalności – oczyszczania ścieków. Jest ona niezbędna dla tego typu przedsiębiorstwa – zapewnia wiarygodność oraz pewność zachowania odpowiednich standardów.

Jest to prawne usankcjonowanie jakości, jaka jest od długiego czasu zachowywana w firmie, zapewniając standardy wyższe niż te regulowane dyrektywą 2000/60/WE¹

W kontekście działalności pobocznej, głównie oczyszczania odpadów przemysłowych, firma posiada i stosuje wszystkie zalecane przez komisję europejską normy i zalecenia dotyczące oczyszczania i utylizacji odpadów przemysłowych (również tych niebezpiecznych) – stosując się całkowicie do zaleceń zapisanych w

¹ [BEPOS].

Dyrektywach Rady Europy (min. Dyrektywa Rady 91/156/EWG, Dyrektywa Rady 94/31/WE czy też Dyrektywa Rady 79/813/EWG²).

1.2. Strategia biznesowa

Misją firmy „Oczyszczalnia” jest jak najlepsze wykonywanie usług na rzecz miasta i podmiotów gospodarczych w ramach oczyszczania ścieków oraz innych nieczystości. Działalnością firmy jest również prowadzenie usług analiz chemicznych oraz produkcja najwyższej jakości specjalistycznych nawozów dedykowanych dla producentów kwiatów. Dewizą firmy jest jakość i terminowość wykonywanych usług.

Firma nie należy do najtańszych i nie konkuruje cenowo – stawia na jakość. Najwyższej klasy produkty i usługi zapewniają firmie odpowiednią renomę a co za tym idzie również i rynki zbytu.

Głównym polem działalności jest oczyszczanie ścieków. Jest to podstawowa, statutowa misja firmy. Nie mniej jednak firma rozwija się dynamicznie i oprócz oczyszczania ścieków zajmuje się również:

- Przeprowadzaniem wszelkiego typu analiz odczynników i preparatów chemicznych
- Neutralizacją odpadów przemysłowych
- Produkcją nawozów specjalistycznych przeznaczonych dla producentów kwiatów

Firma odkryła niszę rynkową w działalności do tej pory pobocznej, czyli w przeprowadzaniu zaawansowanych analiz chemicznych oraz neutralizacji odpadów przemysłowych (głównie ciekłych). W tej dziedzinie na rynku nie ma praktycznie żadnej polskiej firmy, która miałaby potencjał oraz odpowiednio wykształconych pracowników, aby wykonywać podobne działania – oprócz oczywiście „Oczyszczalni”.

² [WEOS].

Istnieje, co prawda kilka firm zagranicznych, ale ich oferta jest za droga jak na polskie warunki, a i poziom dostępności usług pozostawia wiele do życzenia. Firma inwestując w wymienionych wyżej kierunkach, w dość krótkim czasie stała się poważnym graczem na tym rynku i planuje w najbliższym czasie zostać liderem. Mają jej w tym pomóc planowane inwestycje w nowoczesne technologie oraz zaawansowane systemy informatyczne.

Planując swój rozwój firma nie skupia się jedynie na jednej formie działalności - prowadzi politykę dywersyfikacji, penetrując potencjalne rynki i szukając okazji do stworzenia nowego produktu, który przyjąłby się na rynku. Jedną z takich okazji był rynek specjalistycznych nawozów przeznaczonych dla producentów kwiatów. Rynek ten nie jest dużym rynkiem pod względem ilości podmiotów gospodarczych (w porównaniu z rynkiem nawozów dla rolnictwa), nie mniej jednak jest to rynek praktycznie do tej pory nieobsługiwany, posiadający duży potencjał i dynamikę wzrostu. Nie bez znaczenia jest również fakt, że jest to rynek podmiotów dość zamożnych, którzy skłonni są wydać duże pieniądze na dobry, dedykowany dla nich produkt. Dodatkowo firma nie podjęła współpracy z żadnymi pośrednikami, ale rozwija własną działalność logistyczną, dostarczając swoje produkty bezpośrednio do klientów. Jest to dopiero początek działalności „Oczyszczalni” na rynku logistycznym/spedycyjnym – w planach jest prowadzenie usług logistycznych innym podmiotom, co przy obecnej koniunkturze gospodarczej może okazać się niezwykle dochodowym interesem.

„Oczyszczalnia” inwestując duże środki w rozwój innych form działalności, poza główną statutową oczyszczania ścieków, planuje zaistnieć na różnych rynkach, do tej pory nie za bardzo obsługiwanych przez inne tego typu podmioty i w tym właśnie widzi swoją przyszłość i oczywiście zysk.

Inwestycje „Oczyszczalni” w głównej mierze stanowi inwestycja w kapitał ludzki, gdyż kierownictwo firmy zdaje sobie sprawę, że to właśnie ludzie w tak zmiennym otoczeniu stanowią jej przewagę konkurencyjną i są głównym kluczem do sukcesu. Oczywiście firma nie zapomina w inwestycje w odpowiednie maszyny i know-how. Obydwa typy inwestycji, połączone ze sobą w odpowiednich proporcjach, pomogą firmie stać się niekwestionowanym liderem na w/w rynkach.

1.3. Strategia informatyzacji

Strategia informatyzacji jest nierozzerwalnie złączona ze strategią biznesową firmy. Dynamiczny rozwój „Oczyszczalni” jest możliwy tylko wtedy, gdy rozwój technologiczny (maszyny, budynki,...) będzie szedł w parze rozwojem informatycznym, który to pozwoli na lepsze zarządzanie całym przedsiębiorstwem.

Dotychczas firma posiadała bardzo skromną bazę informatyczną. Firma nie była połączona w jedną sieć teleinformatyczną a każdy z posiadanych, małych systemów służył jedynie prostej obsłudze poszczególnych instalacji i w żadnym wypadku nie był połączony z innym systemem.

Przy tak dynamicznym rozwoju „Oczyszczalnia” poszukiwała dużego, zintegrowanego systemu do całościowej obsługi przedsiębiorstwa. Nowy system informatyczny będzie obsługiwał wszystkie instalacje techniczne działające w firmie (będzie komunikował się z poszczególnymi specjalistycznymi systemami, a w niektórych przypadkach je zastąpi), ale również połączy w jedną całość wszystkie działy firmy i pozwoli na pełne i kompleksowe zarządzanie przedsiębiorstwem.

Zarząd „Oczyszczalni” przyjął okres 24 miesięcy na analizę i wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego. Tyle czasu zostanie przeznaczone na przygotowanie projektu, implementację wszystkich modułów oraz na ewentualne korekty działającego systemu do momentu pełnego wykorzystania go w firmie.

Dostawcą oprogramowania jest wyłoniona w drodze przetargu firma „System”, która po przeprowadzeniu analizy wszystkich procesów w firmie podjęła się stworzenia, na bazie swojego już istniejącego systemu ERP, dedykowanego systemu do obsługi „Oczyszczalni”.

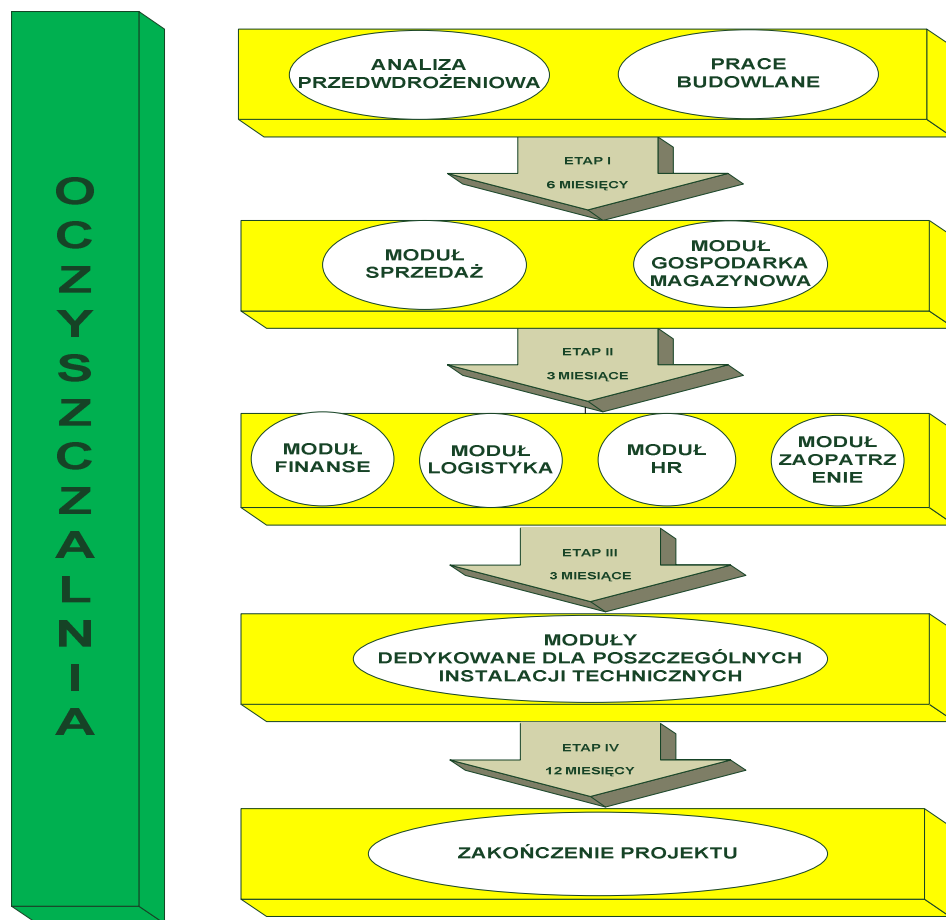
System ten oprócz tradycyjnych modułów przeznaczonych do obsługi przedsiębiorstwa takich jak HR, Finanse, Gospodarka Magazynowa czy Sprzedaż, będzie również posiadał specjalistyczne moduły obsługujące instalacje techniczne, które stanowią „core” prowadzonego przez „Oczyszczalnię” biznesu.

Implementację nowego systemu zaplanowano w podejściu Etapowym³, co pozwoli na kontynuowanie normalnej pracy i równoległe wdrażanie systemu. Jako pierwsze wdrażane będą moduł Sprzedaży i Gospodarki Magazynowej. Są to bardzo ważne elementy działalności przedsiębiorstwa, które powinny jak najszybciej być uruchomione w nowym systemie i wg nowych zasad. Wybrane zostały jako pierwsze, ponieważ w odróżnieniu od innych modułów – np. Finansowy, w mniejszym stopniu zależą od pozostałych.

Po przeprowadzeniu analizy (I Etap), uruchomieniu i ustabilizowaniu pracy pierwszych wdrożonych modułów (II Etap), w przeciągu 3-4 miesięcy uruchomione zostaną (III Etap) równoległe pozostałe moduły z „klasycznego” zestawu ERP, czyli: moduł HR, moduł Finansowy, Moduł Zamówień oraz Moduł Logistyczny. Przy czym dwa ostatnie moduły (Zamówienia i Logistyka) po części będą już wdrożone ze względu na bardzo silne zależności z wdrożonymi w II Etapie modułami Sprzedaży i Gospodarki Magazynowej.

Czwartym Etapem, a jednocześnie najważniejszym i najbardziej skomplikowanym, będzie etap wdrożenia systemów dedykowanych do obsługi instalacji technicznych, oraz moduł do komunikacji z tymi instalacjami, na których pozostaną specjalistyczne systemy obsługi. Ten etap będzie miał kluczowe znaczenie przy ocenie powodzenia projektu i dlatego czas przeznaczony na te działania został oszacowany na 12 miesięcy.

³ [SPISZ-SAP]



Rysunek 2. Model Wdrożenia ZSI

[źródło: Opracowanie własne]

Aby taki duży projekt mógł być zrealizowany „Oczyszczalnia” musi przygotować:

- Infrastrukturę techniczną (budynki, serwerownie,...)
- Odpowiednią infrastrukturę teleinformatyczną (sieci telefoniczne, LAN,...)
- Sprzęt komputerowy (serwery, stacje robocze)
- Sprzęt peryferyjny (drukarki, skanery, monitory,...)
- Odpowiednie zaplecze osobowe (specjaliści do obsługi i serwisu sprzętu)

W/w wymagania wraz z dużym zaangażowaniem pracowników i kierownictwa firmy staną się podwaliną sukcesu firmy w realizacji projektu informatyzacji „Oczyszczalni”.

1.4. Plan przedsięwzięcia informatycznego

„Oczyszczalnia” planuje wdrożyć kompleksowe rozwiązanie informatyczne, które swoim zasięgiem pokryje w pełni zakres działalności firmy. Wdrożone zostaną zarówno moduły administracyjne jak również produkcyjne i technologiczne. Wdrożenie przebiegać będzie w trzech wyraźnie oddzielonych etapach.

Przed ostatecznym zatwierdzeniem planu i zakresu wdrożenia, przeprowadzona została w „Oczyszczalni” kompleksowa analiza przedwdrożeniowa.

W analizie tej brali udział specjaliści z firmy wdrażającej oraz kluczowe osoby z „Oczyszczalni” – prezes zarządu, główny informatyk, główny księgowy, dyrektorzy poszczególnych działów oraz kluczowi pracownicy będący ekspertami od systemów obsługujących instalacje techniczne.

Po dokładnej analizie (**ETAP I**) i opisie wszystkich procesów zachodzących w firmie przyjęto następujący plan działania:

- Jako pierwsze wdrożone zostaną moduły Sprzedaż i Gospodarka magazynowa. Wdrożenie tych modułów jest bardzo istotne, gdyż bez nich wdrożenie pozostałych elementów ZSI nie byłoby możliwe. Ponadto wymagania „Oczyszczalni” w zakresie tych modułów nie są bardzo skomplikowane i dostawca oprogramowania w krótkim okresie przedstawi dopasowane do oczekiwań rozwiązanie informatyczne. Planowany czas na uruchomienie i okres „wdrożeniowy” to 2 miesiące poczynając od 12.08.2008.

Zakończenie tego etapu (**ETAP II**) kończy się podpisaniem protokołu odbioru modułów, który jest potwierdzeniem obu stron prawidłowego wykonania zaplanowanych na ten etap prac.

- Trzecim etapem wdrożenia ZSI jest uruchomienie modułów Logistycznego, Finansowego, HR oraz Zaopatrzenia. Wszystkie te moduły są nierozzerwalnie

złączone z wdrażanymi w ETAPIE II modułami Gospodarki Magazynowej oraz Sprzedaży. Aby w pełni wykorzystać możliwości tych modułów powinny one być wdrażane w momencie, gdy już uruchomione zostały moduły z ETAPU II.

Firma wdrażająca dedykowany dla „Oczyszczalni” ZSI, posiadając własne doświadczenia, wnioski z Analizy Przedwdrożeniowej oraz doświadczenia z wdrożenia z ETAPU I przedstawi moduły dopasowane do potrzeb firmy. Na **ETAP III** zaplanowano w Harmonogramie 2 miesiące, począwszy od zakończenia etapu poprzedniego. Dwa miesiące na wdrożenie tych modułów jest terminem realnym, dlatego, że prace nad każdym z tych modułów prowadzone mogą być równolegle.

Etap ten kończy się generalnymi testami całości wdrożonej do tej pory aplikacji oraz podpisaniem protokołu odbioru części administracyjnej – zakończenie prac w trym etapie powinno nastąpić najpóźniej do dnia 01.12.2008.

- Czwartym etapem będzie wdrożenie modułów obsługujących instalacje techniczne/produkcyjne. Moduły te, a tak naprawdę w większości oddzielne programy, całkowicie technologicznie odbiegają od reszty produktu i są dużo bardziej skomplikowane od wymienionych w dwóch poprzednich etapach modułów.

Ponieważ, instalacje te (do oczyszczania ścieków, uzdatniania wody, utylizacji odpadów, produkcji nawozów, itd.) są ze sobą połączone (połączone są grupami) tak więc, w tym etapie nie będzie możliwości rozpoczęcia wdrożenia wszystkich modułów jednocześnie. Poza tym przy każdym takim wdrożeniu musi być kilku specjalistów zarówno ze strony firmy wdrażającej jak i z „Oczyszczalni”, co powoduje, że wdrożenie tych modułów będzie możliwe jeden po drugim w ściśle określonej wcześniej kolejności.

Na **ETAP IV**, ze względu na skomplikowanie oraz różnorodność zagadnień, przyjęto ramy czasowe 12 miesięcy.

Prace w tym etapie planowo powinny rozpocząć się nie wcześniej niż 02.12.2008 i zakończyć się generalnymi testami całego ZSI. Po akceptacji przez obie strony

pozytywnych wyników testów projekt powinien zakończyć się podpisaniem protokołu końcowego nie później niż do dnia 07.09.2009.

Stworzono również rezerwę czasową na nieprzewidziane zdarzenia związane z wdrożeniem projektu, która wynosi 4 miesiące.

1.5. Specyfikacja wymagań systemu informatycznego

Przy realizacji tak dużego i skomplikowanego projektu informatycznego, jakim jest wdrożenie ZSI w firmie „Oczyszczalnia”, niezwykle ważną rolę odgrywa specyfikacja wymagań. Dobrze stworzona pozwala na sprawne tworzenie, sprawdzanie oraz implementowanie systemu, natomiast brak dobrej specyfikacji prawie zawsze oznacza fiasko projektu.

Przy tworzeniu specyfikacji do tak dużego projektu, niezwykle ważną rolę odgrywa zaangażowanie specjalistów z każdej z dziedzin objętych projektem. Wiedza o procesach zachodzących w firmie, jej specyfice działania oraz o planach i kierunkach rozwoju firmy tak naprawdę znajduje się w rękach tylko najlepszych specjalistów oraz członków zarządu, i to na nich leży obowiązek stworzenia jak najlepszej specyfikacji.

Specyfikacja systemu dla „Oczyszczalni” została przygotowana modułowo, zachowaniem kompatybilności i spójności w ramach całego projektu. Koordynatorem całości specyfikacji i moderatorem tych prac był Dyrektor Działu Technicznego.

1.5.1. Specyfikacja wymagań Modułu Sprzedaży

Moduł Sprzedaży jest to jeden z najważniejszych modułów w przedsiębiorstwie. To właśnie w tym module dokonuje się sprzedaży usług kontrahentom firmy i to właśnie tu jest serce całego przedsięwzięcia.

System w ramach tego modułu powinien umożliwić (założenia główne):

- Wystawianie dokumentów sprzedaży – faktury VAT, paragony

- Rejestrację, modyfikację oraz usuwanie kontrahentów. Każdy kontrahent płatnik może posiadać dowolną liczbę odbiorców. Kontrahenci mogą być łączeni w hierarchiczne struktury grup
- Rejestrację zamówień od odbiorców oraz do dostawców – dokumenty zamówień powinny być ściśle powiązane z dokumentami sprzedaży. Wystawianie faktur na podstawie zamówień.
- Rejestrację asortymentu, wraz z podziałem na grupy asortymentowe (najlepiej, aby była to struktura hierarchiczna – towar należy do jednej grupy głównej i wielu dodatkowych)
- Rejestrację i zarządzanie cenami – tworzenie cenników ogólnych, na grupy towarowe, kontrahentów, czasowe z uwzględnieniem terminu obowiązywania.
- Tworzenie ofert cenowych i rabatowych dla poszczególnych kontrahentów oraz na wybrane towary, grupy towarów
- Ewidencja i zarządzanie limitami kredytowymi dla kontrahentów
- Łatwe wyszukiwanie informacji na ekranie – filtrowanie danych po wielu elementach jednocześnie
- Import plików zewnętrznych (głównie pliki Excel i DBF) oraz eksport do pliku (głównie Excel)
- Generowanie zestawień, raportów oraz różnego rodzaju wykresów. Użytkownicy powinni mieć możliwość definiowania i zapisywania stworzonych wcześniej definicji raportów, celem wykonywania takich raportów w przyszłości bez konieczności wprowadzania warunków ponownie.

1.5.2. Specyfikacja wymagań Modułu Gospodarki Magazynowej

Pomimo faktu, iż „Oczyszczalnia” prowadzi działalność usługową, moduł Gospodarki Magazynowej jest niezwykle istotny z punktu widzenia działania całego systemu informatycznego.

Moduł ten spina w logiczną całość podstawy systemu, jest jednym z głównych elementów ścieżki, która zaczyna się przy zleceniu wykonania usługi przez klienta a kończy wystawieniem mu faktury.

Założenia główne dla tego modułu to:

- Szybkie i łatwe wystawianie dokumentów magazynowych.
- Podgląd historii wszystkich dokumentów magazynowych dotyczących wybranego towaru (obrotów w magazynie). Możliwość filtrowania numerów, rodzajów dokumentów, magazynów i dat wystawienia.
- Podgląd stanów magazynowych. Wyświetlanie danych z możliwością filtrowania wg magazynu, stref magazynowych, adresu
- Obliczanie ilości minimalnych i maksymalnych. System powinien obliczyć zapas minimalny i maksymalny (zadana ilość dni), jaki powinien być na stanie, aby zapewnić ciągłość pracy zakładu
- Możliwość stosowania blokad i rezerwacji towaru
- Możliwość stosowania różnych metod rozchodowania stanu magazynowego w zależności od przynależności towaru do odpowiednich grup (FIFO, LIFO)
- Kontrola dat ważności towarów na magazynie – śledzenie partii magazynowych
- Inwentaryzacja. System musi umożliwić zarówno prowadzenie inwentaryzacji w trybie ciągłym, jak przy zamknięciu magazynu (adresu, strefy). Rozliczanie inwentaryzacji w cenach ewidencyjnych.

1.5.3. Specyfikacja wymagań Modułu Finanse

Moduł finansowy we wdrażanym systemie ERP jest niezwykle ważny z punktu widzenia projektu informatycznego oraz całej firmy.

Waga tego modułu jest tym większa, iż do tej pory firma nie posiadała, żadnego systemu o podobnej klasie, a przy obecnych, szybko następujących zmianach i rozwoju „Oczyszczalni” dziedzina ta musi być wydajna – bez tego nie ma możliwości sprawnego prowadzenia biznesu.

Ponadto w ramach Modułu Finanse znajdują się oprócz typowych zagadnień finansowych, również rozrachunki, banki, przelewy oraz rejestr zakupu.

Główne założenia tego modułu to:

Finanse:

- Wielosegmentowy plan kont oparty na słownikach z możliwością ograniczenia dostępu osób oraz definiowaniem zakresu odpowiedzialności odrębny dla lat finansowych
- Unikalność kodu konta w planie kont w jednym okresie finansowym – informacje o charakterze konta takie jak: bilansowe, pozabilansowe, stanowiące i niestanowiące kosztów uzyskania przychodu zawarte są w kodzie konta
- Odrębny system zapisów controllingowych oparty na rodzajach transakcji, informacjach uzupełniających i słownikach umożliwiające zbieranie danych do analiz wielowymiarowych
- Automatyczne księgowanie wszystkich dokumentów źródłowych
- Grupowanie dekretów księgowych w rejestry (merytoryczne) i dokumenty
- Możliwość zatwierdzania księgowi na poziomie pojedynczego dokumentu
- Prowadzenie stanów kont w podziale na dokumenty zatwierdzone i wszystkie
- Rejestracja zapisów na kontach w walucie transakcji i w walucie operacji

Rozrachunki:

- Zasada podziału na pozycje rozliczone i nierozliczone oparta na zerowym saldzie dla konta i numeru własnego transakcji
- Możliwość rejestracji wielu zapłat cząstkowych do faktury

- Generowanie kompensat w ramach kontrahenta i pomiędzy kontrahentami
- Funkcje windykacji oparte na funkcjonalności pism seryjnych i prowadzeniu katalogu spraw windykowanych

Banki:

- Rodzaje i typy dokumentów kasowych umożliwiające automatyczne dekretowanie
- Dodawanie pozycji do wyciągu na podstawie pozycji nierozliczonych konta
- Import pozycji przelewów własnych
- Możliwość importu wyciągów bankowych z plików zewnętrznych

Przelewy:

- Zarządzanie płatnościami na podstawie przelewów wystawionych w różnych modułach
- Eksportowanie przelewów do systemów bankowych
- Przechowywanie przelewów w czterech fazach ułatwiające bieżące zarządzanie
- Minimalizacja kosztów przelewów poprzez dopasowanie banku dłużnika do banku wierzyciela
- Zarządzanie płatnościami częściowymi
- Możliwość łączenia i dzielenia wystawionych przelewów

Zakup:

- Obsługa dziennika faktur zakupu jako centrum zarządzania przepływem faktur
- Wprowadzenie elektronicznego obiegu faktur
- Pełna współpraca i wykorzystanie zapisów controllingowych w zakresie elektronicznego opisywania faktur

- Możliwość sporządzenia pełnej deklaracji VAT i deklaracji podsumowującej w zakresie zakupu
- Rejestracja danych dodatkowych umożliwiających szczegółowe rozliczanie samochodów, podatku od czynności cywilno-prawnych
- Generowanie raportów i zestawień

1.5.4. Specyfikacja wymagań Modułu HR

Ważnym elementem każdego systemu informatycznego obsługującego całą firmę jest moduł HR. Dziedzina objęta tym modulem jest istotną z punktu widzenia działalności firmy i musi być odpowiednio prowadzona, aby firma mogła prawidłowo działać.

Główne założenia do modułu HR to:

- Rejestracja i pełna obsługa danych pracowników
- Ewidencja i pełna obsługa rachunków bankowych pracowników
- Ewidencja czasu pracy pracowników, indywidualne harmonogramy, normy czasu pracy, rejestracja absencji i odpłatności za te absencje
- Rejestracja i obsługa ubezpieczeń obowiązkowych i dobrowolnych, ZUS
- Ewidencja badań lekarskich, powiadomienia o końcu ważności badań lekarskich, BHP itp.
- Pełna obsługa Zakładowego Funduszu Świadczeń Socjalnych
- Tworzenie listy płac
 - Ewidencja składników występujących na umowie o pracę
 - Składniki stale okresowo

- Składniki zmienne
 - Pomniejszanie składników o absencje
 - Nadgodziny liczone od stawki zasadniczej obowiązującej w momencie pracy w nadgodzinach
 - Potrącenia
 - Liczenie kosztów uzyskania przychodu
 - Wyliczanie wynagrodzenia za absencje chorobowe
 - Składki ZUS
 - Odprawy
 - Dodatkowe świadczenia pracownicze
- Obsługa pożyczek
 - Generowanie raportów i zestawień
 - Raportowanie zewnętrzne – min. raportowanie do US (pity 11/8B,4,40), do ZUS (RCA, RSA, DRA, RZA, ZUA, ZWUA, ZCNA, ZCZA, ZIMA), do GUS (Z-03, Z-06, DG-1)
 - Dostęp do modułu poprzez WWW dla osób ze specjalnymi przywilejami

1.5.5. Specyfikacja wymagań Modułu Logistyka

Logistyka w „Oczyszczalni” to dziedzina, która dopiero rozpoczyna swoją działalność. Firma stawia pierwsze kroki w tej branży i dobrze działający system pomoże w sprawnym i dynamicznym rozwoju.

Moduł Logistyka implementowany w „Oczyszczalni” zawiera zarówno elementy zarządzania logistyką jak i spedycję w firmie.

Submoduł spedycji odpowiedzialny będzie za planowanie i kontrolę realizacji zadań transportowych.

W ramach jego pracy możliwe będzie zarządzanie kosztami planowanymi oraz kosztami rzeczywistymi.

Główne założenia do tego modułu to:

- Awizacja dostaw wraz z identyfikacją samochodów
- Radiowa obsługa systemu w magazynie i strefach przyjęć
- Pełna obsługa modułu analizującego składowe usług logistycznych – koszty składowania, konfekcjonowania, itp. itd.
- Różnicowanie transportu – przewozy całopojazdowe, częściowe, drobnicowe
- Planowanie tras
- Rejestracja, analiza i wycena kosztów zleceń spedycyjnych
- Rejestracja zleceń cyklicznych oraz funkcjonalność informowania o takich zleceniach
- Ewidencja kierowców oraz innych przewoźników
- Zarządzanie flotą samochodową
- Dostęp do modułu poprzez WWW dla użytkowników z firmy oraz kontrahentów

1.5.6. Specyfikacja wymagań Modułu Zaopatrzenie

W przedsiębiorstwie takim jak „Oczyszczalnia” zaopatrzenie stanowi jeden z głównych elementów wpływających na prawidłowe działanie firmy.

Sprawne zarządzanie łańcuchem dostaw powoduje wymierne zyski dla firmy oraz jak najlepsze wykorzystanie jej zdolności produkcyjnych.

Dlatego też, zarząd kładzie bardzo duży nacisk na sprawne działanie tego właśnie modułu.

Głównymi założeniami dla systemu informatycznego w module zaopatrzenia są:

- Szybkie i sprawne składanie zamówień – metodą tradycyjną (wydruki papierowe) i elektroniczną
- Śledzenie statusu zamówień
- Przyjmowanie dostaw wraz z kontrolą zamówień
- Śledzenie stanów magazynowych pod kątem stanów minimalnych i maksymalnych
- Automatyczne generowanie zamówień wg zadanych kryteriów (np. wg stanów min-max)
- Śledzenie partii dostawy od przyścia do firmy po finalny rozchód
- Analizy trendów w przychodach i rozchodach towarów
- Kontrola dat ważności towarów wraz z podporządkowaną temu metodą rozchodowania
- Kontrola dostaw z ofertami i cennikami dostawców
- Ewidencja towarów komplementarnych i mechanizm podpowiadania ich przy zamówieniach
- Dostęp do modułu poprzez WWW zarówno dla pracowników firmy jak i dla dostawców

1.5.7. Specyfikacja wymagań Modułów dedykowanych dla poszczególnych Instalacji Technicznych

„Oczyszczalnia” to oprócz (a może nawet głównie) administracji i działów wspierających działalność podstawową, firma specjalizująca się w oczyszczaniu, analizach chemicznych i produkcji nawozów.

To sprawia, że w firmie znajduje się mnóstwo instalacji technicznych, które wspierają i sprawują nadzór nad wszystkim procesami tam zachodzącymi. A zachodzą tam bardzo poważne procesy i reakcje chemiczne. To sprawia, że aby utrzymać wszystkie te instalacje w prawidłowym stanie, należy je bardzo dokładnie zarządzać i obsługiwać.

System informatyczny dedykowany dla „Oczyszczalni” musi bardzo silnie współpracować ze wszystkimi (a w kilku wypadkach je zastąpić) systemami obsługującymi poszczególne instalacje.

Aby współpraca ta była sprawna i bezproblemowa, nowy system musi z całą stanowczością dostosować się do wymogów stawianych przez specjalistyczne programy, dedykowane do obsługi poszczególnych procesów zachodzących w firmie.

Każdy z dostawców instalacji (i co za tym idzie oprogramowania) dostarczył wymagania i szczegółową specyfikację procesów, jakie zachodzą w ich systemach. Każdy dokładnie określił, jakie dane powinien dostawać jego system a jakie zwróci do systemu centralnego – każda specyfikacja posiada opis procesów oraz informacje o specyfikacji technologicznej (informatycznej).

Na podstawie tych bardzo obszernych i dokładnych informacji powstanie całkowicie nowy i całkowicie dedykowany dla „Oczyszczalni” moduł, który będzie dostarczał poszczególnym instalacjom potrzebnych danych oraz będzie od nich otrzymywał informacje o wynikach działania, problemach itd.

Tak skonstruowany moduł pozwoli na centralne zarządzanie wszystkimi instalacjami oraz na kontrolę pracy i odpowiednie.

Moduł ten oprócz zarządzania instalacjami umożliwi generowanie różnych specjalistycznych zestawień, raportów i analiz działania urządzeń technicznych a co za tym idzie pomoże w usprawnieniu działania działów „technologicznych”.

2. Uzasadnienie biznesowe przedsięwzięcia informatycznego

Podjęcie decyzji o wprowadzaniu systemu informatycznego nie jest zadaniem ani łatwym ani prostym. Tego typu przedsięwzięcie jest bardzo trudne do oszacowania i wyliczenia progu opłacalności.

Nie mniej jednak, ponieważ „Oczyszczalnia” nie jest przedsiębiorstwem non-profit, każde z jej działań musi mieć uzasadnienie ekonomiczne.

Projekt wdrożenia systemu informatycznego został poprzedzony analizą przychodów i kosztów, jakie uzyska firma wprowadzając nowy system informatyczny.

Do obliczeń przyjęto czas trwania projektu, czyli 2 lata.

2.1. Analiza kosztów

Koszty, jakie ponosi przedsiębiorstwo w trakcie realizacji takiego projektu można podzielić na dwie główne grupy: koszty stałe – stanowią one koszty związane z całą infrastrukturą, sprzętem, budynkami itd., oraz koszty zmienne – stanowiące głównie koszty ludzkie oraz wszelkiego rodzaju opłaty, rachunki itp.

W analizie ujęto koszty systemu wraz z wdrożeniem oraz koszty osprzętu i oprogramowania.

Nie ujęto natomiast kosztów eksploatacji systemu po okresie wdrożenia ani asysty powdrożeniowej.

2.1.1. Analiza kosztów stałych

Już na wstępnym etapie przygotowania projektu informatyzacji „Oczyszczalni” przyjęto plan zakupu środków niezbędnych do prawidłowego przebiegu wdrożenia oraz eksploatacji systemu.

Koszty środków, jakie wykorzystywane będą przy nowym systemie to:

- Koszty nowych zasobów

Lp.	Nazwa zasobu	Cena zasobu	Ilość	Wartość
1.	Serwery bazy danych i Stand-By HP (2 procesory Intel 2GHz, Hotswap 72GB Raid 10)	10000	2	20000
2.	Microsoft Windows Server 2003	3000	2	6000
3.	Stacje robocze	900	10	9000
4.	Microsoft Windows XP Professional	900	10	9000
5.	Monitory BenQ	400	10	4000
6.	Drukarki Laserowe Samsung	500	4	2000
7.	Baza danych Oracle	5000	1	5000
8.	Sieć komputerowa – okablowanie	20000	1	20000
9.	Licencja nowego systemu (unlimited user)	330000	1	330000
10.	Wdrożenie nowego systemu	70000	1	70000
RAZEM:				475000 zł

Tabela 1. Koszty stałe - elementy nowe

[źródło: opracowanie własne]

Nie mniej jednak koszty poniesione przez firmę nie stanowią koszty, jakie zostały wydatkowane na w/w składniki, ale koszty amortyzacji tych składników, o ile ich wartość jest większa od kwoty 3500 PLN.

Zgodnie z obowiązującą Ustawą o Rachunkowości stawka amortyzacji sprzętu komputerowego wynosi 30% a oprogramowania 20% w skali roku. Jest ona naliczana od środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych, których wartość przekracza kwotę 3500 PLN. Odpisy amortyzacyjne tych środków naliczane są wraz nowym miesiącem następującym po miesiącu, w którym dokonano zakupu.

W przypadku środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych o wartości poniżej w/w kwoty, odpisy amortyzacyjne stosuje się jednorazowo w momencie zakupu.

W projekcie przyjęto metodę amortyzacji liniowej (równe odpisy w całym okresie). Kwotę amortyzacji miesięcznej wyznacza się na podstawie wzoru⁴:

$$A = WP \times \frac{a\%}{12}$$

A - miesięczna wartość amortyzacji,

a% - roczna stawka amortyzacji wyrażona w %,

WP - wartość początkowa środka trwałego.

W projekcie zastosowano, w tabelach, stawkę roczną amortyzacji, jednak jest ona niczym innym jak sumą stawek miesięcznych w danym roku.

Ze względu na fakt, iż oprogramowanie do serwerów i stacji roboczych zostało zakupione wraz z tym sprzętem, będzie ono powiększało koszt danego środka trwałego i wraz z nim będzie amortyzowane. Podobnie rzecz się ma z monitorami i drukarkami – założono, że jest to część zestawu komputerowego. Wyodrębnienie ich jako poszczególnych pozycji ma na celu jedynie zwiększenie przejrzystości wydatków.

A ponieważ Ustawodawca daje prawo podwyższyć odpisy amortyzacyjne współczynnikiem 2,0 maszyny i urządzenia zaliczane do grup 4-6 i 8, takie też odpisy zostały uwzględnione. Przez maszyny i urządzenia grupy 4-6 i 8 Klasyfikacji Środków Trwałych (KŚT), poddanych szybkiemu postępowi technicznemu, o których mowa w art. 16i ust. 2 pkt 3 Ustawy o Rachunkowości, rozumie się maszyny, urządzenia i aparaturę, w których zastosowane są układy mikroprocesorowe lub systemy komputerowe, spełniające założone funkcje dzięki wykorzystaniu w nich najnowszych zdobyczy techniki, a także pozostałą aparaturę naukowo-badawczą i doświadczalno-produkcyjną.

W przypadku zakupu licencji nowego systemu w myśl przepisów amortyzacja tego środka rozłożona jest na 24 miesiące, czyli roczna stawka amortyzacji nowego systemu informatycznego firmy wynosi 50%.

⁴ [RAZA]

Wdrożenie systemu jest kosztem ponoszonym bezpośrednio w związku z tym systemem i nie może istnieć bez niego, jest traktowane jako część systemu i amortyzuje się w taki sam sposób jak i sam system.

Prawdziwe koszty, jakie poniosło przedsiębiorstwo w związku z zakupem przedstawia tabela 2.

Lp.	Wartość zakupu	Stawka amortyzacji	Współczynnik	Rok 1	Rok 2
1.	20000	30%	2	12000	8000
2.	6000	30%	2	3600	2400
3.	9000	30%	2	9000	0
4.	9000	30%	2	9000	0
5.	4000	30%	2	4000	0
6.	2000	30%	2	2000	0
7.	5000	20%	1	1000	1000
8.	20000	30%	1	6000	6000
9.	330000	50%	1	165000	165000
10.	70000	50%	1	35000	35000
SUMA				246600	217400

Tabela 2. Odpisy amortyzacyjne – elementy nowe
[źródło: opracowanie własne]

Na kolor żółty oznaczone zostały składowe zestawów komputerowych. Ponieważ łączny koszt zakupu całego zestawu jest mniejszy od kwoty 3500 PLN, kosztu nie uwzględnia się, (traktuje się, że koszt ten był ujęty jednorazowo w momencie zakupu i nie stanowi kosztu przedsięwzięcia).

- Koszty zasobów już posiadanych w przedsiębiorstwie

Lp.	Nazwa zasobu	Cena zasobu	Ilość	Wartość
1.	Stacje robocze	0	10	0
2.	Microsoft Windows XP Professional	0	10	0
3.	Drukarki laserowe HP	0	2	0
4.	Monitory Samsung	0	10	0
5.	Podłączenie do sieci Internet – 2Mb (rocznie)	2400	1	2400
RAZEM:				2400

Tabela 3. Koszty stałe - elementy posiadane

[źródło: opracowanie własne]

Ponieważ posiadane przez firmę zasoby zostały już wcześniej zamortyzowane, więc firma nie ponosi już kosztów związanych z tymi środkami, pomimo, że są one w dalszym ciągu użytkowane.

Podsumowując, koszty stałe przy wprowadzaniu systemu informatycznego do „Oczyszczalni” wyniosą:

KOSZTY STAŁE	Rok 1	Rok 2
Koszty stałe – środki nowe	246600	217400
Koszty stałe – środki posiadane	2400	2400
RAZEM	249000	219800

Tabela 4. Koszty stałe – podsumowanie

[źródło: opracowanie własne]

2.1.2. Analiza kosztów zmiennych

Do kosztów zmiennych uwzględnianych w projekcie „Oczyszczalnia” należeć będą zasoby ludzkie wykorzystane do jego realizacji. Są to największe koszty, jakie ponosi firma przy realizacji projektu informatyzacji, pozostałe koszty zmienne stanowią tak znikomy ułamek całkowitych kosztów zmiennych, że zrezygnowano z ich

uwzględniania w analizie (koszty te w żaden sposób nie wpłynęłyby na ocenę projektu).

Zasoby ludzkie przypisano do 8 grup głównych:

- Zarząd (1)
- Księgowość (5)
- Sprzedaż (8)
- Logistyka (12)
- Produkcja (22)
- Technologia (5)
- IT (6)
- Administracja (3)

Zdefiniowane w pliku Project zasoby wraz z przypisanymi stawkami zasadniczymi oraz stawkami za nadgodziny przedstawiają się następująco:

Nazwa zasobu	Grupa	Ilość	Stawka zasadnicza	Stawka za nadgodziny
Członek Zarządu	Zarząd	1	25,00	25,00
Główny Księgowy	Księgowość	1	15,00	20,00
Zastępca Głównego Księgowego	Księgowość	1	10,00	15,00
Księgowy A	Księgowość	1	6,00	9,00
Księgowy B	Księgowość	1	6,00	9,00
Księgowy C	Księgowość	1	6,00	9,00
Szef Działu Sprzedaży	Sprzedaż	1	10,00	15,00
Pracownik Działu Sprzedaży	Sprzedaż	7	8,00	12,00
Szef Działu Logistyki	Logistyka	1	8,00	12,00

Pracownik Działu Logistyki	Logistyka	11	6,00	9,00
Szef Działu Produkcji	Produkcja	1	12,00	18,00
Pracownik Działu Produkcji	Produkcja	21	6,00	9,00
Szef Działu Technicznego	Technologia	1	15,00	20,00
Główny Technik	Technologia	1	10,00	15,00
Technik A	Technologia	1	6,00	9,00
Technik B	Technologia	1	6,00	9,00
Technik C	Technologia	1	6,00	9,00
Szef Działu IT	IT	1	15,00	20,00
Główny Informatyk	IT	1	12,00	18,00
Informatyk A	IT	1	8,00	12,00
Informatyk B	IT	1	8,00	12,00
Informatyk C	IT	1	6,00	9,00
Informatyk D	IT	1	6,00	9,00
Pracownik Administracyjny A	Administracja	1	6,00	9,00
Pracownik Administracyjny B	Administracja	1	4,00	6,00
Pracownik Administracyjny C	Administracja	1	4,00	6,00

Tabela 5. Koszty zmienne - zasoby ludzkie

[źródło: opracowanie własne (plik Project)]

Po przypisaniu w/w zasobów do zdefiniowanych działań udało się obliczyć szacowane koszty zmienne niezbędne do realizacji projektu wdrożenia w „Oczyszczalni” ZSI:

Nazwa zasobu	Godziny pracy	Koszt
Członek Zarządu	200 godz.	5 000,00 zł
Główny Księgowy	416 godz.	6 240,00 zł
Zastępca Głównego Księgowego	272 godz.	2 720,00 zł
Księgowy A	232 godz.	1 392,00 zł

Księgowy B	224 godz.	1 344,00 zł
Księgowy C	40 godz.	240,00 zł
Szef Działu Sprzedaży	392 godz.	3 920,00 zł
Pracownik Działu Sprzedaży	768 godz.	6 144,00 zł
Szef Działu Logistyki	584 godz.	4 672,00 zł
Pracownik Działu Logistyki	1 219 godz.	7 314,00 zł
Szef Działu Produkcji	336 godz.	4 032,00 zł
Pracownik Działu Produkcji	1 217 godz.	7 302,00 zł
Szef Działu Technicznego	776 godz.	11 640,00 zł
Główny Technik	1 132 godz.	11 320,00 zł
Technik A	1 028 godz.	6 168,00 zł
Technik B	632 godz.	3 792,00 zł
Technik C	136 godz.	816,00 zł
Szef Działu IT	307 godz.	4 605,00 zł
Główny Informatyk	872 godz.	10 464,00 zł
Informatyk A	682 godz.	5 456,00 zł
Informatyk B	500 godz.	4 000,00 zł
Informatyk C	464 godz.	2 784,00 zł
Informatyk D	184 godz.	1 104,00 zł
Pracownik Administracyjny A	370 godz.	2 220,00 zł
Pracownik Administracyjny B	240 godz.	960,00 zł
Pracownik Administracyjny C	264 godz.	1 056,00 zł
RAZEM:	13 487 godz.	116 705,00 zł

Tabela 6. Koszty zmienne - koszty zasobów ludzkich

[źródło: opracowanie własne(plik Project)]

Ponieważ cały projekt trwa 2 lata, przyjęto, więc, że wyliczone koszty zmienne, jakie poniesie firma w związku z planowanym projektem informatyzacji będą podzielone proporcjonalnie, czyli po 50% na każdy rok trwania projektu.

Szacowane koszty zmienne kształtują się następująco:

	Rok 1	Rok 2
Koszty zmienne	58352,5	58352,5

Tabela 7. Koszty zmienne w rozbiciu na czas trwania projektu
[źródło: opracowanie własne]

2.1.3. Analiza kosztów całkowitych

Koszty całkowite, jakie ponosi „Oczyszczalnia” wdrażając nowy system informatyczny jest sumą wyżej obliczonych kosztów stałych i zmiennych.

Koszty te kształtują się następująco:

KOSZTY	Rok 1	Rok 2
Koszty stałe	249000	219800
Koszty zmienne	58352,5	58352,5
Koszty całkowite	307352,5	278152,5

Tabela 8. Koszty całkowite
[źródło: opracowanie własne]

2.2. Analiza korzyści

Wprowadzenie w życie nowego systemu informatycznego niesie ze sobą z całą pewnością korzyści. Korzyści takie są trudne do oszacowania, gdyż nie zawsze wynikają one wprost z rachunków i nie można ich „zobaczyć gołym okiem”.

Niemniej jednak takiej analizy korzyści związanych z wdrożeniem ZSI w „Oczyszczalni” podjął się główny księgowy firmy i uzyskał następujące rezultaty:

- Redukcja kosztów administracyjnych związanych z obsługą firmy (kadry i płace, księgowość, sprzedaż,...) powinna, zakładając wariant umiarkowany oceny, sięgnąć 9% ogólnych kosztów administracyjnych, co przy średnich rocznych kosztach, z ostatnich 5 lat, równych 350 000 PLN daje 31 500 PLN rocznie.
- Spadek kosztów osobowych związanych z obsługą biurową firmy (wszystkie działy razem licząc jedynie pracowników biurowych) na poziomie 8% w skali roku. Przy łącznych kosztach wynoszących średnio rocznie ok. 1 080 000 PLN daje to spadek kosztów o około 86 400 PLN rocznie.
- Wzrost efektywności i jakości pracy pracowników produkcyjnych oraz poprawa wykorzystania instalacji technicznych, które to przekładają się na wzrost zadowolenia klientów i przychodów ze sprzedaży na poziomie 3%. Średnie roczne przychody ze sprzedaży usług firmy wynoszą 3 095 000 PLN, więc daje to średnio rocznie wzrost przychodów o 92 850 PLN.

Podsumowując, szacowane korzyści związane z wprowadzeniem nowego zintegrowanego systemu informatycznego wynoszą **210 750 PLN** rocznie.

2.3. Analiza efektywności

Ocenę efektywności przedsięwzięć informatycznych przeprowadza się zazwyczaj z metodami statycznymi lub dyskontowymi.

Metody statyczne są to metody dość proste i szybkie w zastosowaniu, jednak posiadają one wiele wad nie oddają rzeczywistych ocen projektów – zazwyczaj są stosowane na wczesnych etapach projektów informatycznych, kiedy informacje o projekcie są bardzo ograniczone.

Natomiast metody dyskontowe są to metody o wiele bardziej dokładne i dające lepsze, bardziej precyzyjne, wyniki z uwagi na uwzględnienie zmiany pieniądza w czasie.

Ocenę efektywności przedsięwzięcia „Oczyszczalni” przeprowadzono wg dwóch metod: metody dyskontowej Wartości Bieżącej Netto (NPV) oraz dla porównania wyników metody statycznej Okresu Zwrotu.

2.3.1. Metoda dyskontowa NPV – wartość bieżąca netto

NPV, czyli metoda obliczania wartości bieżącej netto, jest metodą polegającą na badaniu zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Metodą tą wyliczany jest wskaźnik będący różnicą pomiędzy zdyskontowanymi przepływami pieniężnymi a nakładami początkowymi⁵.

Wartość bieżącą netto w tym ujęciu, można traktować jako nadwyżkę zaktualizowanego zysku netto nad alternatywnym zyskiem z inwestycji o wewnętrznej stopie zwrotu równej przyjętej stopie dyskonta lub nadwyżkę zaktualizowanych przychodów netto nad poniesionymi nakładami początkowymi.

Przy obliczaniu wartości bieżącej netto przyjęto stopę dyskonta $r=4,75$. Wartość tą oparto na wartości referencyjnej stopy NBP ustalonej przez Radę Polityki Pieniężnej. Ponieważ tak zaawansowany i rozbudowany system jest bardzo poważną i kosztowną inwestycją, obliczenia opłacalności wykonano zakładając 10 letni okres eksploatacji systemu.

Do obliczenia NPV zastosowano poniższy wzór⁶:

⁵ [ZAFI]

⁶ Ibidem

$$NPV = \sum_{t=1}^n (CF_t / (1+r)^t) - CF_0 ,$$

gdzie: NPV - wartość bieżąca netto,

CF_t - przepływy gotówkowe w okresie t ,

CF_0 - nakłady początkowe,

r - stopa dyskontowa,

t - kolejne okresy eksploatacji inwestycji.

$\frac{1}{(1+r)^t}$ - współczynnik dyskonta

ROK	Przepływy pieniężne	Współczynnik dyskonta	Zdyskontowane przepływy pieniężne
1	-307352,5	1	-307352,5000
2	-278152,5	1	-278152,5000
3	210750	0,954653937	201193,3172
4	210750	0,911364141	192069,9927
5	210750	0,870037366	183360,3749
6	210750	0,830584597	175045,7038
7	210750	0,792920857	167108,0706
8	210750	0,756965018	159530,3775
9	210750	0,722639636	152296,3033
10	210750	0,689870774	145390,2656
11	210750	0,658587851	138797,3896

12	210750	0,628723485	132503,4745
NPV			1061790,2697

Tabela 9. Wartość bieżąca netto

[źródło: opracowanie własne]

Inwestycję uznaje się za opłacalną, jeżeli w zadanym okresie czasu **NPV > 0**. Inwestycja przy **NPV = 0** jedynie zwróci nakłady (nie przyniesie ani zysków ani strat), natomiast przy **NPV < 0** inwestycja jest nieopłacalna.

W przypadku „Oczyszczalni” inwestycja w przyjętym okresie użytkowania, równym 10 lat, jest jak najbardziej opłacalna. Zwrot nakładów wraz z uzyskaniem zysku nastąpi, przy wymienionych wcześniej założeniach, po okresie 4 lat od oddania systemu do użytku. W przyjętym okresie (10 lat) nadwyżka przychodów nad zyskami wyniesie 1061790,27 PLN.

2.3.2. Metoda statyczna – okres zwrotu

Metoda Okresu zwrotu jest bardzo prostą metodą na obliczenie, po którym okresie nakłady wydatkowane na daną inwestycję będą mniejsze niż uzyskane z tej inwestycji dochody. Pomijając wspomniane wcześniej wady takich metod, metoda Okresu zwrotu pozwala na bardzo szybkie i wstępne oszacowanie okresu, w którym możliwe będzie czerpanie zysków z danej inwestycji.

Przy obliczaniu wspomnianego okresu wykorzystuje się wzór:

$$O_z = n + \frac{|skumulowane NCF_n|}{NCF_{n+1}},$$

, gdzie: O_z - okres zwrotu (w latach),

n - ostatni okres, dla którego skumulowane NCF są ujemne,

NCF_n - przepływy pieniężne netto w okresie n .

Okres	NCF	Skumulowane NCF
1	-307352,50	-307352,50
2	-278152,50	-585505,00
3	210750,00	-374755,00
4	210750,00	-164005,00
5	210750,00	46745,00

Tabela 10. Okres zwrotu
[źródło: opracowanie własne]

Analizując nakłady i dochody metodą statyczną okresu zwrotu, otrzymano informację, że inwestycja w nowy system informatyczny dla „Oczyszczalni” zwróci się z nawiązką (46 745 PLN) po 3 latach od oddania systemu do użytku, czyli po 5 latach od rozpoczęcia inwestycji.

3. Plan informatyzacji „Oczyszczalni”

3.1. Harmonogram projektu

Harmonogram projektu został podzielony na 6 zasadniczych faz projektowych. Przyjęto, że ostateczną datą zakończenia prac projektowych jest dzień 31.12.2009. Fazy projektu przedstawiają się następująco:

Lp.	Nazwa zadania	Czas trwania
1	Wybór systemu	32 dni
2	Analiza przedwdrożeniowa	48 dni
3	Prace budowlane	20 dni
4	Stworzenie infrastruktury technicznej	28 dni
5	Szkolenia i testy przedwdrożeniowe	20 dni
6	Wdrożenie	368 dni
	RAZEM:	516 dni

Tabela 11. Harmonogram projektu
[źródło: opracowanie własne (plik Project)]

Charakterystyka poszczególnych etapów przedsięwzięcia:

1. Wybór systemu

Jest to początkowa faza projektu. Składają się na nią 2 zasadnicze bloki:

a) Analiza wymagań projektowych

Na tym etapie następuje zdefiniowanie przez zespół projektowy specyfikacji dotyczącej oczekiwań, jak również czasu i kosztów wdrażanego systemu.

b) Organizacja przetargu

W tym etapie zostanie rozpisany przez pracowników administracyjnych firmy przetarg na wdrażany system. Niezbędny będzie również udział szefów działów podczas oceny ofert, które wpłynęły do firmy.

2. Analiza przedwdrożeńiowa

Jest to najdłuższa i kluczowa faza projektu. Analiza musi zostać przeprowadzona niezwykle starannie, aby uniknąć opóźnień w realizacji projektu oraz zminimalizować koszty. Ta faza składa się z następujących działań:

a) Szczegółowa prezentacja ZSI

b) Wyszczególnienie oczekiwań dotyczących pracy systemu

Zdefiniowanie potrzeb z punktu widzenia poszczególnych działów. W tą fazę angażują się jedynie szefowie działów.

c) Opisanie procesów zachodzących w przedsiębiorstwie

Procesy zostają zdefiniowane przez specjalistów z poszczególnych działów w koordynacji z przełożonymi.

d) Analiza poszczególnych modułów systemu

Jest to najbardziej czasochłonny etap, w którym zostają przeanalizowane wszystkie aspekty funkcjonalności planowanych modułów. Zostają stworzone sztaby wewnętrznych ekspertów, które będą brały udział w rozmowach z firmą wdrażającą.

3. Prace budowlane

Ten etap jest niezbędny z uwagi na konieczność przebudowy istniejących oraz budowę nowych obiektów, aby zaadaptować je do wymagań projektowych.

a) Wybór koordynatora prac budowlanych

b) Zdefiniowanie prac niezbędnych do wykonania

Ta faza składa się ze zdefiniowania prac do wykonania przez pracowników przedsiębiorstwa oraz firmę zewnętrzną. Pierwszy etap wymaga zaangażowania ze strony działu technicznego i przydzielenie odpowiedniej ekipy remontowej.

c) Wybór wykonawcy

Na tym etapie zostanie wysłane zapytanie ofertowe do firm budowlanych oraz dokonany zostanie wybór wykonawcy. Prace budowlane będą nadzorowane przez dział techniczny przedsiębiorstwa.

4. Stworzenie infrastruktury technicznej

Jest to kolejny bardzo istotny etap w fazie projektu. Niezbędne jest dostosowanie i rozbudowa istniejącej infrastruktury, aby spełniała wymogi określone przez ekspertów firmy wdrożeniowej.

a) Budowa sieci informatycznej

W tym etapie przeprowadzona zostanie analiza potrzeb infrastrukturalnych wdrażanych modułów. Zostanie również dokonany wybór wykonawcy sieci oraz instalacja i testy zespołu urządzeń sieciowych i infrastruktury sieciowej.

b) Zakup sprzętu komputerowego i urządzeń peryferyjnych

Zakup sprzętu wymaga ponownie organizacji przetargu, weryfikacją przedstawionych ofert zajmie się tym razem dział IT. Ta faza kończy się odbiorem zamówionego sprzętu przez dział logistyki firmy.

5. Szkolenia i testy przedwdrożeniowe

Jest to przedostatnia faza projektu. Jest ona konieczna, aby przejście ze starego modelu do nowo-wdrażanej koncepcji było płynne, a liczba usterek zminimalizowana.

a) Przygotowanie pracowników do zmiany systemu

Przed właściwą fazą wdrożenia konieczne jest przeszkolenie załogi przedsiębiorstwa. Dotyczy to zwłaszcza kluczowych działów powiązanych ze wdrażanymi modułami – logistyki, produkcji i sprzedaży.

b) Przeprowadzenie testów przedwdrożeniowych

Informatycy (lub w niektórych przypadkach firma wdrażająca) działu IT przeprowadzą instalację sprzętu i oprogramowania oraz stworzą dane testowe. Podobnie jak w przypadku szkoleń z obsługi komputera, odpowiedni przedstawiciele działów zostaną włączeni w proces testowania dostarczonych modułów testowych.

6. Wdrożenie

Jest to ostatnia faza projektu.

a) Ustalenie zasad i harmonogramu wdrożenia

Na tym etapie zostanie wybrana metoda wdrażania oraz kalendarz wdrażania z uwzględnieniem potencjalnych czynników zakłócających. Wybór zostanie dokonany przy współpracy szefów poszczególnych działów.

b) Stworzenie zespołu wdrożeniowego

Rekomendacją szefów działów zostanie utworzony zespół wdrożeniowy.

c) Nadzór nad właściwym etapem wdrożenia

Ekipa nadzorująca wdrożenie będzie składać się z pracowników poszczególnych działów wraz z szefami działu Technicznego oraz IT.

d) Ustalenie sposobu i metod testowania oraz weryfikacji poprawności działania systemu

Zespół informatyków zdefiniuje model, który będzie wykorzystany do testowania poprawności działania systemu.

e) Wdrożenie Etap I, II i III

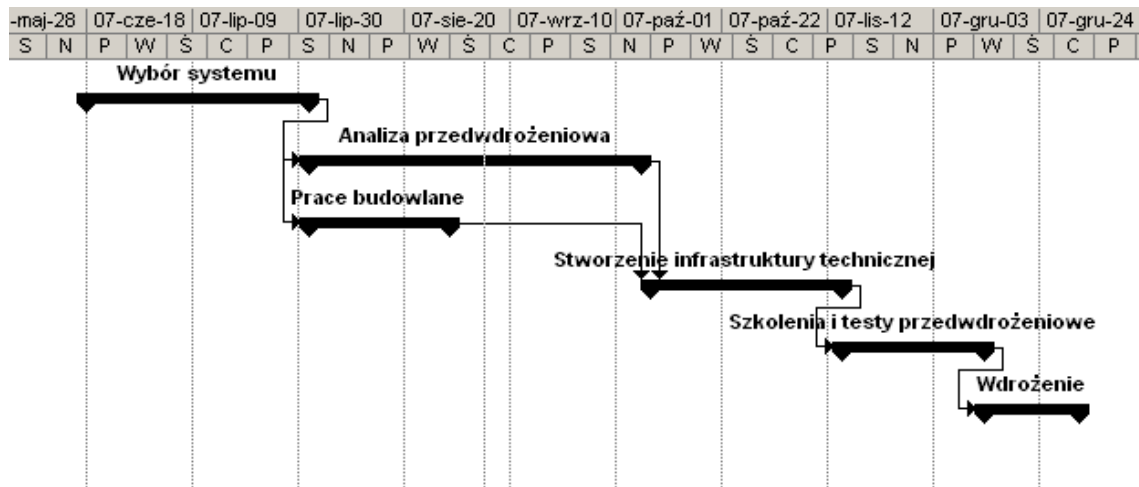
Są to właściwe etapy wdrożenia. Podczas etapu pierwszego zostaną wdrożone moduły Sprzedaż i Gospodarka Magazynowa. Drugi etap obejmuje wdrożenie modułów: Finanse, Logistyka, HR oraz Zaopatrzenie. Trzeci podetap jest najdłuższy i obejmuje wdrożenie modułu Instalacje Techniczne.

f) Wypracowanie zasad obsługi powdrożeniowej

Ten etap właściwie nie należy już do właściwego wdrożenia. Będą się na niego składać zagadnienia związane z aktualizacjami (upgrade'ami) systemu przez firmę supportującą wdrożony system.

3.2. Ścieżka krytyczna

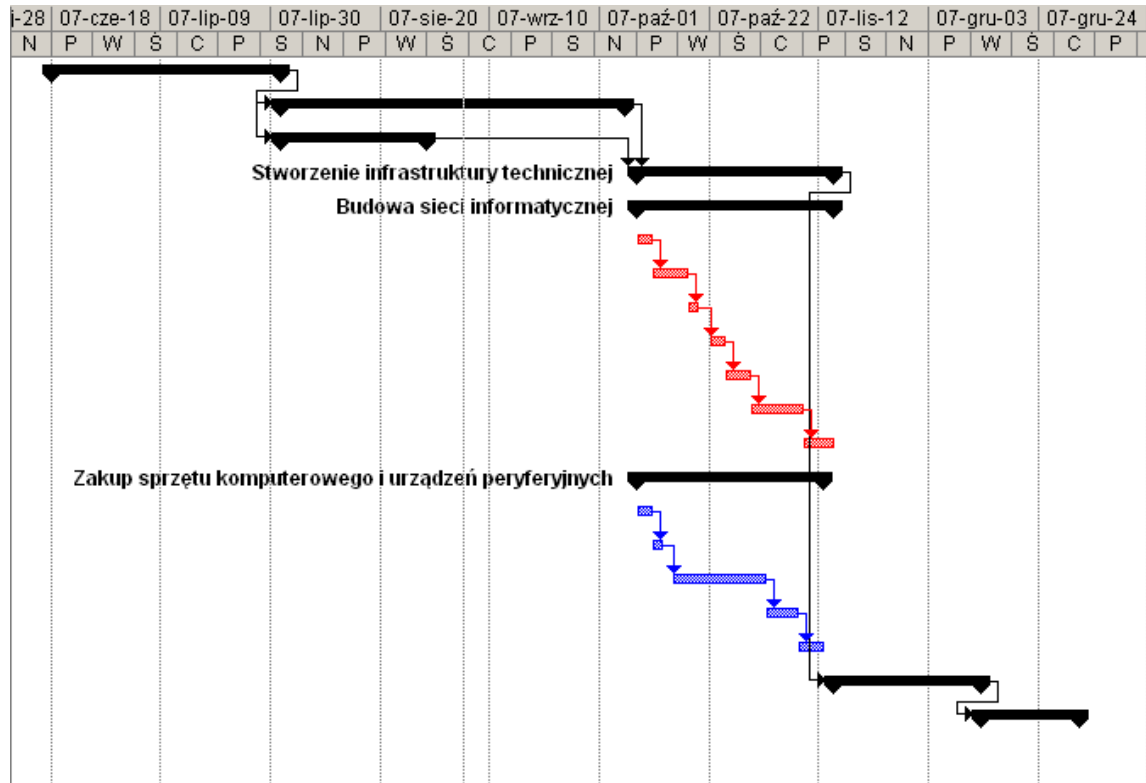
Ścieżka krytyczna projektu zdeterminowana jest przez 6 głównych faz projektowych. Część z nich wykonywana jest sekwencyjnie (szeregowo) na zasadzie FS, czyli Finish to Start. Oznacza to, że kolejna faza nie może rozpocząć się zanim nie zakończy się poprzednia. Wyjątkiem jest faza 2 (Analiza przedwdrożeniowa) oraz 3 (Prace budowlane). Wykonywane są one równolegle. Dopiero po zakończeniu obydwu faz, (czyli właściwej i kluczowej analizy oraz adaptacji zabudowań pod infrastrukturę techniczną) możliwe jest rozpoczęcie 4 etapu prac (Stworzenie infrastruktury technicznej).



Rysunek 3. Diagram Gantta [1]

[źródło: Opracowanie własne | Zrzut ekranu MS Project]

Większość zadań w poszczególnych fazach wykonywana jest również na zasadzie Finish to Start. Wyjątkiem jest faza czwarta (Stworzenie infrastruktury technicznej). Podzielona jest ona na 2 podzadania wykonywane równocześnie. Są to Budowa sieci informatycznej (przewidziano 28 dni) oraz Zakup sprzętu komputerowego i urządzeń peryferyjnych (25 dni). Obydwa zadania są realizowane niezależnie i nie kolidują ze sobą. W tym przypadku na ścieżce krytycznej leży oczywiście dłuższe zadanie, podczas gdy drugie posiada zapas 3 dni roboczych.



Rysunek 4. Diagram Gantta [2]

[źródło: Opracowanie własne | Zrzut ekranu MS Project]

Ścieżka krytyczna objęta całym projektem zawiera się w 516 dniach roboczych. Każde opóźnienie zadania znajdującego się na ścieżce krytycznej wpłynie na opóźnienie w rzeczywistym czasie realizacji projektu. Przyjęty okres ochronny, wynikający z konieczności „rezerwy” czasowej dla poszczególnych etapów właściwego wdrożenia, wynosi 4 miesiące (80 dni roboczych).

4. Procedury dokumentacji projektu na przykładzie analizy przedwdrożeniowej i wdrożenia modułu Sprzedaż

Przystępując do realizacji projektu informatyzacji firmy, zarząd „Oczyszczalni” zdecydował się przyjąć metodę pełnego dokumentowania wszystkich prac związanych z tym projektem.

Przyjęte procedury zostały opracowane przez członka zarządu odpowiedzialnego za sprawy informatyki oraz specjalistów i prawników firmy. Zastosowano się w tym projekcie do wszystkich, zalecanych przez organizacje wdrażające systemy jakości, procedur oraz wprowadzono kilka własnych.

4.1. Dokumentacja etapu analizy

Już na wstępnym etapie zobligowano dyrektora działu Sprzedaży do formalnego ustalenia członków zespołu projektowego, który będzie odpowiedzialny za przygotowanie dokumentów oraz opis wszystkich procedur i procesów w dziale Sprzedaży. Dokumenty te były niezbędne do przeprowadzenia pełnej analizy przedsiębiorstwa przez firmę wdrażającą, stanowiły swoistą „kopalnię wiedzy” dla innych pracowników oraz były wzorcem, do którego odnoszono się na etapie wdrożenia i testowania nowego systemu.

Każdy opracowany przez zespół projektowy dokument podlegał trój stopniowej kontroli, co miało na celu uniknięcie zrozumiałych przy takiej pracy błędów, pominięć oraz uchybień formalnych.

Pierwszą instancją kontrolującą był główny specjalista ds. sprzedaży, pełniący rolę Team leadera w dziale, mający największe doświadczenie i wiedzę kierunkową (uprawnienia audytora zewnętrznego). Sprawdzał on wszystkie dokumenty pod względem kompletności i merytoryki. Wszystkie wnioski, uwagi, zastrzeżenia lub sugestie zapisane były w protokole sporządzanym do każdego dokumentu.

Drugą instancją kontrolującą powstałe dokumenty był dyrektor działu Sprzedaży. Jest to osoba obdarzona ogromną wiedzą i doświadczeniem biznesowym i jego sugestie w wielu kwestiach były nieocenione.

Dyrektor otrzymał do oceny i weryfikacji poprawione już dokumenty, nie wiedział czy zostały one poprawione przez głównego specjalistę ds. sprzedaży, czy może jest to wersja zespołu projektowego. Postępowanie to wynikało nie z faktu próby rozmycia odpowiedzialności, ale z faktu obowiązku skupienia się na merytoryce dokumentów nie na ich autorach – ten etap również kończyło stworzenie odpowiednich protokołów.

Trzecią i ostatnią instancją kontrolującą powstałe dokumenty był prawnik firmy. Celem tego sprawdzenia było zbadanie zgodności powstałych dokumentów (po wcześniejszej 2 stopniowej korekcie) z wymogami przyjętych procedur i przepisów prawnych.

Zespół projektowy wykonał olbrzymią pracę przygotowując dokładny opis wszystkich procesów zachodzących w dziale, dokładny opis wszystkich dokumentów oraz zasady ich obiegu w firmie. Przygotował również założenia funkcjonalne dla nowego systemu.

Fragment takiego dokumentu z założeniami funkcjonalnymi prezentuje się następująco:

WYKAZ ATRYBUTÓW DLA KARTOTEKI TOWAROWEJ:

Dane opisujące towar:

- Kod systemowy (identyfikacja wewnętrzna, kod unikalny)
- Indeks towaru – unikalny indeks, którym będą się posługiwali użytkownicy
- Nazwa
- Stawka VAT (słownik)
- Jednostka miary (słownik)
- Rodzaj (słownik: towar, opakowanie, materiał reklamowy, materiał ofertowy, wzornik, usługa itp.)
- Kod EAN
- Producent (słownik w oparciu o kartotekę kontrahentów)
- Nazwa towaru u producenta
- Opis techniczny

- PKWiU
- SWW
- Komentarz
- Kod towaru u producenta
- Kraj pochodzenia (słownik)
- Ilość w uzupełniającej jednostce miary (do deklaracji intrastat)
- Rodzaj kompletacji (wykorzystywany w niektórych procesach magazynowych)
- Kategoria ABC
- Minimum logistyczne
- Wymiary (długość, szerokość, wysokość)
- Waga netto
- Waga brutto
- Taryfa celna (słownik)
- Nazwa celna
- Cena bazowa.
- Wskaźnik dopuszczenia do obrotu
- Wskaźnik aktywności
- Zapas minimalny i maksymalny na poziomie aktualnej lokalizacji (oddziału)
- Kod z poprzedniego systemu
- Data rejestracji pozycji w kartotece
- Osoba dokonująca rejestracji
- Okres ważności wyrażony w dniach.
- Znacznik wymagalności daty ważności

Przeliczniki (miary)

Dla przeliczników określone będą następujące dane:

- Jednostka, z której przeliczamy
- Jednostka, na którą przeliczamy
- Rodzaj przelicznika (słownik)

Grupy asortymentowe.

Dla grup asortymentowych określone są następujące dane:

- Kod grupy,
- Rodzaj grupy (główna, dodatkowa)
- Nazwa grupy,
- Wskaźnik WWW – określający, czy grupa powinna być prezentowana na stronach WWW w module zamówień.

Numery zewnętrzne.

Dla każdego towaru można będzie przypisać dowolną liczbę numerów zewnętrznych wraz z opisami. Określone zostaną następujące dane:

- Typ numeru zewnętrznego (słownik)
- Numer (kod)
- Nazwa
- Producent

Statusy.

Określone są następujące dane:

- Kod statusu (słownik)
- Data początku obowiązywania
- Data końca obowiązywania.

Przygotowanie wszystkich dokumentów kończyło się protokołem zakończenia prac zespołu projektowego, na którym wskazane były wszystkie stworzone dokumenty, osoby odpowiedzialne za stworzenie oraz ich weryfikację. Każdy z członków zespołu projektowego oraz kontrolującego oficjalnie zatwierdził własnoręcznym podpisem taki protokół.

Kolejnym etapem było przekazanie w/w dokumentów firmie wdrażającej – to również kończyło się podpisaniem odpowiedniego protokołu. Dokumenty te stanowiły oficjalną część analizy i były wykorzystane do rozliczenia producenta oprogramowania z wymienionych w nich funkcjonalności.

Każde spotkanie z firmą wdrażającą było poprzedzone (min. 3 dni wcześniej) stworzeniem i zatwierdzeniem planu spotkania wraz ze szczegółowym opisem kwestii, jakie będą poruszane. Na tym etapie, ponieważ korespondencja odbywała się za pośrednictwem poczty elektronicznej, zatwierdzenie odbywało się poprzez wysłanie oficjalnego maila z potwierdzeniem przedstawionego harmonogramu.

Po spotkaniu tworzona była notatka ze spotkania, gdzie wyszczególnione były wszystkie poruszane kwestie i przyjęte wnioski/uwagi/ustalenia. Każda ze stron taką

notatkę musiała autoryzować oraz oficjalnie zatwierdzić, aby ustalenia tam zawarte stały się obowiązujące.

Po uzgodnieniu wszystkich kwestii, firma wdrażająca przygotowała analizę przedwdrożeniową, którą w „Oczyszczalni” musiał oficjalnie zatwierdzić prezes Zarządu.

Na każdym dokumencie wychodzącym z „Oczyszczalni” do firmy wdrażającej musiał podpisać się kierownik projektu oraz druga osoba z kierownictwa – dyrektor działu lub członek zarządu.

4.2. Dokumentacja etapu wdrożenia

Wdrożenie systemu informatycznego na taką skalę, jak to ma miejsce w „Oczyszczalni” niesie za sobą konieczność wprowadzenia bardzo dokładnego mechanizmu dokumentowania wszelkich działań, co w tym przypadku miało miejsce za sprawą rozporządzenia zarządu.

Dokumentowanie tego etapu odbywało się poprzez:

- Protokołowanie i zatwierdzanie wydania i odebrania środków trwałych (stacje robocze itp.). Na niektórych stacjach roboczych pracownicy firmy wdrażającej musieli zainstalować odpowiednie komponenty. Jeżeli odbywało się to poza „Oczyszczalnią” to musiały powstać protokoły wydania/odbioru takiego sprzętu. Sam odbiór środków po instalacji również odbył się w sposób formalny.
- Przedstawienie przez firmę wdrażającą dokumentu instrukcji obsługi systemu dla „Oczyszczalni” oraz jego odbiór, potwierdzenie zgodności przez pracowników „Oczyszczalni”. Bez aktualnej i przygotowanej specjalnie dla „Oczyszczalni” instrukcji obsługi systemu nie ma mowy o prawidłowym wdrożeniu. Taki warunek został zawarty w analizie i musi zakończyć się podpisaniem odpowiedniego protokołu, aby sprawę można było uznać za załatwioną.

- Zatwierdzanie planu szkoleń. Szkolenia prowadzone przez firmę wdrażającą muszą być wcześniej autoryzowane przez kierownika projektu, lub osobę do tego oddelegowaną, ze strony „Oczyszczalni”. Pracownicy muszą być wcześniej poinformowani o tym, czego będą dotyczyły szkolenia, aby móc się do nich przygotować.
- Sprawdzaniu obecności i protokołowaniu przez uczestników odbycia szkolenia w określonym zakresie.
- Protokołowanie przyjęcia do testów aplikacji – konkretne funkcjonalności oraz potwierdzanie zgodności lub niezgodności z analizą. Takie dokumenty potwierdzenia lub odrzucenia systemu w określonym zakresie funkcjonalnym musiał parafować kierownik projektu oraz członek zarządu.
- Oficjalne przekazanie danych, w określonym na etapie analizy formacie, do importu do nowego systemu. Konwersja danych jest bardzo ważną rzeczą przy przechodzeniu firmy na nowy system informatyczny. Przekazanie plików z danymi (oficjalne) po pierwsze zobowiązuje firmę wdrażającą do dokładniejszej pracy oraz daje prawo dochodzenia swoich praw w przypadku powstania ewentualnych problemów.
- Oficjalny odbiór poprawności zasilenia nowego systemu przekazanymi wcześniej danymi. Potwierdzenie poprawności konwersji to klucz do rozpoczęcia pracy w nowym systemie – bez tego etapu projekt jest nadal w fazie implementacji i nie jest gotowy do startu produkcyjnego.
- Sporządzenie ewentualnego protokołu rozbieżności dotyczącego różnic pomiędzy analizą a stanem faktycznym oraz błędami w działaniu systemu. Protokół taki jest formalnym dokumentem, w którym dostawca oprogramowania zobowiązuje się w wyznaczonym okresie czasu usunąć zapisane w protokole usterki. Jeżeli takie były, to stworzenie protokołu jest obowiązkiem kierownika projektu.
- Podpisanie protokołu odbioru modułu. Oficjalny odbiór poprawnie działającego modułu – protokół ten nie jest dokumentem na podstawie, którego dostawca

może fakturować odbiorcę, ale jest potwierdzeniem poprawnego działania systemu w wymienionym zakresie.

- Podpisanie protokołu odbioru systemu – formalne zakończenie projektu.

5. Baza danych „Oczyszczalni”

Baza danych „Oczyszczalni” została zaprojektowana w środowisku MS SQL Server 2005.

5.1. Obiekty bazodanowe

Nazwa obiektu	Typ obiektu	Opis
MEASURES	Tabela	Tabela miar
ORDERS	Tabela	Tabela zamówień
ORDERS_HISTORY	Tabela	Historyczna tabela zamówień
PRODUCTS	Tabela	Tabela produktów
STOCK	Tabela	Tabela magazynu
USERS	Tabela	Tabela użytkowników
MeasuresView	Widok	Widok na tabeli miar
OrdersView	Widok	Widok na tabeli zamówień
ProductsView	Widok	Widok na tabeli produktów
StockView	Widok	Widok na tabeli magazynu
UsersView	Widok	Widok na tabeli użytkowników
MeasureNameFunc	Funkcja	Funkcja zwracająca nazwę miary
MeasureSymbolFunc	Funkcja	Funkcja zwracająca symbol miary
OrderStatusFunc	Funkcja	Funkcja zwracająca status zamówienia
ShortDateFunc	Funkcja	Funkcja zwracająca datę w formacie RRRR-MM-DD
UserFullNameFunc	Funkcja	Funkcja zwracająca imię i nazwisko użytkownika
UserNameFunc	Funkcja	Funkcja zwracająca login użytkownika
AddMeasureProc	Procedura	Procedura dodająca miarę
AddOrderProc	Procedura	Procedura dodająca zamówienie
AddProductProc	Procedura	Procedura dodająca produkt

AddUserProc	Procedura	Procedura dodająca użytkownika
EditMeasureProc	Procedura	Procedura edytująca dane miary
EditProductProc	Procedura	Procedura edytująca dane produktu
EditUserProc	Procedura	Procedura edytująca dane użytkownika
LoginProc	Procedura	Procedura zapisująca czas ostatniego logowania użytkownika
RemoveMeasureProc	Procedura	Procedura usuwająca miarę
RemoveProductProc	Procedura	Procedura usuwająca produkt
RemoveUserProc	Procedura	Procedura usuwająca użytkownika
UpdateOrderStatusProc	Procedura	Procedura aktualizująca status zamówienia oraz komentarz
UpdateStockProc	Procedura	Procedura aktualizująca stan magazynu
OrderHistoryTrg	Wyzwalacz	Wyzwalacz przenoszący dane zamówienia do tabeli z historią zamówień
oADMIN_ROLE	Rola	Rola przypisana do użytkownika oAdmin
oUSER_ROLE	Rola	Rola przypisana do użytkownika oUser
oCHECK_ROLE	Rola	Rola przypisana do użytkownika oCheck
OAdmin	Użytkownik	Użytkownik bazy danych - Administrator
Duser	Użytkownik	Użytkownik bazy danych – Użytkownik (zwykły)
Ochock	Użytkownik	Użytkownik bazy danych – CheckUser (używany przed zalogowaniem do aplikacji)

Tabela 12. Obiekty bazodanowe "Oczyszczalni"

[źródło: opracowanie własne]

5.2. Kod i opis wybranych obiektów bazy danych

a) Widok *OrdersView*

```
CREATE VIEW [dbo].[OrdersView]
AS
BEGIN
    SELECT O.*, P.ProdSymbol, P.ProdName,
        dbo.OrderStatusFunc(OrderStatus) AS Status,
        dbo.MeasureNameFunc(P.MeasureID) AS jmName,
        dbo.MeasureSymbolFunc(P.MeasureID) AS jmSymbol,
        U.FirstName + ' ' + U.LastName AS FullName,
        dbo.ShortDateFunc(OrderDate) AS OrderDate10
FROM dbo.ORDERS AS O
JOIN dbo.PRODUCTS AS P
    ON O.ProdID = P.ProdID
JOIN dbo.USERS AS U
    ON O.UserID = U.UserID
END
```

Widok *OrdersView* jest założony na tabeli *ORDERS*, ale korzysta też z tabel *PRODUCTS* oraz *USERS*, łącząc te tabele za pomocą JOIN-ów. Złączenie powstaje przy pomocy kluczy obcych *ProdID* oraz *UserID*.

Widok zwraca wszystkie kolumny z tabeli *ORDERS*, symbol oraz nazwę produktu z tabeli *PRODUCTS*, imię i nazwisko użytkownika z tabeli *USERS*, oraz 4 dodatkowe kolumny, których wartości wyznaczone są przez funkcje skalarne. Są to: słowny status zamówienia, symbol miary, nazwa miary oraz skrócona data zamówienia (w formacie RRRR-MM-DD).

b) Funkcja *UserNameFunc*

```

CREATE FUNCTION [dbo].[UserNameFunc] (@UserID int)
RETURNS varchar(30)
AS
BEGIN
    DECLARE @UserName varchar(30)

    SELECT @UserName = UserName FROM dbo.USERS WHERE UserID = @UserID

    IF @UserName IS NULL
        SET @UserName = ''

    IF @UserID = 0
        SET @UserName = 'DBScript'

    RETURN @UserName
END

```

Funkcja *UserNameFunc* zwraca login użytkownika o identyfikatorze UserID podanym w nagłówku. Jeżeli użytkownik o podanym identyfikatorze istnieje w bazie, jego login jest zwracany na zmienną @UserName. Jeżeli nie istnieje w bazie, przyjmuje pustą wartość. Specyficznym przypadkiem jest warunek dla identyfikatora = 0, gdzie użytkownik o tym identyfikatorze nie istnieje w bazie, a zwracana jest wartość 'DBScript'. Sytuacja ta ma miejsce, ponieważ ostatnie polecenie w skrypcie tworzącym bazę wstawia 1 użytkownika – Administratora, aby zalogowanie się do systemu było możliwe.

c) Procedura *UpdateStockProc*

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[UpdateStockProc](@ProdID int, @Quantity numeric(18,
2), @Type tinyint, @Price numeric(18, 2) = NULL)

AS

BEGIN

    IF @Type = 0 --dostawa towaru

        UPDATE dbo.STOCK SET TotalQuantity = @Quantity, Price = @Price
        WHERE ProdID = @ProdID

    IF @Type = 1 --zakup towaru

        UPDATE dbo.STOCK SET TotalQuantity = TotalQuantity - @Quantity,
        ReservedQuantity = ReservedQuantity - @Quantity

        WHERE ProdID = @ProdID

    IF @Type = 2 --rezerwacja towaru

        UPDATE dbo.STOCK SET ReservedQuantity = ReservedQuantity +
        @Quantity WHERE ProdID = @ProdID

    IF @Type = 3 --anulacja rezerwacji

        UPDATE dbo.STOCK SET ReservedQuantity = ReservedQuantity -
        @Quantity WHERE ProdID = @ProdID

END

```

Procedura *UpdateStockProc* umożliwia zmianę ilości towaru w magazynie, a także ilości zarezerwowanego towaru. Parametrami procedury są: identyfikator produktu, ilość, typ zmiany oraz opcjonalnie cena. W zależności od podanego typu zmiany, wykonywane są następujące akcje:

- typ 0 – dostawa towaru – całkowita ilość towaru w magazynie zostaje ustawiona na podaną wartość, cena również zostaje zmieniona
- typ 1 – zakup towaru – całkowita ilość towaru oraz ilość zarezerwowanego towaru zostają zmniejszone o podaną ilość

- typ 2 – rezerwacja towaru – ilość zarezerwowanego towaru zostaje zwiększona o podaną ilość
- typ 3 – anulacja rezerwacji – zdarzenie odwrotne do poprzedniego, ilość zarezerwowanego towaru zostaje zmniejszona o podaną ilość

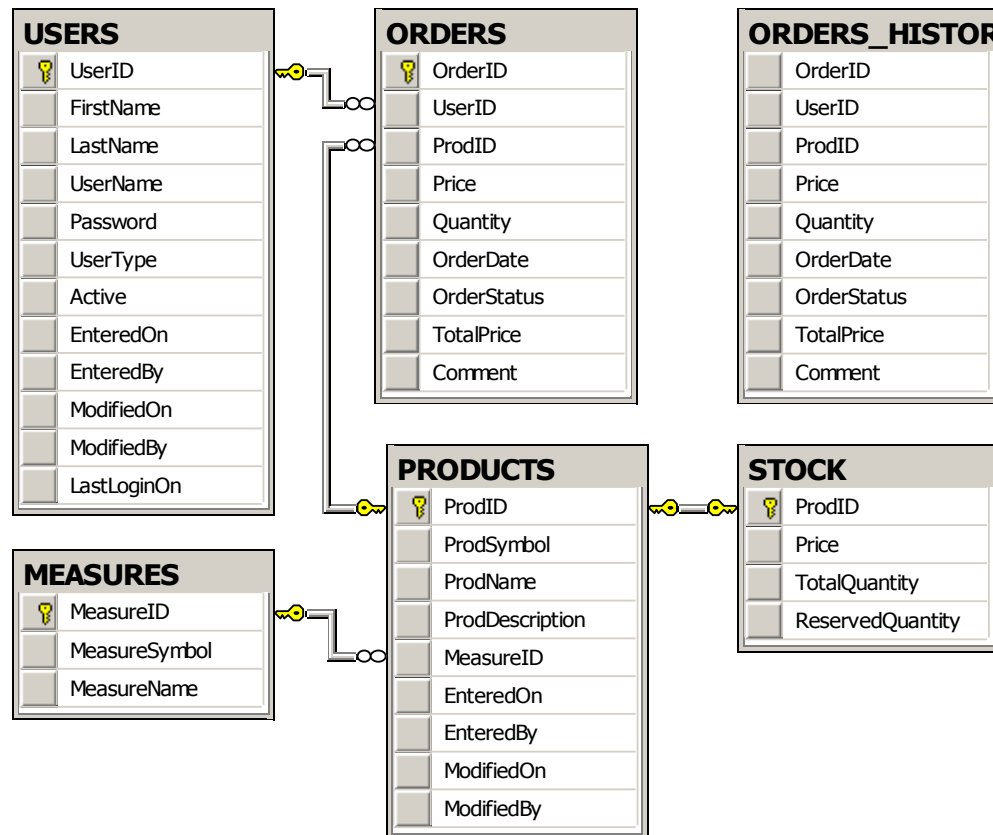
Nad poprawnością i koherentnością danych czuwa tzw. CHECK, czyli warunek sprawdzający, czy modyfikacja danych może zostać dopuszczona.

```
ALTER TABLE [dbo].[STOCK] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [CK_STOCK] CHECK
(( [TotalQuantity]>=[ReservedQuantity] AND [TotalQuantity]>=(0) AND
[ReservedQuantity]>=(0) AND [Price]>=(0) ))
```

Sprawdzenie to pilnuje, czy podane ilości oraz cena są dodatnie, a co najważniejsze, zapewnia, że ilość towaru w magazynie jest równa bądź przekracza ilość zarezerwowanego towaru.

5.3. Struktura tabel

Struktura tabel i ich wzajemne powiązania kluczami obcymi przedstawiają się następująco:



Rysunek 5. Struktura tabel bazy danych "Oczyszczalni"

[źródło: opracowanie własne]

Szczegółowy opis atrybutów zawartych w tabelach przedstawia się następująco:

Tabela	Atrybut	Typ	Opis
USERS	UserID	int, PK	Identyfikator użytkownika, klucz główny
USERS	FirstName	nvarchar(20)	Imię
USERS	LastName	nvarchar(30)	Nazwisko
USERS	UserName	varchar(30)	Login
USERS	Password	varchar(20)	Hasło
USERS	UserType	tinyint	Typ użytkownika: 0 – Administrator, 1 – Użytkownik
USERS	Active	tinyint	Status użytkownika: 0 – Zablokowany, 1 – Aktywny
USERS	EnteredOn	datetime	Data wprowadzenia użytkownika
USERS	EnteredBy	int	Identyfikator użytkownika wprowadzającego
USERS	ModifiedOn	datetime	Data modyfikacja danych użytkownika
USERS	ModifiedBy	int	Identyfikator użytkownika modyfikującego
USERS	LastLoginOn	datetime	Data ostatniego logowania
ORDERS	OrderID	int, PK	Identyfikator zamówienia, klucz główny
ORDERS	UserID	int, FK	Identyfikator użytkownika, klucz obcy
ORDERS	ProdID	int, FK	Identyfikator produktu, klucz obcy
ORDERS	Price	numeric(18, 2)	Cena
ORDERS	Quantity	numeric(18, 2)	Ilość
ORDERS	OrderDate	datetime	Data zamówienia
ORDERS	OrderStatus	tinyint	Status zamówienia: 0 – 7 (opis w OrderStatusFunc)
ORDERS	TotalPrice	numeric(18, 2)	Wartość

ORDERS	Comment	nvarchar(1000)	Komentarz
PRODUCTS	ProdID	int, PK	Identyfikator produktu, klucz główny
PRODUCTS	ProdSymbol	varchar(10)	Symbol produktu
PRODUCTS	ProdName	nvarchar(50)	Nazwa produktu
PRODUCTS	ProdDescription	nvarchar(500)	Opis produktu
PRODUCTS	MeasureID	int, FK	Identyfikator miary, klucz obcy
PRODUCTS	EnteredOn	datetime	Data wprowadzenia
PRODUCTS	EnteredBy	int	Identyfikator użytkownika wprowadzającego
PRODUCTS	ModifiedOn	datetime	Data modyfikacji
PRODUCTS	ModifiedBy	int	Identyfikator użytkownika modyfikującego
MEASURES	MeasureID	int, PK	Identyfikator miary, klucz główny
MEASURES	MeasureSymbol	nvarchar(5)	Symbol miary
MEASURES	MeasureName	nvarchar(15)	Nazwa miary
STOCK	ProdID	int, PK, FK	Identyfikator produktu, klucz główny i klucz obcy
STOCK	Price	numeric(18, 2)	Cena
STOCK	TotalQuantity	numeric(18, 2)	Całkowita ilość w magazynie
STOCK	ReservedQuantity	numeric(18, 2)	Zarezerwowana ilość

Tabela 13. Tabela atrybutów bazy danych "Oczyszczalni"

[źródło: opracowanie własne]

Atrybuty tabeli ORDERS_HISTORY w kontekście typów są analogiczne do tabeli ORDERS, z tą różnicą, że w tabeli ORDERS_HISTORY nie występuje klucz główny ani klucze obce.

Dane w tabeli ORDERS_HISTORY pojawiają się przy każdej modyfikacji tabeli ORDERS – do tego wykorzystany został mechanizm automatycznego wyzwalacza [*OrderHistoryTrg*] na tabeli ORDERS.

```
CREATE TRIGGER [OrderHistoryTrg]
ON [dbo].[ORDERS]
AFTER INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    INSERT INTO ORDERS_HISTORY SELECT * FROM INSERTED
END
```

6. Aplikacja internetowa systemu „Oczyszczalnia”

Aplikacja w implementowanym module „Sprzedaż” stworzona została w technologii ASP.NET.

Jest to aplikacja stworzona całkowicie w technologiach internetowych i obsługiwana poprzez przeglądarkę internetową.

Nazwa formularza	Dostęp	Opis
frmChooseMenu.aspx	Administrator Użytkownik	Formularz wyboru elementu menu
frmInvoice.aspx	Użytkownik	Formularz wydruku faktury
frmLogin.aspx	Administrator Użytkownik	Formularz logowania do systemu
frmMeasures.aspx	Administrator	Formularz zarządzania miarami
frmOrders.aspx	Użytkownik	Formularz monitorowania stanu zamówień
frmOrders2.aspx	Administrator	Formularz aktualizowania statusów zamówień
frmPrint.aspx	Użytkownik	Formularz wywoływany podczas wydruku faktury
frmProducts.aspx	Administrator	Formularz zarządzania produktami
frmShop.aspx	Użytkownik	Formularz składania zamówień (sklep)
frmStock.aspx	Administrator	Formularz zarządzania magazynem
frmUsers.aspx	Administrator	Formularz zarządzania użytkownikami

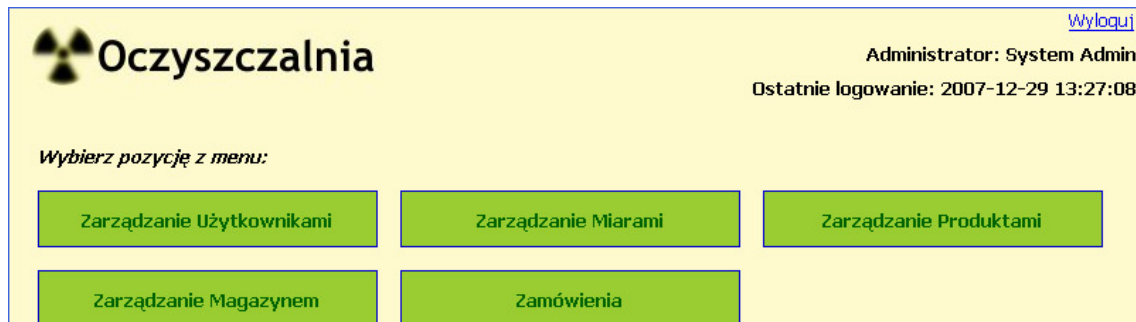
Tabela 14. Formularze aplikacji "Oczyszczalni"

[źródło: opracowanie własne]

Przed korzystaniem z aplikacji każdy użytkownik musi zalogować się do systemu i aby to było możliwe Administrator musi stworzyć odpowiednie konto dla tego użytkownika.

Administrator zajmuje się tworzeniem kont użytkowników, gdzie tworzone są loginy i hasła niezbędne do zalogowania się. Po zalogowaniu dany użytkownik zostanie przeniesiony na formularz wyboru elementu menu. Formularz ten jest wspólny dla obu typów użytkowników, ale właśnie w zależności od ich roli przyjmuje różną postać.

6.1. Formularze Administratora



Oczyszczalnia

Administrator: System Admin
Ostatnie logowanie: 2007-12-29 13:27:08

[Wyloguj](#)

Wybierz pozycję z menu:

- Zarządzanie Użytkownikami
- Zarządzanie Miarami
- Zarządzanie Produktami
- Zarządzanie Magazynem
- Zamówienia

Rysunek 6. Formularz główny Administratora

[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]

Administrator posiada dostęp do 5 formularzy. Pierwszy z nich jest to formularz *Zarządzanie Użytkownikami*. Wygląda on następująco:



Oczyszczalnia

Administrator: System Admin
Ostatnie logowanie: 2007-12-29 13:58:45

[<< Powrót](#)
[Wyloguj](#)

Zarządzanie Użytkownikami

Nowy Użytkownik

ID użytkownika:

Imię:

Login:

Typ użytkownika:

Nazwisko:

Hasło:

Status:

	ID użyt.	Imię i nazwisko	Login	Hasło	Typ użyt.	Status	Ost. log.	Wprowadził	Data wpr.
Wybierz	1	System Admin	Administrator	pass	Administrator	Aktywny	2007-12-29	DBScript	2007-12-27
Wybierz	2	Tomasz Kwiatek	tomekk	tomasz18	Użytkownik	Aktywny	2007-12-29	Administrator	2007-12-29

Rysunek 7. Formularz "Zarządzanie Użytkownikami"
[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

Obiekt typu DataGridView wyświetla dane użytkowników. Możliwe jest tu:

- stworzenie nowego użytkownika,
- edytowanie danych użytkowników,
- usunięcie wybranego użytkownika.

Nie jest natomiast możliwe usunięcie „siebie”.

Po wciśnięciu przycisku ‘Wybierz’ formularz przybierze następującą formę:



Oczyszczalnia

[<< Powrót](#) [Wyloguj](#)
 Administrator: System Admin
 Ostatnie logowanie: 2007-12-29 13:58:45

Zarządzanie Użytkownikami

Nowy Użytkownik

ID użytkownika:

Nazwisko:

Imię:

Login:

Hasło:

Typ użytkownika:

Status:

Usuń
Zapisz

	ID użyt.	Imię i nazwisko	Login	Hasło	Typ użyt.	Status	Ost. log.	Wprowadził	Data wpr.
Wybierz	1	System Admin	Administrator	pass	Administrator	Aktywny	2007-12-29	DBScript	2007-12-27
Wybierz	2	Tomasz Kwiatek	tomekk	tomasz18	Użytkownik	Aktywny	2007-12-29	Administrator	2007-12-29

Rysunek 8. Formularz "Zarządzanie Użytkownikami" – edycja
 [źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

Formularze *Zarządzanie Miarami* i *Zarządzanie Produktami* funkcjonują na identycznej zasadzie jak powyższy formularz *Zarządzania Użytkownikami*. Pozwalają one na operacje dodawania, modyfikacji i usuwania (pod pewnymi warunkami – np. nie można usunąć już wykorzystywanych przez użytkowników produktów itp.). Formularz *Zarządzania Miarami* pozwala definiować jednostki miar, przyporządkowane przez produkty. Są to np. kilogram (kg) czy sztuka (szt). Formularz *Zarządzania Produktami* umożliwia definiowanie produktów, które będą podlegały sprzedaży. Formularz *Zarządzania Magazynem* pozwala na ustawienie ceny i ilości towaru w magazynie:



Oczyszczalnia

[<< Powrót](#) [Wyloguj](#)
 Administrator: System Admin
 Ostatnie logowanie: 2007-12-29 13:58:45

Zarządzanie Magazynem

ID produktu:

Cena (PLN):

Stan całkowity:

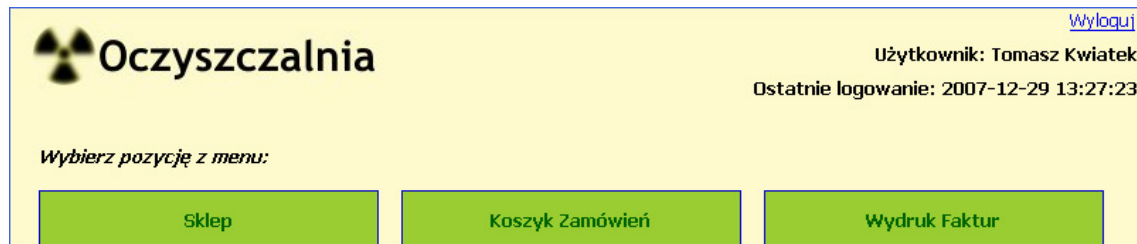
	ID prod.	Symbol	Nazwa	Jednostka	Cena (PLN)	Stan całk.	Zarezerwowane
Wybierz	1	FL001	Filtr powietrza	sztuka	15,00	25,00	0,00
Wybierz	2	FL002	Filtr gumowy	sztuka	26,30	12,00	0,00
Wybierz	3	PS001	Cement	kilogram	20,99	150,00	0,00

Rysunek 9. Formularz "Zarządzanie Magazynem"
 [źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

Warto zaznaczyć, że aby dany produkt został zarejestrowany w kartotece towarowej a co za tym idzie dopuszczony do sprzedaży, należy najpierw zdefiniować wszystkie niezbędne miary. Następnie jedną z nich należy przypisać ją do towaru, a na końcu należy ustalić cenę sprzedaży danego towaru. Dostępną ilość w magazynie wyznaczyć można ręcznie lub zostanie ona wyliczona na podstawie przyjęć w module „Magazyn”.

Ostatnim formularzem dostępnym dla Administratora jest formularz *Kontrola Zamówień* składanych przez Użytkowników. Zostanie on omówiony razem z niemal identycznym formularzem dostępnym dla Użytkownika.

6.2. Formularze Użytkownika



Rysunek 10. Formularz główny Użytkownika
[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]

Użytkownik posiada dostęp do 3 formularzy. Podstawowym z nich jest moduł *Sklep*, gdzie dokonuje on zakupów, a właściwie rezerwacji produktów:



	Symbol	Nazwa	Opis	Jednostka	Cena (PLN)
Wybierz	FL001	Filtr powietrza	Filtr powietrza 20x20cm druciany	sztuka	15,00
Wybierz	FL002	Filtr gumowy	Filtr gumowy 15x15cm giętki	sztuka	26,30
Wybierz	PS001	Cement	Cement na kilogramy	kilogram	20,99

Rysunek 11. Formularz zamówień Użytkownika – brak towaru
[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]

Produkt wybierany jest z listy na zasadzie już wcześniej omawianej. Użytkownik podaje zamawianą ilość danego produktu. Jeżeli ilość towaru w magazynie nie jest wystarczająca, zostanie on poinformowany o tym fakcie, jak również o maksymalnej

dostępnej ilości możliwej do zamówienia. W przypadku, gdy zakup jest możliwy, zostanie on o tym poinformowany odpowiednim komunikatem oraz otrzyma numer zamówienia i prośbę o jego potwierdzenie na formularzu *Koszyk Zamówień*:



Oczyszczalnia

[<< Powrót](#)
[Wyloguj](#)

Użytkownik: Tomasz Kwiatek
 Ostatnie logowanie: 2007-12-29 13:27:23

Sklep

Zamówienie nr: 3 zostało przyjęte. Proszę potwierdzić zamówienie w koszyku zamówień.

Symbol produktu:
 Nazwa produktu:
 Opis produktu:

Zamawiana ilość: w cenie PLN za

	Symbol	Nazwa	Opis	Jednostka	Cena (PLN)
Wybierz	FL001	Filtr powietrza	Filtr powietrza 20x20cm druczany	sztuka	15,00
Wybierz	FL002	Filtr gumowy	Filtr gumowy 15x15cm gętki	sztuka	26,30
Wybierz	PS001	Cement	Cement na kilogramy	kilogram	20,99

Rysunek 12. Formularz zamówień Użytkownika - przyjęcie zamówienia
 [źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

Formularz *Koszyk Zamówień* umożliwia klientowi potwierdzanie oraz anulowanie złożonych przez siebie zamówień oraz monitorowanie stanu zamówień znajdujących w trakcie realizacji:



Oczyszczalnia

[<< Powrót](#) [Wyloguj](#)
 Użytkownik: Tomasz Kwiatek
 Ostatnie logowanie: 2007-12-29 14:15:01

Koszyk Zamówień

ID zamówienia:

Status zamówienia:

Nazwa produktu:

	Nr zam.	Symbol	Nazwa	Ilość	Jedn.	Cena jedn.	Cena łącz.	Status	Data zam.	Komentarz
Potwierdź Anuluj	3	FL002	Filtr gumowy	10,00	sztuka	26,30	263,00	złożone	2007-12-29	
Potwierdź Anuluj	5	PS001	Cement	20,00	kilogram	20,99	419,80	złożone	2007-12-29	
	4	PS001	Cement	25,00	kilogram	20,99	524,75	anulowane (przez klienta)	2007-12-29	
	6	FL001	Filtr powietrza	5,00	sztuka	15,00	75,00	potwierdzone (przez klienta)	2007-12-29	

Rysunek 13. Formularz zamówień Użytkownika - widok Administratora
 [źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

Dodatkową możliwością jest wyszukiwanie zamówień po identyfikatorze zamówienia, jego statusie, bądź nazwie produktu, którego status dotyczy.

Formularz Administratora jest wizualnie bardzo podobny to formularza zaprezentowanego powyżej, różni się możliwością podania komentarza (powodu odrzucenia) dla Użytkownika, oraz zmianie dalszych statusów.

Wszystkie statusy, które wejdą na poziom ‘Zrealizowane’ mogą zostać wydrukowane przez Użytkownika na formularzu *Wydruk Faktur*.



Oczyszczalnia

[<< Powrót](#) [Wyloguj](#)
 Użytkownik: Tomasz Kwiatek
 Ostatnie logowanie: 2007-12-29 14:25:01

Wydruk Faktur

Proszę zaznaczyć wybrane pozycje na liście i wcisnąć przycisk Drukuj Fakturę

Wydruk	Nr zam.	Symbol	Nazwa	Ilość	Jedn.	Cena jedn.	Cena łącz.	Status	Data zam.	Komentarz
☒	3	FL002	Filtr gumowy	10,00	sztuka	26,30	263,00	zrealizowane	2007-12-29	
☐	5	PS001	Cement	20,00	kilogram	20,99	419,80	zrealizowane	2007-12-29	
☒	6	FL001	Filtr powietrza	5,00	sztuka	15,00	75,00	zrealizowane	2007-12-29	

Rysunek 14. Formularz „Wydruk Faktur”
 [źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

Użytkownik, poprzez zaznaczanie wybranych pozycji na liście i wciśnięciu przycisku 'Drukuj Fakturę' zostanie przeniesiony na wygenerowany formularz, który będzie mógł wydrukować z poziomu przeglądarki:

29.12.2007

O C Z Y S Z C Z A L N I A Sp.z o.o.

Sprzedawca: Oczyszczalnia Sp.z o.o.

Nabywca: Tomasz Kwiatek

Faktura VAT NR: PLID3/2007

lp.	Nr zam.	Nazwa towaru	Symbol	Ilość	j.m.	Cena jedn.	Wartość
1	3	Filtr gumowy	FL002	10,00	szt	26,30	263,00
2	6	Filtr powietrza	FL001	5,00	szt	15,00	75,00
						SUMA:	338,00

Oczyszczalnia Sp.z o.o.

.....
Odebrał

.....
Wystawił

Rysunek 15. Wydruk faktury VAT systemu "Oczyszczalni"

[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]

W celu poprawnego wyświetlenia faktury konieczne może okazać się odświeżenie strony po wydruku. Istotne jest również, aby w przeglądarce została włączona obsługa języka JavaScript.

7. Kontrola poprawności danych

Wykonywanie zapytań SQL-owych wiąże się z koniecznością zastosowania walidacji danych, przed ich wykonaniem. Walidacja danych w aplikacji odbywa się w następujący sposób:

7.1. Ograniczenie długości pól

Pola tekstowe podlegające zmianie zostały ograniczone do wartości dopuszczalnej przez odpowiednie atrybuty zawarte w tabelach bazy danych. Pozwala to uniknąć sytuacji, gdzie część danych zostałaby „obcięta” podczas wykonywania zapytania.

7.2. Apostrof w polach tekstowych

Wartości tekstowe przekazywane do bazy danych muszą być objęte pojedynczymi apostrofami. Jeżeli jednak zdarza się, że wpisywany tekst zawiera pojedynczy apostrof, wykonanie zapytania zakończyłoby się błędem. Jest to poprawiane przez specjalną funkcję, zamieniającą pojedynczy apostrof w dwa następujące po sobie pojedynczy apostrofy (co przez SQL Server odbierane jest jako pojedynczy):

```
Private Function UATrim(ByVal s As String) As String

    Try

        Return Replace(s, "'", "''")

    Catch ex As Exception

        Return ""

    End Try

End Function
```

7.3. Wyrażenia regularne

W przypadku pól typu numeric w bazie danych, niezbędna jest validacja poprawności numerycznej przekazywanej wartości. Realizowane jest to za pomocą tzw. Regular Expressions, gdzie podany wzorzec jest porównywany z podaną wartością:

```
Private Function CheckNumeric(ByVal s As String) As Boolean

    Try

        CheckNumeric = False

        Dim pattern As String = "^[0-9]{1,13}[,.]{0,1}[0-9]{0,2}$"

        If Regex.IsMatch(s, pattern) Then

            CheckNumeric = True

        End If

        Catch ex As Exception

            Label1.Text = "Wystąpił błąd: " & ex.Message

        End Try

    End Function
```

7.4. Przechwytywanie wyjątków

Aplikacja zapewnia też przechwytywanie wyjątków za pomocą bloków Try/Catch. Pozwala to na uniknięcie wystąpienia poważnego błędu w aplikacji i w przyjazny sposób zakomunikowania tego użytkownikowi, wyświetlając opis błędu w pasku na górze strony.

```
Private Function CheckNumeric(ByVal s As String) As Boolean

    Try

        'DO STUFF HERE

    Catch ex As Exception

        Label1.Text = "Wystąpił błąd: " & ex.Message

    End Try

End Function
```

8. Dostęp aplikacji do bazy danych

Aplikacja sięga do bazy danych przy pomocy mechanizmów ADO.NET. Aby ułatwić zapytania do bazy, stworzony został specjalny obiekt (klasa), umożliwiający łączenie się z bazą danych. Kod klasy SQLComponent wygląda tak:

```
Imports System
Imports System.Data
Imports System.Data.SqlClient

Public Class SQLComponent

    Private ConnStr As String

    Private Con As SqlConnection

    Private Cmd As SqlCommand

    Private Ad As SqlDataAdapter

Public Sub New(ByVal serwer As String, ByVal baza As String, ByVal user As String)

    ConnStr = "Data Source=" & serwer & ";Initial Catalog=" & baza &
    ";User Id=" & user & ";Password=pass"

    Con = New SqlConnection(ConnStr)

End Sub

Public Function SQLQuery(ByVal SQL As String, ByRef MSG As String) As Object

    Try

        MSG = ""

        Con.Open()

        Cmd = New SqlCommand(SQL, Con)

        Cmd.CommandType = CommandType.Text
```

```
        Cmd.CommandTimeout = 180

        Return Cmd.ExecuteScalar()

    Catch ex As SqlException

        MSG = ex.Message

    Finally

        Con.Close()

    End Try

    Return Nothing

End Function

Public Function SQLTable(ByVal SQL As String, ByRef MSG As String) As
DataSet

    Try

        MSG = ""

        Ad = New SqlDataAdapter(SQL, Con)

        Dim DS As New DataSet

        Ad.Fill(DS)

        Return DS

    Catch ex As SqlException

        MSG = ex.Message

    End Try

    Return Nothing

End Function

End Class
```

Wywołanie obiektu tej klasy z poziomu formularzy ASP.NET wygląda natomiast tak:

```
Private SQLComp As SQLComponent
```

```

Private Sub SetConnStr()

    Try

        Dim SQLServer As String =
            ConfigurationManager.AppSettings.Item("SQLServer")

        Dim SQLDatabase As String =
            ConfigurationManager.AppSettings.Item("SQLDatabase")

        SQLComp = New SQLComponent(SQLServer, SQLDatabase,
            Session("SQLUserID"))

    Catch ex As Exception

        Label1.Text = "Wystąpił błąd: " & ex.Message

    End Try

End Sub

```

Obiekt o nazwie *SQLComp* klasy *SQLComponent* jest inicjowany poprzez wywołanie procedury *SetConnStr*. Dane dotyczące nazwy serwera i nazwy bazy danych pobierane są z ustawień aplikacji (plik web.config). Dodatkowo, do konstruktora klasy przekazywany jest login użytkownika, pobierany z obiektu sesji. Dla zwykłego użytkownika jest to *oUser*, dla administratora *oAdmin*, a jeszcze przed logowaniem – *oCheck*. Zróżnicowanie loginów zapewnia rozgraniczenie dostępu użytkowników do poszczególnych obiektów bazy danych, ponieważ każdy z loginów przypisany jest do odrębnej roli, a te z kolei właśnie do obiektów. Obiekt *SQLComponent* oprócz konstruktora zawiera 2 funkcje. Funkcja *SQLQuery* wykonuje zapytanie na bazie danych, oraz zwraca wartość skalarną z tego zapytania. Funkcja *SQLTable* zwraca obiekt typu *DataSet*. Wywołanie tych funkcji z poziomu formularza przedstawia się następująco:

```
Dim SQL As String
Dim msg As String = ""
SQL = "SELECT * FROM dbo.SOME_TABLE"

SetConnStr()

Dim DS As DataSet = Nothing
DS = SQLComp.SQLTable(SQL, msg)

If msg <> "" Then
    Label1.Text = "Wystąpił błąd: " & msg
Else
    Dim DT As New DataTable
    DT = DS.Tables(0)
    If DT.Rows.Count > 0 Then
        --DO STUFF HERE
    End If
End If
```

Lub np. tak:

```
SQL = "EXEC dbo.SomeProc"

SetConnStr()
```

```
SQLComp.SQLQuery(SQL, msg)
```

```
If msg <> "" Then
```

```
    Label1.Text = "Wystąpił błąd: " & msg
```

```
Else
```

```
    --SUCCESS
```

```
End If
```

9. Bezpieczeństwo aplikacji

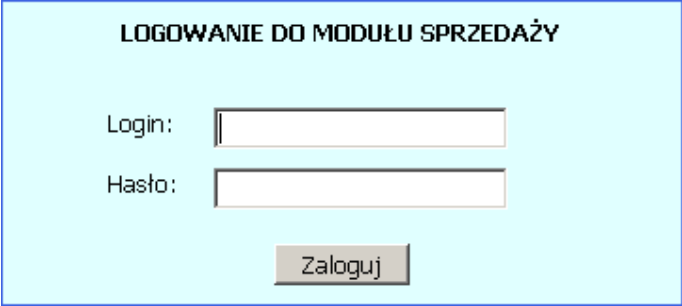
Dostęp do formularzy aplikacji dla poszczególnych typów użytkowników został zaprojektowany w taki sposób, aby nie było możliwe „dostanie się” przez niepowołanego użytkownika na stronę, do której dostęp ma np. jedynie Administrator. Istnieje kilka rodzajów zabezpieczeń, do których należą:

9.1 Odrębne loginy użytkowników wykonujących operacje na bazie danych

Skrypt tworzący bazę danych tworzy 3 loginy na serwerze: oAdmin, oUser i oCheck. Każdy użytkownik, korzystający z aplikacji i wykonujący operacje na bazie danych jest logowany do bazy przy pomocy jednego z loginów (tworzony jest odpowiedni Connection String). Ponieważ każdy login jest podpięty pod odrębną rolę, a te z kolei pod obiekty bazy danych (głównie widoki i procedury), możliwe jest rozgraniczenie dostępu do określonych obiektów dla Administratora oraz Użytkownika aplikacji. Oznacza to, że nawet gdyby użytkownikowi o loginie oUser udało się w jakiś sposób uzyskać dostęp do bazy poprzez formularz aplikacji lub bezpośrednio, nie będzie on w stanie wykonać/skorzystać z obiektów dostępnych dla użytkownika o loginie oAdmin. Skrypt tworzący bazę i loginy przypisuje wszystkim loginom hasło ‘pass’, ale oczywiście może ono być różne dla każdego loginu lub nawet zaszyfrowane w jakiś sposób w aplikacji.

9.2. Formularz logowania na stronie głównej aplikacji

Każdy użytkownik, który chce mieć możliwość korzystania z aplikacji, musi posiadać konto dostępowe. Konto tworzone jest przez użytkownika o profilu/roli Administrator. Użytkownikowi zostaje przydzielony unikalny login (pole UserName) w bazie danych, który nie podlega zmianie, oraz hasło, za pomocą którego będzie on logował się do aplikacji.



LOGOWANIE DO MODUŁU SPRZEDAŻY

Login:

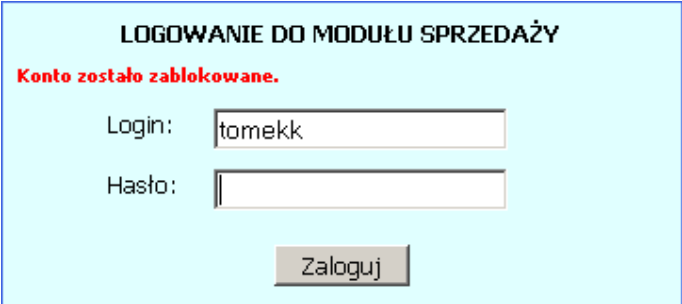
Hasło:

Zaloguj

Rysunek 16. Formularz logowania do aplikacji "Oczyszczalni"
[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]

9.3. Blokada konta użytkownika

W przypadku, gdy administrator systemu uzna, że użytkownik nie powinien z pewnych przyczyn posiadać już dostępu do aplikacji, może zablokować mu konto przy pomocy formularza zarządzania użytkownikami. Użytkownik zostanie o tym fakcie powiadomiony podczas próby logowania.



LOGOWANIE DO MODUŁU SPRZEDAŻY

Konto zostało zablokowane.

Login:

Hasło:

Zaloguj

Rysunek 17. Formularz logowania do aplikacji "Oczyszczalni" - blokada konta
[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]

9.4. Weryfikacja uprawnień do formularzy aplikacji

Po zalogowaniu się do aplikacji rola użytkownika (Użytkownik lub Administrator) zostaje zapisana w jego zmiennej sesyjnej. W momencie, gdy użytkownik próbowałby wejść na formularz, do którego nie ma on dostępu (np. poprzez wpisanie adresu tego formularza w pasku przeglądarki), zostanie on przeniesiony na stronę

logowania wraz z odpowiednim komunikatem. Przeniesienie użytkownika następuje po wykonaniu następującego kodu:

```
If Session("Role") = 0 Then
    Label2.Text = "Administrator:  "
    Session("SQLUserID") = "oAdmin"
ElseIf Session("Role") = 1 Then
    Response.Redirect("frmLogin.aspx?Unauthorized=Yes", True)
End If
```

Użytkownik chciał wejść na stronę dostępną jedynie dla Administratora i został przeniesiony na stronę logowania:

```
If Request.QueryString("Unauthorized") = "Yes" Then
    Label1.Text = "Niestety nie masz uprawnień do tej części systemu.  
Zaloguj się ponownie."
End If
```

Niestety nie masz uprawnień do tej części systemu. Zaloguj się ponownie.



The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a red error message: "Niestety nie masz uprawnień do tej części systemu. Zaloguj się ponownie." Below this is a yellow header area with a black radiation symbol and the text "Oczyszczalnia". In the center, there is a light blue box titled "LOGOWANIE DO MODUŁU SPRZEDAŻY". Inside this box, there are two input fields: "Login:" with the text "tomekk" and "Hasło:" which is empty. Below these fields is a grey button labeled "Zaloguj".

Rysunek 18. Formularz logowania do aplikacji "Oczyszczalnia" - brak uprawnień
[źródło: opracowanie własne | Zrzut z aplikacji „Oczyszczalnia”]

9.5. Wylogowanie użytkownika po dłuższym okresie nieaktywności

Użytkownik korzystający z aplikacji, który zalogował się, może wykonywać określone operacje na bazie danych. Załóżmy jednak, że odejdzie on od stanowiska na pewien czas i zapomni wylogować się z systemu. W takim przypadku, dostęp do systemu mogłyby uzyskać osoby nieupoważnione. Aby zapobiec takiemu scenariuszowi, aplikacja korzysta z mechanizmu zaimplementowanego w serwerze IIS, a polegającemu na czyszczeniu zmiennych sesyjnych po upływie określonego, konfigurowalnego czasu (np. 15 minutach). Aplikacja sprawdza podczas każdorazowego przeładowania formularza czy zmienna sesyjna jest pusta i jeśli tak, przenosi użytkownika na stronę logowania z odpowiednim komunikatem. Realizowane jest to w następujący sposób:

```

If Session("Activity") = "" Then

    Response.Redirect("frmLogin.aspx?Timeout=Yes", True)

End If

```

Podobnie jak w przypadku z nieuprawnionym dostępem do formularza, formularz frmLogin.aspx przechwytuje wartość zmiennej z nagłówka i umożliwia wyświetlenie odpowiedniego komunikatu dla użytkownika:

```
If Request.QueryString("Timeout") = "Yes" Then  
    Label1.Text = "Zostałeś wylogowany z systemu z powodu zbyt długiej  
nieaktywności. Zaloguj się ponownie."  
End If
```

10. Instalacja i uruchamianie systemu „Oczyszczalnia”

Moduł sprzedaży systemu „Oczyszczalnia” podzielony jest na dwie odrębne części – dostęp dla klientów (użytkowników) oraz personelu firmy (administratorów). Aplikacja webowa została napisana w technologii ASP.NET w środowisku MS Visual Studio 2005 (oraz .NET Framework 2.0). Baza danych została zaprojektowana w oparciu o środowisko MS SQL Server 2005. Obecność komponentu .NET Framework w wersji 2.0, MS SQL Servera 2005 oraz zainstalowanej usługi Integrated Information Services (IIS) są obligatoryjne do poprawnego działania aplikacji.

Na dołączonej płycie znajduje się katalog ‘Oczyszczalnia’ z plikami aplikacji oraz 2 skrypty sql-owe. Plik ‘oczyszczalnia.sql’ służy do założenia bazy OCZYSZCZALNIA na SQL Serverze natomiast plik ‘dane_testowe.sql’ służy do wygenerowania pomocniczego zestawu danych, pomocnego w dalszym korzystaniu z aplikacji. Wykonanie 2 z plików nie jest obligatoryjne. Kroki niezbędne do poprawnego zainstalowania aplikacji są następujące (przy poprawnie skonfigurowanym środowisku wykonanie niektórych kroków nie będzie potrzebne):

10.1. Instalacja plików aplikacji webowej

- a) Katalog ‘Oczyszczalnia’ znajdujący się na dołączonej płycie CD należy skopiować w niezmienionej postaci do wirtualnego katalogu witryn sieci Web utworzonego przez serwer IIS. Najczęściej będzie to C:\inetpub\wwwroot\
- b) W ustawieniach IIS (Panel Sterowania -> Narzędzia Administracyjne ...) należy w odpowiedniej gałęzi witryn odszukać Oczyszczalnia i we właściwościach na zakładce Katalog w sekcji Ustawienia aplikacji utworzyć punkt ‘Oczyszczalnia’

10.2. Instalacja bazy danych

a) Należy wykonać skrypt 'oczyszczalnia.sql' znajdujący się w głównym katalogu na płycie CD. Skrypt wykonuje sekwencyjnie następujące zadania:

- usunięcie bazy OCZYSZCZALNIA, jeżeli istnieje na serwerze
- stworzenie plików bazy OCZYSZCZALNIA na dysku lokalnym, domyślną ścieżką jest 'C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\DATA\'. Ścieżkę docelową można zmienić dla pliku bazy oraz logu
- ustawienie kompatybilności bazy z MS SQL Serverem 2005
- stworzenie ról
- usunięcie loginów oAdmin, oUser, oCheck z serwera, o ile istnieją
- stworzenie w/w loginów na serwerze z domyślnym hasłem 'pass' i domyślną bazą danych OCZYSZCZALNIA. Hasła tych nie należy zmieniać, są one wykorzystywane przy łączeniu się przez aplikację z bazą danych
- stworzenie użytkowników oAdmin, oUser, oCheck w bazie OCZYSZCZALNIA i przypisanie ich do odpowiednich ról
- stworzenie tabel
- stworzenie funkcji
- stworzenie widoków
- stworzenie procedur
- stworzenie triggerów
- dodanie warunków CHECK do tabel
- dodanie uprawnień poszczególnym rolom do obiektów bazy danych
- stworzenie użytkownika aplikacji o loginie 'Administrator' i hasle 'pass' (można je potem zmienić)

b) Należy sprawdzić w ustawieniach SQL Servera czy tryb autentykacji użytkownika na serwerze bazy jest ustawiony na Mixed Mode (Właściwości serwera -> Zakładka Security -> Server authentication -> SQL Server and Windows Authentication mode). Zaznaczenie tego trybu jest niezbędne,

ponieważ działanie aplikacji zakłada logowanie się zewnętrznych użytkowników na odpowiedniego użytkownika, mającego dostęp do bazy

- c) Należy umożliwić dostęp dla loginu NAZWA_SERWERA\ASPNET do bazy OCZYSZCZALNIA (gałąź Security -> Properties -> Zakładka User Mapping)
- d) Opcjonalne jest wykonanie skryptu 'dane_testowe.sql', znajdującego się w głównym katalogu na płycie CD

10.3. Uruchomienie aplikacji

- a) Należy uruchomić usługę ASP.NET Development Server (z poziomu Visual Studio 2005 lub z linii komend
(%WINDIR%\Microsoft.NET\Framework\v2.0.xxx) poprzez plik WebDev.WebServer.exe.
Np.: WebDev.WebServer.exe /port:XXXX
/path:"C:\inetpub\wwwroot\Oczyszczalnia" /vpath:"/Oczyszczalnia"
- b) Po uruchomieniu serwera aplikacja uruchomi się automatycznie w oknie domyślnej przeglądarki, a jeżeli nie, należy wywołać ją w ten sposób:

http://localhost:XXXX/Oczyszczalnia lub

http://localhost:XXXX/Oczyszczalnia/frmLogin.aspx
- c) Na formularzu logowania należy zalogować się używając loginu Administrator oraz hasła pass. Jeżeli zalogowanie się nie będzie możliwe, odpowiedni komunikat błędu pojawi się u góry okna aplikacji
- d) Jeżeli zalogowanie się do aplikacji nie było możliwe, należy sprawdzić, czy serwer bazy danych znajduje się na localhost, jeżeli nie, należy to zmienić w pliku web.config – klucz 'SQLServer' lub z poziomu MS Visual Studio 2005 (menu Website -> ASP.NET Configuration -> zakładka Aplikacja -> Zarządzaj ustawieniami aplikacji) i edytować analogiczny klucz

ZAKOŃCZENIE

Podsumowując opisane w pracy przedsięwzięcie informatyczne w „Oczyszczalni”, można projekt ten uznać za perspektywiczny i mający duże szanse na powodzenie. Przeprowadzona analiza ekonomiczna efektywności przedsięwzięcia pokazała, że planowana inwestycja w dość krótkim, jak na tak duży projekt, okresie czasu przyniesie wymierne korzyści dla całej organizacji oraz zapewni perspektywy rozwoju i ekspansji na nowe rynki.

Aby praca ta była w pełni funkcjonalna, przygotowany został plik w Microsoft Project, gdzie zaplanowano dokładnie całe przedsięwzięcie, zidentyfikowano zasoby oraz dokonano podziału planowanych prac na poszczególne zadania (wraz z ich przypisaniem do zasobów). Starano się rozplanować prace w taki sposób, aby efektywnie wykorzystać wszystkie posiadane zasoby przy wdrożeniu nowego systemu informatycznego, nie zakłócając jednocześnie funkcjonowania firmy.

Jako implementację zaprezentowano w tej pracy jedynie wybrany fragment aplikacji, jaka została przygotowana dla „Oczyszczalni”.

Przedstawiony moduł „Sprzedaż” umożliwia dokonanie podstawowych operacji w systemie zarówno pracownikom firmy (Administrator) jak i użytkownikom zewnętrznym dokonującym zakupów w sklepie internetowym.

Dodatkowo do pracy dołączona została płyta CD zawierająca:

- Aplikację internetową – moduł „Sprzedaż”
- Skrypt w formacie SQL Server 2005, tworzący bazę OCZYSZCZALNIA
- Skrypt startowy zasilający bazę danych odpowiednimi danymi startowymi

BIBLIOGRAFIA:

- [BEPOS]** Biuletyn Europejskiego Prawa Ochrony Środowiska

www.cpe.eko.org.pl/zalaczniki/newsletter_pol-19-NFOS.doc
- [WEOS]** Wymogi UE Dotyczące Ochrony Środowiska

www.energieodnawialne.pl/pobierz.php?id=41&PHPSESSID=1521551537859caa1218fe02d210f69b
- [SPISZ-SAP]** SPISZ XI Techniki przygotowania i Organizacja wdrożenia ZSI –
2 Projekt Wdrożeniowy SAP 9
- [RAZA]** Praca zbiorowa pod red. Teresy Kiziukiewicz, *Rachunkowość. Zasady prowadzenia po nowelizacji ustawy o rachunkowości. Cz. I*, Ekspert, Wrocław, 2004
- [ZAFI]** M. Dynus, B. Kołosowska, P. Prewysz-Kwinto, *Zarządzanie finansami przedsiębiorstw. Zbiór zadań*, TNOiK, Toruń, 2002

WYKAZ RYSUNKÓW:

Rysunek 1. Schemat organizacyjny firmy [źródło: Opracowanie własne].....	7
Rysunek 2. Model Wdrożenia ZSI [źródło: Opracowanie własne]	12
Rysunek 3. Diagram Gantta [1] [źródło: Opracowanie własne Zrzut ekranu MS Project].....	44
Rysunek 4. Diagram Gantta [2] [źródło: Opracowanie własne Zrzut ekranu MS Project].....	45
Rysunek 5. Struktura tabel bazy danych "Oczyszczalni" [źródło: opracowanie własne].....	59
Rysunek 6. Formularz główny Administratora [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	64
Rysunek 7. Formularz "Zarządzanie Użytkownikami" [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	65
Rysunek 8. Formularz "Zarządzanie Użytkownikami" – edycja [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	66
Rysunek 9. Formularz "Zarządzanie Magazynem" [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	67
Rysunek 10. Formularz główny Użytkownika [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	68
Rysunek 11. Formularz zamówień Użytkownika – brak towaru [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	68
Rysunek 12. Formularz zamówień Użytkownika - przyjęcie zamówienia [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	69
Rysunek 13. Formularz zamówień Użytkownika - widok Administratora [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	70
Rysunek 14. Formularz „Wydruk Faktur” [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	70
Rysunek 15. Wydruk faktury VAT systemu "Oczyszczalni" [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	71
Rysunek 16. Formularz logowania do aplikacji "Oczyszczalni" [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	81
Rysunek 17. Formularz logowania do aplikacji "Oczyszczalni" - blokada konta [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	81
Rysunek 18. Formularz logowania do aplikacji "Oczyszczalni" - brak uprawnień [źródło: opracowanie własne Zrzut z aplikacji „Oczyszczalni”]	83

WYKAZ TABEL:

Tabela 1. Koszty stałe - elementy nowe [źródło: opracowanie własne]	26
Tabela 2. Odpisy amortyzacyjne – elementy nowe [źródło: opracowanie własne]	28
Tabela 3. Koszty stałe - elementy posiadane [źródło: opracowanie własne]	29
Tabela 4. Koszty stałe – podsumowanie [źródło: opracowanie własne]	29
Tabela 5. Koszty zmienne - zasoby ludzkie [źródło: opracowanie własne (plik Project)]	31
Tabela 6. Koszty zmienne - koszty zasobów ludzkich [źródło: opracowanie własne(plik Project)] ..	32
Tabela 7. Koszty zmienne w rozbiciu na czas trwania projektu [źródło: opracowanie własne]	33
Tabela 8. Koszty całkowite [źródło: opracowanie własne]	33
Tabela 9. Wartość bieżąca netto [źródło: opracowanie własne]	37
Tabela 10. Okres zwrotu [źródło: opracowanie własne]	38
Tabela 11. Harmonogram projektu [źródło: opracowanie własne (plik Project)]	39
Tabela 12. Obiekty bazodanowe "Oczyszczalni" [źródło: opracowanie własne]	54
Tabela 13. Tabela atrybutów bazy danych "Oczyszczalni" [źródło: opracowanie własne]	61
Tabela 14. Formularze aplikacji "Oczyszczalni" [źródło: opracowanie własne]	63
Tabela 15. Tabela załączników [źródło: opracowanie własne]	93

ZAŁĄCZNIKI:

Struktura plików znajdujących się na płycie CD:

Nazwa pliku	Ścieżka	Opis
Praca_dyplomowa.doc	/	Plik pracy w formacie MS Word
Oczyszczalnia.mpp	/	Plik w formacie MS Project
oczyszczalnia.sql	/	Plik MS SQL 2005 tworzący bazę danych
dane_testowe.sql	/	Plik MS SQL 2005 zasilający bazę
frmChooseMenu.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmInvoice.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmLogin.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmMeasures.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmOrders2.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmOrders.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmPrint.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmProducts.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmShop.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmStock.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
frmUsers.aspx	/Oczyszczalnia	Formularz strony aspx
web.config	/Oczyszczalnia	Plik konfiguracyjny
frmChooseMenu.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmInvoice.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmLogin.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmMeasures.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmOrders2.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmOrders.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmPrint.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmProducts.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmShop.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmStock.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb
frmUsers.aspx.vb	/Oczyszczalnia	Formularz z kodem vb

SQLComponent.vb	/Oczyszczalnia/ App_Code	Formularz z kodem klasy używanej do łączenia się z bazą danych
ologo.jpg	/Oczyszczalnia/ App_Images	Logo aplikacji w formacie JPG

Tabela 15. Tabela załączników

[źródło: opracowanie własne]