**Akademia Górniczo-Hutnicza**
**im. Stanisława Staszica w Krakowie**

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki
Katedra Informatyki

**STUDIA PODYPLOMOWE**
**SYSTEMY BAZ DANYCH**

**Projekt dyplomowy**

# System wspomagający zarządzanie zbiórką surowców wtórnych

Szymon Przybyło, Tomasz Rutkowski

Promotor: dr inż. Robert Marcjan
Kierownik studiów: dr inż. Marek Valenta

Kraków 2010

Copyright © 2010 Szymon Przybyło, Tomasz Rutkowski

Udziela się zezwolenia do kopiowania, rozpowszechniania i/lub modyfikacji tego dokumentu zgodnie z zasadami Licencji GNU Wolnej Dokumentacji w wersji 1.3 lub dowolnej późniejszej opublikowanej przez Free Software Foundation; nie zawiera Sekcji Niezmiennych, bez Tekstu na Przedniej Okładce, bez Tekstu na Tylnej Okładce. Kopia licencji załączona jest w rozdziale zatytułowanym GNU Free Documentation License

# Spis treści

Rozdział I - Wprowadzenie i analiza ..... 6
1. Cel projektu ..... 6
2. Opis i analiza rzeczywistego środowiska działania przyszłego systemu ..... 6
3. Określenie wymagań funkcjonalnych ..... 8
4. Określenie wymagań niefunkcjonalnych ..... 9
5. Identyfikacja aktorów i przypadków użycia ..... 9
5.1. Konstrukcja diagramu przypadków użycia ..... 9
5.2. Aktorzy ..... 12
5.3. Przypadki użycia ..... 13
5.4. Scenariusze przypadków użycia ..... 14
5.5. Przypadki użycia – aktualizacja ..... 24
5.6. Scenariusze przypadków użycia - aktualizacja ..... 28
Rozdział II - Projekt systemu ..... 44
1. Schemat bazy danych ..... 45
2. Projekt tabel bazy danych ..... 47
2.1. Tabela city ..... 47
2.2. Tabela collection_region ..... 48
2.3. Tabela collection_region_schedule ..... 48
2.4. Tabela collection_region_street ..... 48
2.5. Tabela contract ..... 48
2.6. Tabela contract_position ..... 49
2.7. Tabela customer ..... 50
2.8. Tabela customer_address ..... 50
2.9. Tabela contract_collection_schedule ..... 51
2.10. Tabela employee ..... 51
2.11. Tabela payment ..... 51

2.12. Tabela waste ..... 52
2.13. Tabela waste_storage ..... 52
2.14. Tabela waste_storage_operation ..... 53
3. Normalizacja bazy danych ..... 53
4. Procedury składowane ..... 54
4.1. Procedura isValidAccountNumber ..... 54
4.2. Procedura isValidNip ..... 55
4.3. Procedura isValidEmail ..... 55
4.4. Procedura isValidPesel ..... 56
4.5. Procedura isValidPhone ..... 57
4.6. Procedura isValidRegon ..... 57
4.7. Procedura checkCompanyAddress ..... 58
4.8. Procedura getCityidByName ..... 59
4.9. Procedura getCollectionRegionIdByName ..... 59
4.10. Procedura getCustomerIdByEmail ..... 59
4.11. Procedura getWasteIdBySymbol ..... 60
5. Procedury wyzwalane ..... 60
5.1. Procedura wyzwalana checkCompanyAddress ..... 60
6. Wybór i charakterystyka narzędzi realizacji systemu bazy danych ..... 60
7. Projekt interfejsu użytkownika ..... 61
Rozdział III - Opis realizacji ..... 63
1. Zrealizowane funkcjonalności ..... 63
2. Instrukcja – przykładowe scenariusze pracy użytkownika ..... 64
2.1. Dodanie klienta, sporządzenia umowy i ustalenie harmonogramu odbioru ..... 64
2.2. Zarządzanie surowcami i magazynami ..... 68
3. Przeprowadzone testy ..... 70
Zakończenie ..... 71

Bibliografia ..... 72

Spis rysunków ..... 72

Spis tabel ..... 73

Załączniki ..... 73

GNU Free Documentation License ..... 73

# Rozdział I - Wprowadzenie i analiza

## 1. Cel projektu

Genezą powstania Systemu wspomagającego zarządzanie zbiórką surowców wtórnych dla firmy ECO-SORT jest potrzeba zwiększenia kontroli i wydajności pracy działu rozliczeń, obsługi umów i magazynu. Łatwy dostęp do bieżących oraz historycznych informacji umożliwi pewniejsze i szybsze zarządzanie zgromadzonymi surowcami, co wpłynie korzystnie na poprawę jakości zarządzania firmą.

Główne cele:

- wdrożenie nowego, elektronicznego sposobu rejestracji danych dotyczących transakcji,
- wprowadzenie skutecznej rejestracji odebranych surowców i poprawa zarządzania przestrzenia magazynową,
- wsparcie tradycyjnego „papierowego" zbioru danych handlowych wydajnym rozwiązaniem opartym o bazę danych,
- umożliwienie sprawnego zarządzania finansami firmy w oparciu o dane zgromadzone przez dział umów i rozliczeń,
- poprawa jakości audytu działalności firmy.

## 2. Opis i analiza rzeczywistego środowiska działania przyszłego systemu

Firma ECO-SORT zajmuje się zbiórką i składowaniem surowców wtórnych (szkło, papier, metale, itp.) Jest również dostawcą surowców wtórnych do zakładów przetwarzania.

Obsługuje kilkanaście tysięcy klientów na terenie południowej Polski, którymi są zarówno osoby fizyczne jak i podmioty posiadające osobowość prawną. ECO-SORT posiada kilkanaście składowisk i magazynów oraz sortownię odpadów. W skład struktury przedsiębiorstwa wchodzą następujące jednostki organizacyjne: kierownictwo, dział umów, dział rozliczeń, magazyn.

Kierownictwo firmy w wyniku analizy działania poszczególnych działów uznało za konieczne wdrożenie systemu, który pozwoliłby na osiągnięcie konkretnych celów tj.

zwiększenie wydajności i kontroli pracy magazynu, działu umów i działu rozliczeń oraz poprawę jakości zarządzania firmą. W przyszłości planowana jest dalsza informatyzacja głównie procedur realizowanych przez kierownictwo przedsiębiorstwa i nowo powstający dział logistyczny.

Obecnie ECO-SORT nie posiada systemu komputerowego wspierającego dział umów i rozliczeń. Taki stan rzeczy uniemożliwia sprawną obsługę kontrahentów i wymusza zwiększanie ilości osób odpowiedzialnych za przygotowanie umów, rozliczenie wykonanych usług i controlling w ww. działach.

Podpisanie umowy z klientem przebiega w następujący sposób. Pracownik działu umów zawiera z klientem umowę na odbiór surowców wtórnych posortowanych. Następnie rejestruje umowę i klienta w odpowiednich kartotekach. Jeżeli konieczne jest przygotowanie aneksu lub wypowiedzenia umowy pracownik odszukuje w ww. rejestrach odpowiednie dane, które wykorzystuje do przygotowania zestawu dokumentów. W momencie, gdy realizuje wypowiedzenie umowy kontaktuje się z działem rozliczeń gdzie sprawdzane jest czy klient uregulował wszystkie płatności np. za wykonaną część zamówienia w przypadku umowy stałej. Jeżeli klient zapłacił za wykonaną usługę to wypowiedzenie może zostać podpisane.

Jednym z podstawowych zadań stawianych przed systemem jest generowanie raportów. Obecnie ich przygotowanie jest bardzo pracochłonne i czasochłonne, co odbija się niekorzystnie na wyniku finansowym firmy. Aby przygotować raport na zlecenie kierownika pracownicy działu umów przeglądają zapisy umów, raporty cząstkowe, papierowy rejestr dokonanych transakcji lub rejestry kasowe i wybierają potrzebne dane. Następnie przygotowują tabelaryczne zestawienie z zadanego okresu działalności firmy i przedstawiają je kierownictwu.

Podobne komplikacje występują w magazynie. Pracownicy na specjalnych formularzach odnotowują przyjęty towar. Formularze są podstawa rozliczenia umów i służą do sporządzenia różnego rodzaju zestawień pomocnych np. przy określeniu szybkości zapełniania się danego składu lub magazynu.

W pierwszej fazie działania systemu poza bieżącymi zadaniami planowane jest uzupełnienie bazy danych danymi archiwalnymi. Pracownicy firmy będą wprowadzali do bazy dane klientów, już zawarte umowy, stan realizacji umów, itp.

Kierownictwo zwróciło uwagę, że nowopowstający system musi zostać zaprojektowany w sposób pozwalający na sprawcą pracę użytkownikom

nieposiadającym doświadczenia w użytkowaniu tego typu systemów. W ramach wdrożenia przewidziano serię szkoleń dla osób wytypowanych do obsługi systemu.

## 3. Określenie wymagań funkcjonalnych

System zostanie wyposażony w mechanizm uwierzytelniania i autoryzacji. Poszczególne grupy pracowników będą miały dostęp tylko do tych funkcji systemu, które zostały im przydzielone. System umożliwi jednoczesną bezproblemową pracę wielu użytkowników. Będzie to aplikacja typu klient-serwer posiadająca interfejs przeglądarkowy i wykorzystująca centralną bazę danych do przetwarzania i składowania danych firmowych,.

Pracownicy magazynu rejestrują przywiezione surowce oraz rozdysponowują worki do odpowiednich magazynów i składów. Podczas rejestracji odbioru system weryfikuje czy przywieziony transport odpowiada umowie i informuje obsługę o nieprawidłowościach,

Klienci, którzy kupują surowce wtórne do dalszej obróbki lub przetworzenia potrzebują uzyskać informację czy dane zlecenie zostało już zrealizowane (wysłane). Do tego celu należy zaprojektować mechanizm pozwalający na monitorowanie stanu zlecenia za pośrednictwem strony internetowej.

Pracownicy działu umów rejestrują klienta, sporządzają umowy (jednorazowe i stałe), ustalają harmonogram odbioru, sporządzają aneksy i wypowiedzenia, a w razie konieczności naliczają opłatę manipulacyjną lub rabat.

Pracownicy działu rozliczeń dokonują rozliczenia salda i przyjmują wpłaty od klientów.

Pracownicy działów umów i rozliczeń współpracują ze sobą w trakcie wypowiedzenia umowy, która musi zostać najpierw rozliczona przez dział rozliczeń zanim będzie mogła zostać rozwiązana.

Kierownik ustala listę odebranych surowców, ustala taryfikator usług oferowanych przez firmę, ustala harmonogram odbioru surowców wtórnych z obszaru, na którym działa ECO-SORT, tworzy raporty (odbioru i dystrybucji surowców, stanu rozliczenia umów, itp.).

# 4. Określenie wymagań niefunkcjonalnych

System powinien być wyposażony w intuicyjny interfejs pozwalający na sprawna pracę osób o niewielkim doświadczeniu w wykorzystaniu aplikacji internetowych. Rozmieszczenie elementów w panelu użytkownika musi być ergonomiczne tak, aby poszczególne operacje przebiegały maksymalnie szybko i sprawnie.

System powinien działać na komputerach podłączonych do lokalnej sieci komputerowej i internetu pod dowolnym systemem operacyjnym. Przewidywana ilość użytkowników systemu to około 10 pracowników firmy i maksymalnie kilkudziesięciu kontrahentów firmy (stałych odbiorców surowców). System powinien być skalowalny i zapewnić poprawne działanie przy kilkukrotnie większej liczbie użytkowników. Czas reakcji systemu nie powinien przekraczać 2 sekund.

System powinien zapewniać ochronę danych (klientów, pracowników, handlowe) przed nieautoryzowanym dostępem w szczególności musi być zgodny z ustawą o ochronie danych osobowych.

# 5. Identyfikacja aktorów i przypadków użycia

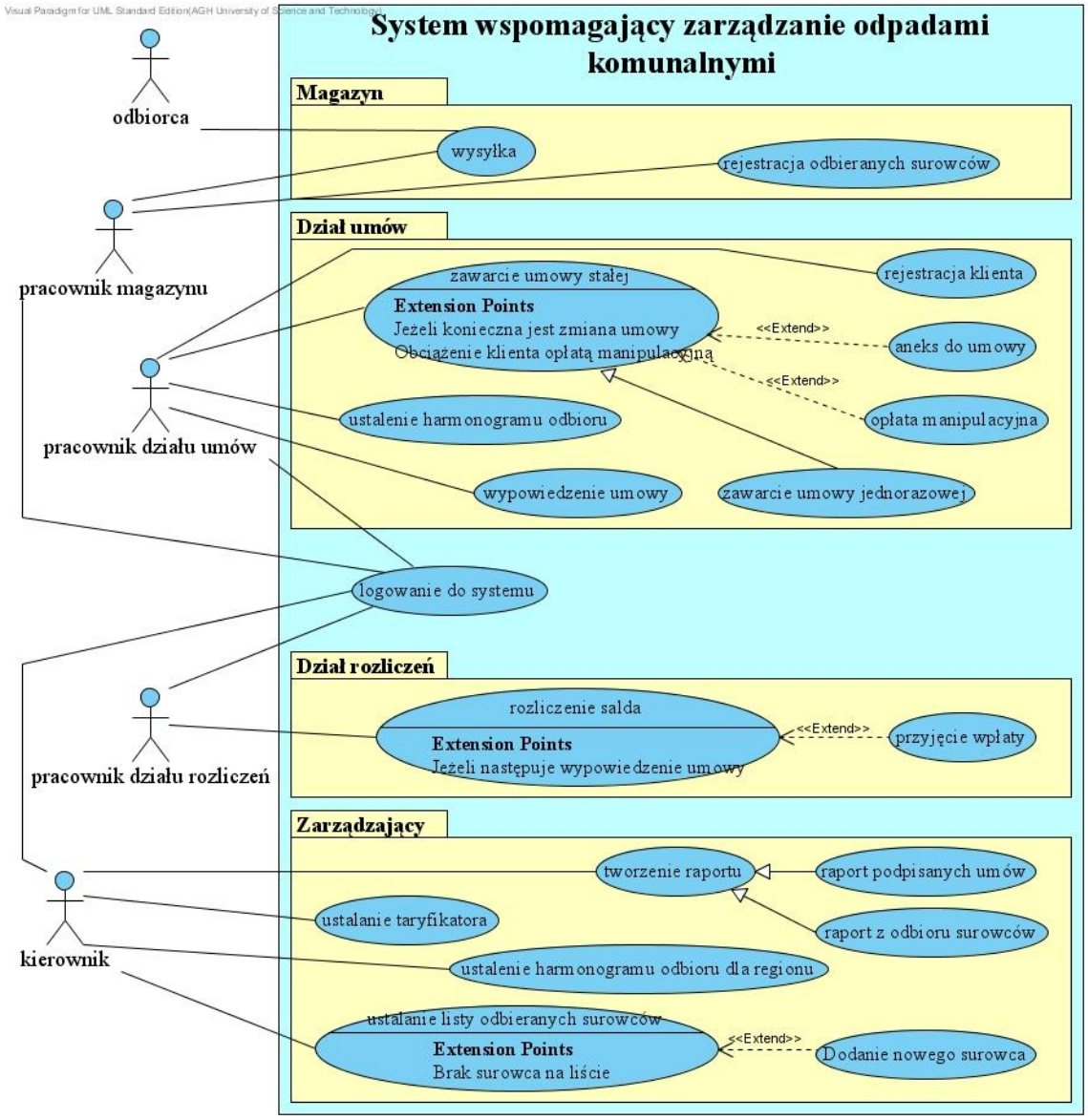
## 5.1. Konstrukcja diagramu przypadków użycia

W trakcie przeprowadzania analizy rzeczywistego środowiska działania przyszłego systemu i wymagań funkcjonalnych zidentyfikowaliśmy pięciu użytkowników systemu - aktorów i kilkanaście przypadków użycia. Powiązania pomiędzy aktorami i przypadkami użycia zobrazowaliśmy na diagramie (Rysunek 1.) przygotowanym przy pomocy programu Visual Paradigm for UML Standard Edition. Poszczególne przypadki użycia zostały przypisane do jednego z czterech pakietów odpowiadających strukturze organizacyjnej firmy ECO-SORT.

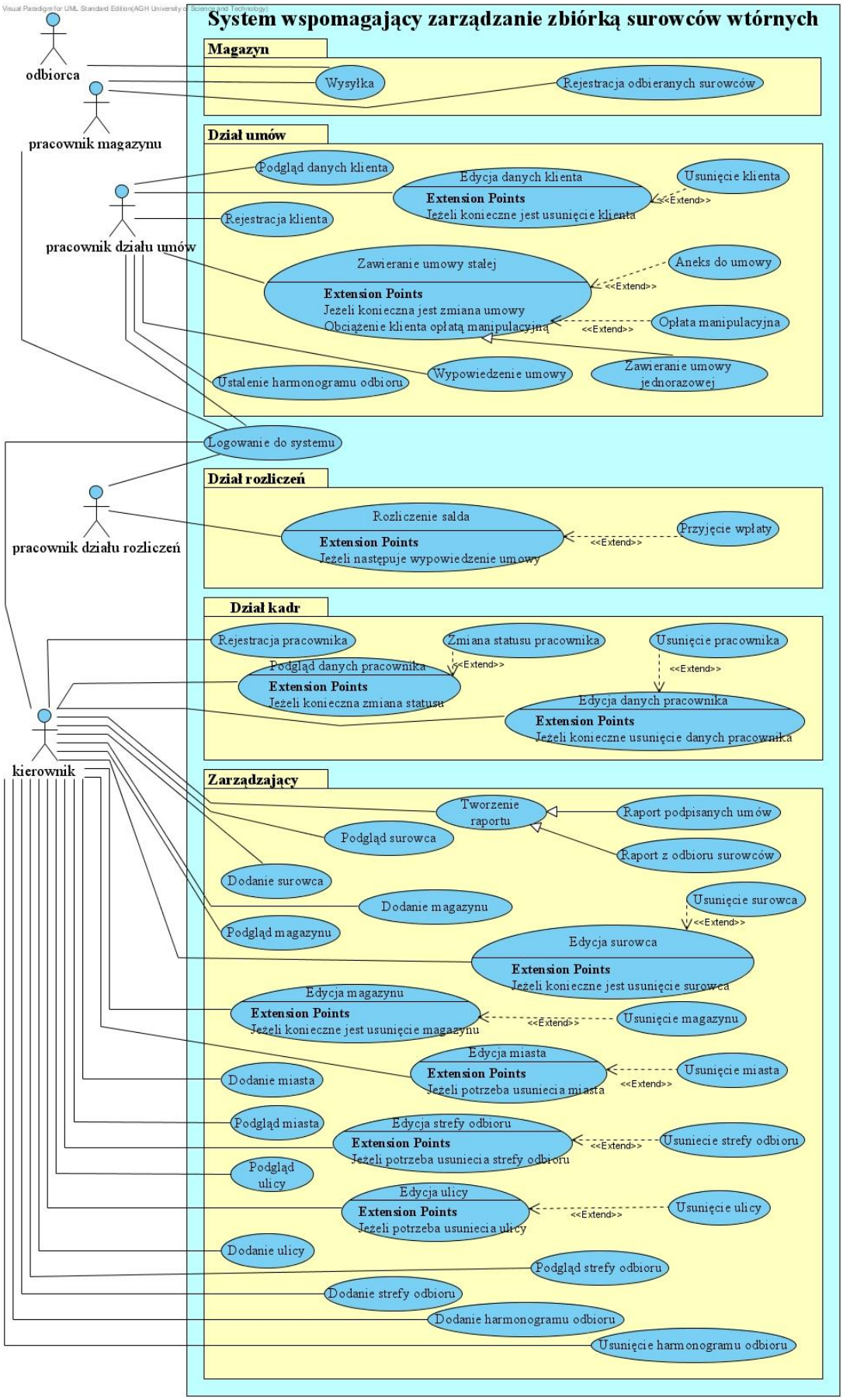
Kolejnym etapem było opisanie wszystkich przypadków użycia. Do każdego przyporządkowaliśmy aktorów, opisaliśmy interesy uczestników, warunki początkowe konieczne do realizacji danego przypadku, oraz scenariusze główne i przypadki szczególne. Wyniki ww. czynności zaprezentowane są w sekcjach 5.2 i 5.3. Po skompletowaniu niezbędnej dokumentacji wybraliśmy środowisko do implementacji

projektu (szczegółowy opis w podrozdziale 7 rozdziału II). Następnie rozpoczęliśmy pracę nad schematem bazy danych.

W trakcie prac projektowych doszliśmy do wniosku, że niezbędnym elementem systemu będzie moduł pozwalający na zarządzanie danymi pracowników. Moduł ten może stanowić np. podwaliny systemu kadrowego firmy jednak, aby nie zmieniać głównego celu niniejszego projektu tj. budowy systemu pozwalającego na obsługę umów i rozliczeń, obsługę magazynu i wsparcie zarządzania firmą zdecydowaliśmy, że należy zrealizować jedynie niezbędne funkcjonalności pozwalające na dodanie i modyfikację danych, usunięcie pracownika, oznaczenie statusu (zatrudniony/zwolniony).




**Rysunek 1. Diagram przypadków użycia**




**Rysunek 2. Zaktualizowany diagram przypadków użycia**

Zmiana funkcjonalności systemu implikowała modyfikację diagramu przypadków użycia (Rysunek 2.), który został wzbogacony o pakiet Dział kadr.

Również wybór środowiska, w którym zrealizowaliśmy aplikację wymusił zmiany w diagramie i scenariuszach, które polegały na wyodrębnieniu poszczególnych akcji podejmowanych przez użytkownika do odrębnych przypadków użycia np. podgląd, dodanie, edycja, usunięcie danych. Scenariusze dla przypadków użycia, o które uzupełniliśmy diagram oraz zaktualizowane wersje pozostałych zostały opisane w sekcji 5.4. Rysunek 2. zawiera wszystkie przypadki użycia zidentyfikowane w trakcie analizy założeń funkcjonalnych i rzeczywistego środowiska, w którym będzie działał system.

## 5.2. Aktorzy

**Odbiorca** – podmiot, który kupuje surowce wtórne do dalszej obróbki, przetworzenia lub utylizacji.

**Pracownik magazynu** – pracownik, którego obowiązkiem jest odbieranie transportów surowców, rejestracja surowców dostarczanych do magazynu, wskazanie miejsca składowania surowców, przygotowanie zamówionych surowców do wysyłki.

**Pracownik działu umów** – pracownik, do którego obowiązków należy kompleksowa obsługa klientów firmy. Wyżej wymieniony pracownik firmy zajmuje się rejestracją i zmianą danych kontrahentów, przygotowaniem umów stałych i jednorazowych, przygotowaniem aneksów i wypowiedzeń umów. Może on również ustalić lub zmienić harmonogramu odbioru surowców.

**Pracownik działu rozliczeń** – pracownik, którego obowiązkiem jest obsługa wszelkich transakcji firmy (rozliczenie salda, przyjęcie wpłaty).

**Kierownik** – pracownik zarządzający działaniem firmy. Jest odpowiedzialny za organizację pracy, sprawozdawczość (przygotowuje raporty dla właściciela firmy) oraz strategię działania firmy (ustala listę odbieranych surowców i taryfikator).

## 5.3. Przypadki użycia

W poniższej tabeli zostały zaprezentowane zostały przypadki użycia zidentyfikowane podczas analizy poprzedzającej budowę schematu bazy danych. Do każdego przypadku użycia przyporządkowani są aktorzy mający dostęp do wskazanych funkcji przyszłego systemu. Każdy przypadek użycia został krótko opisany.

| Przypadek użycia | Aktorzy | Opis |
|---|---|---|
| Logowanie do systemu | Kierownik,<br>Pracownik działu umów,<br>Pracownik działu rozliczeń,<br>Pracownik magazynu | Dostęp do aplikacji mogą uzyskać tylko uwierzytelnieni użytkownicy. |
| Ustalenie harmonogramu odbioru | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów ustala harmonogram odbioru surowców wtórnych z lokalizacji wskazanych w umowie. |
| Zawieranie umowy stałej | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje umowę stałą w systemie. |
| Zawieranie umowy jednorazowej | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje umowę jednorazowa w systemie. |
| Aneks do umowy | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje aneks do wskazanej umowy. Każda umowa może być aneksowana. |
| Wypowiedzenie umowy | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje wypowiedzenie umowy. Każda rejestracja wypowiedzenia umowy musi być poprzedzona rozliczeniem z klientem. |
| Opłata manipulacyjna | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów ustala wysokość opłaty manipulacyjnej lub rabatu. |
| Przyjęcie wpłaty | Pracownik działu rozliczeń | Pracownik działu rozliczeń odnotowuje zapłatę za dana umowę. Klient może uregulować należność za wykonanie przedmiotu danej umowy w kilku ratach. |
| Rejestracja klienta | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje klienta w systemie. |
| Wysyłka | Odbiorca, Pracownik magazynu | Pracownik magazynu rejestruje wysyłkę w systemie. Odbiorca może sprawdzić czy wysyłka została zrealizowana. |

| | | |
|---|---|---|
| Rejestracja odebranych surowców | Pracownik magazynu | Pracownik magazynu rejestruje surowce wtórne odebrane od klientów. |
| Ustalenie listy odbieranych surowców | Kierownik | Kierownik ustala listę odbieranych surowców. W przypadku braku surowca na liście może dodać nowy typ surowca. |
| Dodawanie nowego surowca | Kierownik | Kierownik dodaje nowy typ surowca. |
| Ustalenie taryfikatora | Kierownik | Kierownik ustala taryfikator odbioru i wysyłki surowców. |
| Rozliczenie salda | Pracownik działu rozliczeń | Pracownik działu rozliczeń może dokonać rozliczenia salda dla danej umowy. Każde wypowiedzenie umowy generuje potrzebę natychmiastowego sprawdzenia stanu salda. W czasie rozliczenia salda pracownik działu rozliczeń może przyjąć wpłatę od klienta. |
| Tworzenie raportu | Kierownik | Kierownik może sporządzić jeden ze zdefiniowanych raportów: odbioru surowców, podpisanych umów. |
| Raport podpisanych umów | Kierownik | Kierownik może sporządzić raport podpisanych umów. |
| Raport z odbioru surowców | Kierownik | Kierownik może sporządzić raport odbioru surowców. |
| Ustalenie harmonogramu odbioru dla regionu | Kierownik | Kierownik ustala harmonogram odbioru surowców wtórnych z lokalizacji znajdujących się na terenie działalności firmy. |

**Tabela 1. Tabela przedstawia listę zidentyfikowanych przypadków użycia**

## 5.4. Scenariusze przypadków użycia

### Logowanie do systemu

**Aktor:** Kierownik, Pracownik działu umów, Pracownik działu rozliczeń, Pracownik magazynu

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zalogować się do systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik wybrał opcję logowania do systemu i jest już zarejestrowany w systemie (posiada login i hasło).

**Scenariusz główny:**

1. System wyświetla formularz do logowania
2. Użytkownik wpisuje login i hasło
3. System sprawdza poprawność podanych danych
4. System wyświetla menu główne aplikacji pozwalające na dostęp do funkcji systemu zgodnie z rolą, którą pełni użytkownik w systemie.

**Przypadki szczególne:**

3a. W przypadku podania niepoprawnych danych system wyświetla odpowiedni komunikat wraz z instrukcją logowania.

**Ustalenie harmonogramu odbioru**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów chce ustalić harmonogram odbioru surowców

**Warunki początkowe:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Dane klientów i umowy są zarejestrowane w systemie. Brak harmonogramu odbioru surowców.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wybiera opcję utworzenia harmonogram odbioru
2. Pracownik wybiera umowę
3. Pracownik ustala termin
4. Pracownik potwierdza termin

**Przypadki szczególne:**

2a. Pracownik anuluje wybór opcji utworzenia harmonogram odbioru

2a1. System wraca do menu głównego

3a. Pracownik anuluje wybór umowy

3a1. System wraca do wyboru umowy

4a. Pracownik anuluje wybór terminu

4a1. System wraca do wyboru terminu

**Zawieranie umowy stałej**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Pracownik działu umów chce wprowadzić nową umowę do systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane potrzebne do rejestracji umowy. Dane klienta są zarejestrowane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wybiera klienta
2. Pracownik wybiera do utworzenia stałą umowę (odbioru lub wysyłki)
3. Pracownik wprowadza warunki umowy (data rozpoczęcia umowy, data zakończenia umowy, itp.)
4. Pracownik potwierdza zawarcie umowy

**Przypadki szczególne:**

2a. Pracownik wybiera do utworzenia aneks do umowy <extend>

3a. Pracownik daje rabat lub nalicza opłatę manipulacyjną

3a1. System przechodzi do przypadku opłata manipulacyjna <extend>

4a. Pracownik anuluje zawarcie umowy

4a1. System wraca do wyboru umowy

**Zawieranie umowy jednorazowej**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów chce wprowadzić nową umowę do systemu.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Pracownik działu umów posiada wszystkie niezbędne dane potrzebne do rejestracji umowy. Dane klienta są zarejestrowane w systemie.

Uwagi: Przypadek jest szczególnym przypadkiem Zawierania umowy stałej. Różnice są w wypełnianych warunkach umowy.

**Opłata manipulacyjna**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Pracownik działu umów chce ustalić wysokość opłaty manipulacyjnej lub rabatu.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Dane klientów są zarejestrowane w systemie. Pracownik działu umów ustala warunki umowy.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wskazuje wartość rabatu lub opłaty manipulacyjnej
2. Pracownik kontynuuje uzupełnianie danych

**Przypadki szczególne:**

1a. Pracownik usuwa naliczoną wartość rabatu lub opłaty manipulacyjnej

1a1. System wraca do ustalania warunków umowy

**Zawieranie aneksu do umowy**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów chce wprowadzić aneks do umowy do systemu.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Klient/odbiorca oraz umowa są zarejestrowane w systemie. Pracownik działu umów posiada wszystkie niezbędne dane potrzebne do rejestracji aneksu.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wybiera opcję zawieranie aneksu do umowy (odbioru lub wysyłki)
2. Pracownik wprowadza do formularza warunki aneksu
3. Pracownik potwierdza zawarcie aneksu do umowy

**Przypadki szczególne:**

1a. Pracownik anuluje wybór opcji wypowiedzenie umowy

1a1. System wraca do menu głównego

3a. Pracownik anuluje zawarcie aneksu

3a1. System wraca do wyboru umowy

**Wypowiedzenie umowy**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów chce wprowadzić wypowiedzenie umowy do systemu.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Klient/odbiorca oraz umowa są zarejestrowane w systemie. Pracownik działu umów posiada wszystkie niezbędne dane potrzebne do rejestracji wypowiedzenia umowy.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wybiera umowę
2. Pracownik wybiera opcję wypowiedzenie umowy
3. Pracownik potwierdza chęć stworzenia dokumentu wypowiedzenia umowy
4. Pracownik wprowadza dane do formularza wypowiedzenia umowy
5. Pracownik potwierdza wypowiedzenie umowy

**Przypadki szczególne:**

2a. Pracownik anuluje wybór opcji wypowiedzenie umowy

2a1. System wraca do menu głównego

3a. Pracownik anuluje wybór umowy

3a1. System wraca do wyboru umowy

5a. Pracownik anuluje wypowiedzenie umowy

5a1. System wraca do wyboru umowy

**Rozliczenie salda**

**Aktor:** Pracownik działu rozliczeń

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu rozliczeń chce rozliczyć dana umowę klienta.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu rozliczeń zalogowany w systemie. Klient/odbiorca oraz umowa są zarejestrowane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wskazuje umowę w celu rozliczenia salda
2. System sprawdza czy dana umowa już jest rozliczona
3. Umowa już rozliczona, pracownik potwierdza rozliczenie salda, system wraca do listy umów

**Przypadki szczególne:**

2a. Stan salda jest różny od zera

2a1. Pracownik wskazuje opcję przyjęcie wpłaty (przypadek przyjęcie wpłaty) <extend>

2b1. Pracownik anuluje rozliczenie salda. System wraca do menu głównego

**Przyjęcie wpłaty**

**Aktor:** Pracownik działu rozliczeń

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu rozliczeń chce przyjąć wpłatę od klienta.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu rozliczeń zalogowany w systemie. Klient/odbiorca oraz umowa są zarejestrowane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wybiera umowę (odbioru lub wysyłki)
2. Pracownik wybiera opcję przyjęcia wpłaty
3. Pracownik rejestruje dane dotyczące wpłaty (datę, wpłacającego, itd.)
4. Pracownik potwierdza przyjęcie wpłaty

**Przypadki szczególne:**

1a. Pracownik anuluje wybór umowy

1a1. System wraca do wyboru umowy

3a. Pracownik anuluje wprowadzone dane dotyczące wpłaty

3a1. System wraca do wyboru umowy

**Rejestracja klienta**

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów chce zarejestrować nowego klienta w systemie.

**Warunki początkowe:** Pracownik działu umów zalogowany w systemie. Brak danych klienta w systemie. Pracownik działu umów posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wprowadza do formularza dane klienta
2. Pracownik potwierdza dane klienta

**Przypadki szczególne:**

2a. Pracownik anuluje dane klienta wprowadzone do formularza

2a1. System przekazuje informację użytkownikowi o konsekwencjach takiego wyboru

2a2. Pracownik potwierdza wybór

2a2a. Pracownik anuluje akcję

2a2b. System wraca do punktu 1

2a1. System wraca do menu głównego

**Wysyłka**

**Aktor:** Pracownik magazynu

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik magazynu chce zrealizować akcję wysyłki surowców do danego odbiorcy.

**Warunki początkowe:** Pracownik magazynu zalogowany w systemie. Odbiorca i umowa odbioru surowców są zarejestrowane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik wybiera odbiorcę i wskazuje numer umowy, którą chce zrealizować
2. System wyświetla listę aktualnych surowców odbieranych przez wybranego odbiorcę
3. Pracownik wybiera surowiec
4. Pracownik wprowadza wagę wysyłanego surowca
5. Pracownik zatwierdza wysyłkę
6. System powiadamia email-em odbiorcę o wysyłce

**Przypadki szczególne:**

1a. Brak odbiorców w systemie

1a1. System komunikuje użytkownikowi brak odbiorców i wraca do menu głównego

1b. Brak umowy odbioru w systemie

1b1. System komunikuje użytkownikowi brak umowy odbioru i wraca do menu głównego

2a. Odbiorca nie odbiera w tej chwili żadnych surowców

2a1. System komunikuje użytkownikowi brak możliwości wysyłki

2b. Brak na liście odbiorcy surowca, który ma być wysłany

2b1. Pracownik anuluje wysyłkę

4a. Brak surowców w magazynie

4a1. System komunikuje użytkownikowi brak surowców w magazynie i wraca do menu głównego

6a. System nie może powiadomić odbiorcy o wysyłce

6a1. Wysyła informacje o nieudanym powiadomieniu odbiorcy o wysyłce

**Rejestracja odebranych surowców**

**Aktor:** Pracownik magazynu

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik magazynu chce zarejestrować surowce odebrane od klienta.

**Warunki początkowe:** Pracownik magazynu zalogowany w systemie. Wszystkie surowce zarejestrowane w systemie, w magazynach jest wystarczająca ilość miejsca.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik podaje numer klienta
2. Pracownik wybiera surowiec i wprowadza jego wagę
3. Pracownik zatwierdza przyjęcie wszystkich surowców od klienta

**Przypadki szczególne:**

1a. Numer klienta nie widnieje w systemie

1a1. System informuje o błędzie,

1a2. Pracownik oznacza partię surowca (odnotowane w systemie)

1a3. System przechodzi do punktu 2 (pozwala zarejestrować odebrane surowce - specjalne oznaczone w bazie),

**Ustalenie listy odbieranych surowców**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce ustalić listę odbieranych surowców.

**Warunki początkowe:** Zalogowany użytkownik ma uprawnienia Kierownika. Użytkownik zidentyfikował potrzebę i posiada informacje potrzebne do zmiany listy odbieranych surowców.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wyświetla listę surowców
2. Użytkownik wybiera surowce, które będą przyjmowane
3. Potwierdza ustalenie listy

**Przypadki szczególne:**

1a. Lista jest pusta

1a1. Użytkownik dodaje nowy surowiec. System przechodzi do przypadku dodawania surowców <extend>

2a. Chce wybrać surowiec, którego nie ma na liście

2a1. Użytkownik dodaje nowy surowiec. System przechodzi do przypadku dodawania surowców <extend>

3a. Użytkownik rezygnuje z ustalenia listy odbieranych surowców

3a1. System wraca do menu głównego

**Dodawanie nowego surowca**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce wprowadzić nowy typ surowca do systemu.

**Warunki początkowe:** Zalogowany użytkownik ma uprawnienia Kierownika. Brak danego surowca w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wypełnia dane nowego surowca (symbol, nazwa)
2. Użytkownik zatwierdza dane nowego surowca

**Przypadki szczególne:**

2a. Dane surowca są nie poprawne (symbol oraz nazwa surowca nie może się powtórzyć)

2a1. System wyświetla ponownie dane nowego surowca z żądaniem poprawy błędnych danych

2b. Użytkownik rezygnuje z dodawanego surowca

2b1. System wraca do menu głównego

**Ustalenie taryfikatora**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce ustalić taryfikator odbioru surowców.

**Warunki początkowe:** Kierownik zalogowany w systemie. Surowiec, którego taryfikator jest ustalany jest już wprowadzony do systemu.

**Scenariusz główny:**

1. System wyświetla listę odbieranych surowców
2. Użytkownik wybiera surowiec, dla którego chce dodać taryfikator
3. Pracownik wprowadza cenę za jednostkę surowca
4. Pracownik wprowadza koszt przetransportowania jednej jednostki surowca na odległość 1 km
5. Pracownik zatwierdza taryfikator

**Przypadki szczególne:**

2a. Wybrany surowiec ma już zdefiniowany taryfikator

2a1. System wyświetla obecny taryfikator

3a. Pracownik wprowadza ujemną cenę

3a1. System prosi o poprawę ceny na większą lub równą zero

4a. Pracownik wprowadza ujemny koszt transportu

4a1. System prosi o poprawę kosztu transportu na większą lub równą zero

**Tworzenie raportu**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce przygotować raport.

**Warunki początkowe:** Kierownik zalogowany w systemie. W systemie są zebrane dane potrzebne do stworzenia raportu.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wybiera opcję utworzenia raportu
2. Użytkownik wskazuje rodzaj raportu do utworzenia.
3. Użytkownik potwierdza wykonanie raportu

**Przypadki szczególne:**

2a. Pracownik anuluje wybór opcji utworzenia raportu

2a1. System wraca do menu głównego

**Raport podpisanych umów**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce przygotować raport podpisanych umów.

**Warunki początkowe:** Kierownik zalogowany w systemie. W systemie są zebrane dane potrzebne do stworzenia raportu.

Uwagi: Przypadek jest szczególnym przypadkiem Tworzenia raportu. Różnice dotyczą zakresu prezentowanych danych.

**Raport z odbioru surowców**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce przygotować raport z odbioru surowców.

**Warunki początkowe:** Kierownik zalogowany w systemie. W systemie są zebrane dane potrzebne do stworzenia raportu.

Uwagi: Przypadek jest szczególnym przypadkiem Tworzenia raportu. Różnice dotyczą zakresu prezentowanych danych.

**Ustalenie harmonogramu odbioru dla regionu**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Kierownik chce harmonogramu odbioru surowców dla regionu.

**Warunki początkowe:** Kierownik zalogowany w systemie. W systemie są dostępne wszystkie niezbędne dane na temat regionów.

**Scenariusz główny:**

1.Użytkownik wybiera opcję utworzenia harmonogram odbioru surowców dla regionu

2.Pracownik wybiera region z listy

3.Pracownik ustala termin

4.Pracownik potwierdza termin

**Przypadki szczególne:**

2a. Pracownik anuluje wybór opcji utworzenia harmonogram odbioru

2a1. System wraca do menu głównego

3a. Pracownik anuluje wybór regionu

3a1. System wraca do wyboru regionu

4a. Pracownik anuluje wybór terminu

4a1. System wraca do wyboru terminu

## 5.5. Przypadki użycia – aktualizacja

W trakcie ponownej analizy przeprowadzonej podczas konstrukcji schematu bazy danych zauważyliśmy potrzebę dodania kilku przypadków użycia i modyfikacji pewnej części już istniejących. Bez zmian pozostały scenariusze dla następujących przypadków użycia:

- Logowanie do systemu,
- Ustalenie harmonogramu odbioru,
- Zawieranie umowy stałej,
- Zawieranie umowy jednorazowej,
- Opłata manipulacyjna,
- Zawieranie aneksu do umowy,
- Wypowiedzenie umowy,
- Rozliczenie salda,
- Przyjęcie wpłaty,

- Wysyłka,
- Rejestracja odebranych surowców,
- Tworzenie raportu,
- Raport podpisanych umów,
- Raport z odbioru surowców,

Zaktualizowano przypadki użycia:

- Rejestracja klienta,
- Dodawanie nowego surowca,
- Ustalenie harmonogramu odbioru dla regionu.

Funkcjonalności, które miały być realizowane przez poniższe przypadki użycia zostały włączone do innych przypadków (usunięte z diagramu):

- Ustalenie listy odbieranych surowców,
- Ustalenie taryfikatora.

W poniższej tabeli zebrane zostały wszystkie przypadki użycia zdefiniowane w trakcie analiz.

| **Przypadek użycia** | **Aktorzy** | **Opis** |
|---|---|---|
| Logowanie do systemu | Kierownik,<br>Pracownik działu umów,<br>Pracownik działu rozliczeń,<br>Pracownik magazynu | Dostęp do aplikacji mogą uzyskać tylko uwierzytelnieni użytkownicy. |
| Zawieranie umowy stałej | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje umowę stałą w systemie. |
| Zawieranie umowy jednorazowej | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje umowę jednorazowa w systemie. |
| Opłata manipulacyjna | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów ustala wysokość opłaty manipulacyjnej lub rabatu. |
| Zawieranie aneksu do umowy | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje aneks do wskazanej umowy. Każda umowa może być aneksowana. |
| Wypowiedzenie umowy | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje wypowiedzenie umowy. Każda rejestracja wypowiedzenia umowy musi być poprzedzona rozliczeniem z klientem. |

| | | |
|---|---|---|
| Ustalenie harmonogramu odbioru | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów ustala harmonogram odbioru surowców wtórnych z lokalizacji wskazanych w umowie. |
| Przyjęcie wpłaty | Pracownik działu rozliczeń | Pracownik działu rozliczeń odnotowuje zapłatę za dana umowę. Klient może uregulować należność za wykonanie przedmiotu danej umowy w kilku ratach. |
| Wysyłka | Odbiorca, Pracownik magazynu | Pracownik magazynu rejestruje wysyłkę w systemie. Odbiorca może sprawdzić czy wysyłka została zrealizowana. |
| Rejestracja klienta | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów rejestruje klienta w systemie. |
| Edycja danych klienta | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów modyfikuje dane klienta. |
| Podgląd danych klienta | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów przegląda dane klienta. |
| Usuniecie klienta | Pracownik działu umów | Pracownik działu umów usuwa dane klienta z systemu (możliwe tylko dla klientów, którzy nie zawarli żadnych umów). |
| Rejestracja odebranych surowców | Pracownik magazynu | Pracownik magazynu rejestruje surowce wtórne odebrane od klientów. |
| Rozliczenie salda | Pracownik działu rozliczeń | Pracownik działu rozliczeń może dokonać rozliczenia salda dla danej umowy. Każde wypowiedzenie umowy generuje potrzebę natychmiastowego sprawdzenia stanu salda. W czasie rozliczenia salda pracownik działu rozliczeń może przyjąć wpłatę od klienta. |
| Tworzenie raportu | Kierownik | Kierownik może sporządzić jeden ze zdefiniowanych raportów: odbioru surowców, podpisanych umów. |
| Raport podpisanych umów | Kierownik | Kierownik może sporządzić raport podpisanych umów. |
| Raport z odbioru surowców | Kierownik | Kierownik może sporządzić raport odbioru surowców. |
| Dodanie surowca | Kierownik | Kierownik dodaje nowy typ surowca. Ustala czy dany surowiec jest odbierany i sprzedawany, ustala cenę za transport, cenę odbioru i sprzedaży surowców. |

| | | |
|---|---|---|
| Edycja surowca | Kierownik | Kierownik zmienia dane surowca. |
| Podgląd surowca | Kierownik | Kierownik przegląda dane surowca. |
| Usunięcie surowca | Kierownik | Kierownik usuwa dane surowca (operacja możliwa do momentu pierwszego przypisania danego surowca do umowy). |
| Dodanie magazynu | Kierownik | Kierownik dodaje nowy magazyn. |
| Edycja magazynu | Kierownik | Kierownik modyfikuje dane dotyczące magazynu. |
| Podgląd magazynu | Kierownik | Kierownik przegląda dane magazynu. |
| Usunięcie magazynu | Kierownik | Kierownik usuwa dane surowca (operacja możliwa do momentu pierwszego wykorzystania danych tj. dopisania na stan magazynu odebranych surowców). |
| Dodanie miasta | Kierownik | Kierownik dodaje miasto do bazy. |
| Edycja miasta | Kierownik | Kierownik zmienia nazwę miasta. |
| Podgląd miasta | Kierownik | Kierownik przegląda dane miasta. |
| Usunięcie miasta | Kierownik | Kierownik usuwa dane miasta (operacja możliwa do momentu pierwszego wykorzystania danych). |
| Dodanie ulicy | Kierownik | Kierownik dodaje nową ulicę. |
| Edycja ulicy | Kierownik | Kierownik modyfikuje dane ulicy. |
| Podgląd ulicy | Kierownik | Kierownik przegląda dane ulicy. |
| Usunięcie ulicy | Kierownik | Kierownik usuwa dane ulicy wtórnych (operacja możliwa do momentu pierwszego wykorzystania danych). |
| Dodanie strefy odbioru | Kierownik | Kierownik dodaje nową strefę odbioru. |
| Edycja strefy odbioru | Kierownik | Kierownik modyfikuje dane strefy odbioru. |
| Podgląd strefy odbioru | Kierownik | Kierownik przegląda dane strefy odbioru. |
| Usunięcie strefy odbioru | Kierownik | Kierownik usuwa strefę odbioru. |
| Dodanie harmonogramu odbioru | Kierownik | Kierownik ustala harmonogram odbioru surowców wtórnych z lokalizacji znajdujących się na terenie działalności firmy. |
| Usunięcie harmonogramu odbioru | Kierownik | Kierownik usuwa harmonogram odbioru odpadów i surowców wtórnych (operacja możliwa do |

| | | |
|---|---|---|
| | | momentu pierwszego wykorzystania danego harmonogramu tzn. do chwili, gdy dany harmonogram nie został przypisany do żadnej umowy). |
| Rejestracja pracownika | Kierownik | Kierownik rejestruje nowego pracownika w systemie. |
| Podgląd danych pracownika | Kierownik | Kierownik modyfikuje dane pracownika w systemie. |
| Zmiana statusu pracownika | Kierownik | Kierownik zmienia status pracownika (zatrudniony/niezatrudniony). |
| Edycja danych pracownika | Kierownik | Kierownik przegląda dane pracownika. |
| Usunięcie pracownika | Kierownik | Kierownik usuwa dane pracownika z systemu (możliwe tylko dla pracowników, którzy nie wykonywali operacji w modułach magazyn, dział umów i dział rozliczeń). |

**Tabela 2. Tabela przedstawia listę wszystkich zidentyfikowanych przypadków użycia**

## 5.6. Scenariusze przypadków użycia - aktualizacja

Poniżej prezentujemy treść scenariuszy do nowych i zmodyfikowanych przypadków użycia.

### Rejestracja klienta

**Aktor:** Pracownik działu umów

**Uczestnicy i interesy:** Pracownik działu umów chce zarejestrować nowego klienta w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych klienta w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Pracownik przechodzi do listy klientów i wybiera opcje dodaj
2. Pracownik wprowadza do formularza dane klienta
3. Pracownik potwierdza dane klienta
4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowego klienta. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy klientów lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane klienta wprowadzone do formularza, przechodzi do listy klientów lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd danych klienta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane ulicy.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane ulicy zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy ulic i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje dane ulicy
3. Użytkownik wraca do listy ulic

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danej ulicy

**Edycja danych klienta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane klienta.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane klienta zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy klientów i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje dane wybranego klienta
3. Użytkownik zmienia dane
4. Użytkownik potwierdza nowe dane klienta

5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy klientów lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane klienta wprowadzone do formularza, przechodzi do listy klientów lub innego działu systemu

3b. Użytkownik usuwa dane klienta z bazy <extend>

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie klienta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć klienta firmy z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane klienta zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane klienta.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń
2. System prosi o potwierdzenie akcji
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę klientów

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych klienta

**Dodanie miasta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce dodać nowe miasto w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych miasta w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy miast i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza nazwę nowego miasta
3. Użytkownik potwierdza wprowadzone dane

4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowe miasto. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy miast lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje nazwę miasta wprowadzoną do formularza, przechodzi do listy miast lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd danych miasta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane miasta.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane miasta zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy miast i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje nazwę miasta
3. Użytkownik wraca do listy miast

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danego miasta

3c. Użytkownik przechodzi do podglądu strefy odbioru dla danego miasta

**Edycja miasta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane miasta.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane miasta zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy miast i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje aktualną nazwę miasta

3. Użytkownik zmienia dane

4. Użytkownik potwierdza nową nazwę miasta

5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy miast lub innego działu systemu

3a. Użytkownik przechodzi do podglądu danych miasta

3b. Użytkownik usuwa dane miasta z bazy <extend>

3c. Użytkownik anuluje nową nazwę miasta wprowadzoną do formularza, przechodzi do listy miast lub innego działu systemu

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie miasta**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć dane miasta z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane miasta zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane miasta.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń

2. System prosi o potwierdzenie akcji

3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę miast

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych miasta

**Dodanie ulicy**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce dodać nową ulicę w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych ulicy w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy ulic i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza dane nowej ulicy
3. Użytkownik potwierdza wprowadzone dane
4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowa ulicę. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy ulicy lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane ulicy wprowadzone do formularza, przechodzi do listy ulic lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd ulicy**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane ulicy.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane ulicy zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy ulic i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje dane ulicy
3. Użytkownik wraca do listy ulic

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danej ulicy

**Edycja ulicy**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane ulicy.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane ulicy zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy ulic i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje dane ulicy
3. Użytkownik zmienia dane
4. Użytkownik potwierdza nowe dane ulicy
5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy ulic lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane ulicy wprowadzone do formularza, przechodzi do listy ulic lub innego działu systemu

3b. Użytkownik usuwa dane ulicy z bazy <extend>

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie ulicy**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć dane ulicy z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane ulicy zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane ulicy.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń
2. System prosi o potwierdzenie akcji
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę ulic

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych ulicy

**Dodanie strefy odbioru**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce dodać nową strefę odbioru w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych strefy odbioru w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy stref odbioru i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza dane nowej strefy odbioru
3. Użytkownik potwierdza wprowadzone dane
4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowa strefę odbioru. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy stref odbioru lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane strefy odbioru wprowadzone do formularza, przechodzi do listy stref odbioru lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd strefy odbioru**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane strefy odbioru.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane strefy odbioru zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy stref odbioru i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje dane strefy odbioru
3. Użytkownik wraca do listy stref odbioru

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danej strefy odbioru

3c. Użytkownik przechodzi do podglądu listy ulic przypisanych do danej strefy odbioru

3d. Użytkownik przechodzi do listy harmonogramów, w których występuje dana strefa odbioru

**Edycja strefy odbioru**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane strefy odbioru.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane strefy odbioru są zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy stref odbioru i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje dane strefy odbioru
3. Użytkownik zmienia dane
4. Użytkownik potwierdza nowe dane strefy odbioru
5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy stref odbioru lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane strefy odbioru wprowadzone do formularza, przechodzi do listy stref odbioru lub innego działu systemu

3b. Użytkownik usuwa dane strefy odbioru z bazy <extend>

3c. Użytkownik przechodzi do podglądu strefy odbioru

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie strefy odbioru**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć dane strefy odbioru z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane strefy odbioru są zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane strefy odbioru.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń
2. System prosi o potwierdzenie akcji
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę stref odbioru

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych strefy odbioru

**Dodanie magazynu**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce dodać nowy magazyn w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych magazynu w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy magazynów i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza dane nowego magazynu
3. Użytkownik potwierdza dane magazynu
4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowy magazyn. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy magazynów lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane magazynu wprowadzone do formularza, przechodzi do listy magazynów lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd danych magazynu**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane magazynu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane magazynu zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy magazynów i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje dane magazynu
3. Użytkownik wraca do listy magazynów

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danego magazynu

**Edycja magazynu**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane magazynu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane magazynu zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy magazynów i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje aktualne dane magazynu
3. Użytkownik zmienia wybrane dane
4. Użytkownik potwierdza dane magazynu
5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy magazynów lub innego działu systemu

3a. Użytkownik przechodzi do podglądu danych magazynu

3b. Użytkownik usuwa dane magazyn z bazy <extend>

3c. Użytkownik anuluje dane magazynu wprowadzone do formularza, przechodzi do listy magazynów lub innego działu systemu

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie magazynu**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć dane magazynu z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane magazynu zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane magazynu.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń
2. System prosi o potwierdzenie akcji
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje dane magazynu

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych magazynu

**Dodanie surowca**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce dodać nowy rodzaj surowca w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych surowca w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy surowców i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza dane nowego surowca
3. Użytkownik potwierdza dane surowca
4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowy surowiec. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy surowców lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane surowca wprowadzone do formularza, przechodzi do listy surowców lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd danych surowca**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane surowca.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane surowca zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy surowców i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje dane surowca
3. Użytkownik wraca do listy surowców

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danego surowca

3c. Użytkownik przechodzi do dodawania nowego magazynu

3d. Użytkownik przechodzi podglądu szczegółowych danych o magazynach, w których przechowywany jest dany surowiec

**Edycja surowca**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane surowca.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane surowca zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy surowców i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje aktualne dane surowca
3. Użytkownik zmienia wybrane dane
4. Użytkownik potwierdza dane surowca
5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy surowców lub innego działu systemu

3a. Użytkownik przechodzi do podglądu danych surowca

3b. Użytkownik usuwa dane surowca z bazy <extend>

3c. Użytkownik przechodzi do dodawania nowego magazynu

3d. Użytkownik przechodzi podglądu szczegółowych danych o magazynach, w których przechowywany jest dany surowiec

3e. Użytkownik anuluje dane surowca wprowadzone do formularza, przechodzi do listy surowców lub innego działu systemu

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie surowca**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć dane surowca z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane surowca zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane surowca.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń
2. System prosi o potwierdzenie akcji
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę surowców

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych surowca

**Dodanie harmonogramu odbioru**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce ustalić harmonogram odbioru surowców wtórnych z lokalizacji znajdujących się na terenie działalności firmy.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane strefy odbioru, do której użytkownik chce przydzielić termin są zarejestrowane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy harmonogramów i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza dane nowego harmonogramu
3. Użytkownik potwierdza dane harmonogramu
4. System rejestruje nowy harmonogram odbioru. System wyświetla stosowny komunikat

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy harmonogramów lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane harmonogramu wprowadzone do formularza, przechodzi do listy harmonogramów lub innego działu systemu

**Usunięcie harmonogramu odbioru**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć harmonogram odbioru surowców wtórnych.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane harmonogramu zarejestrowane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wybiera opcję usuń dla danego harmonogramu
2. System prosi o potwierdzenie akcji
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę harmonogramów odbioru

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia harmonogramu

**Rejestracja pracownika**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zarejestrować nowego pracownika w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Brak danych pracownika w systemie. Użytkownik posiada wszystkie niezbędne dane.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy pracowników i wybiera opcje dodaj
2. Użytkownik wprowadza do formularza dane pracownika
3. Użytkownik potwierdza dane pracownika
4. System sprawdza poprawność danych i rejestruje nowego pracownika. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy pracowników lub innego działu systemu

3a. Użytkownik anuluje dane pracownika wprowadzone do formularza, przechodzi do listy pracowników lub innego działu systemu

4a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

4a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Podgląd danych pracownika**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce przeglądać dane pracownika w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane pracownika zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy pracowników i wybiera opcje zobacz
2. System prezentuje dane pracownika
3. Użytkownik wraca do listy pracowników

**Przypadki szczególne:**

3a. Użytkownik rezygnuje z przeglądania danych, przechodzi do innego działu systemu

3b. Użytkownik przechodzi do edycji danych danego pracownika

3c. Użytkownik zmienia status pracownika <extend>

**Zmiana statusu pracownika**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić parametr zatrudniony/zwolniony dla danego pracownika w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane pracownika zapisane w systemie. Użytkownik przegląda dane pracownika.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik zmienia parametr zatrudniony/zwolniony
2. System informuje o zmianie statusu i prezentuje dane pracownika

**Edycja danych pracownika**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce zmienić dane pracownika w systemie.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane pracownika zapisane w systemie.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik przechodzi do listy pracowników i wybiera opcje edytuj
2. System prezentuje aktualne dane pracownika
3. Użytkownik zmienia wybrane dane

4. Użytkownik potwierdza dane pracownika

5. System sprawdza poprawność danych i rejestruje zmiany. System wyświetla stosowny komunikat.

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z wprowadzenia danych, przechodzi do listy pracowników lub innego działu systemu

3a. Użytkownik przechodzi do podglądu danych użytkownika

3b. Użytkownik usuwa dane pracownika z bazy <extend>

3c. Użytkownik anuluje dane pracownika wprowadzone do formularza, przechodzi do listy pracowników lub innego działu systemu

5a. Użytkownik wprowadził niepoprawne dane.

5a1. System wyświetla komunikat o błędzie i wskazuje pola z błędnymi danymi. System wraca do punktu 2

**Usunięcie pracownika**

**Aktor:** Kierownik

**Uczestnicy i interesy:** Użytkownik chce usunąć dane pracownika z systemu.

**Warunki początkowe:** Użytkownik zalogowany w systemie. Dane pracownika zapisane w systemie. Użytkownik edytuje dane pracownika.

**Scenariusz główny:**

1. Użytkownik wskazuje akcje usuń

2. System prosi o potwierdzenie akcji

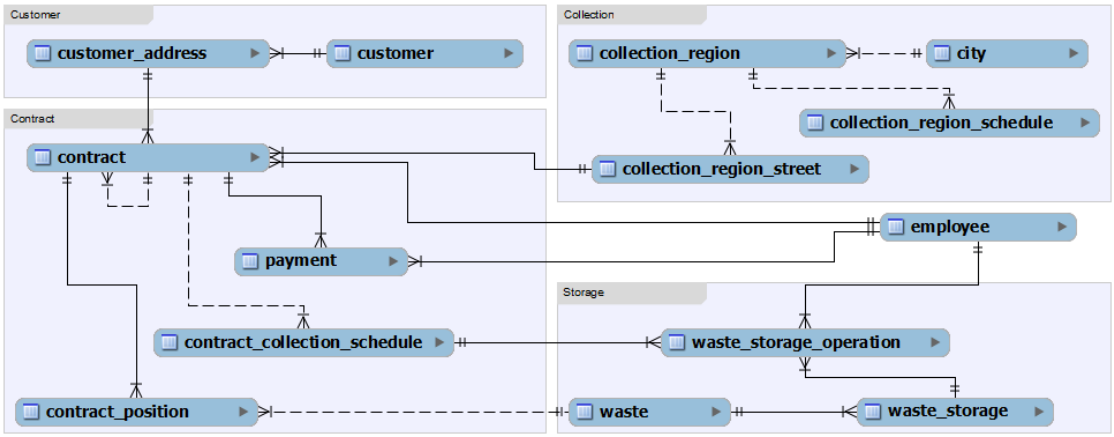
3. System informuje o wykonanej akcji i prezentuje listę pracowników

**Przypadki szczególne:**

2a. Użytkownik rezygnuje z usunięcia danych pracownika

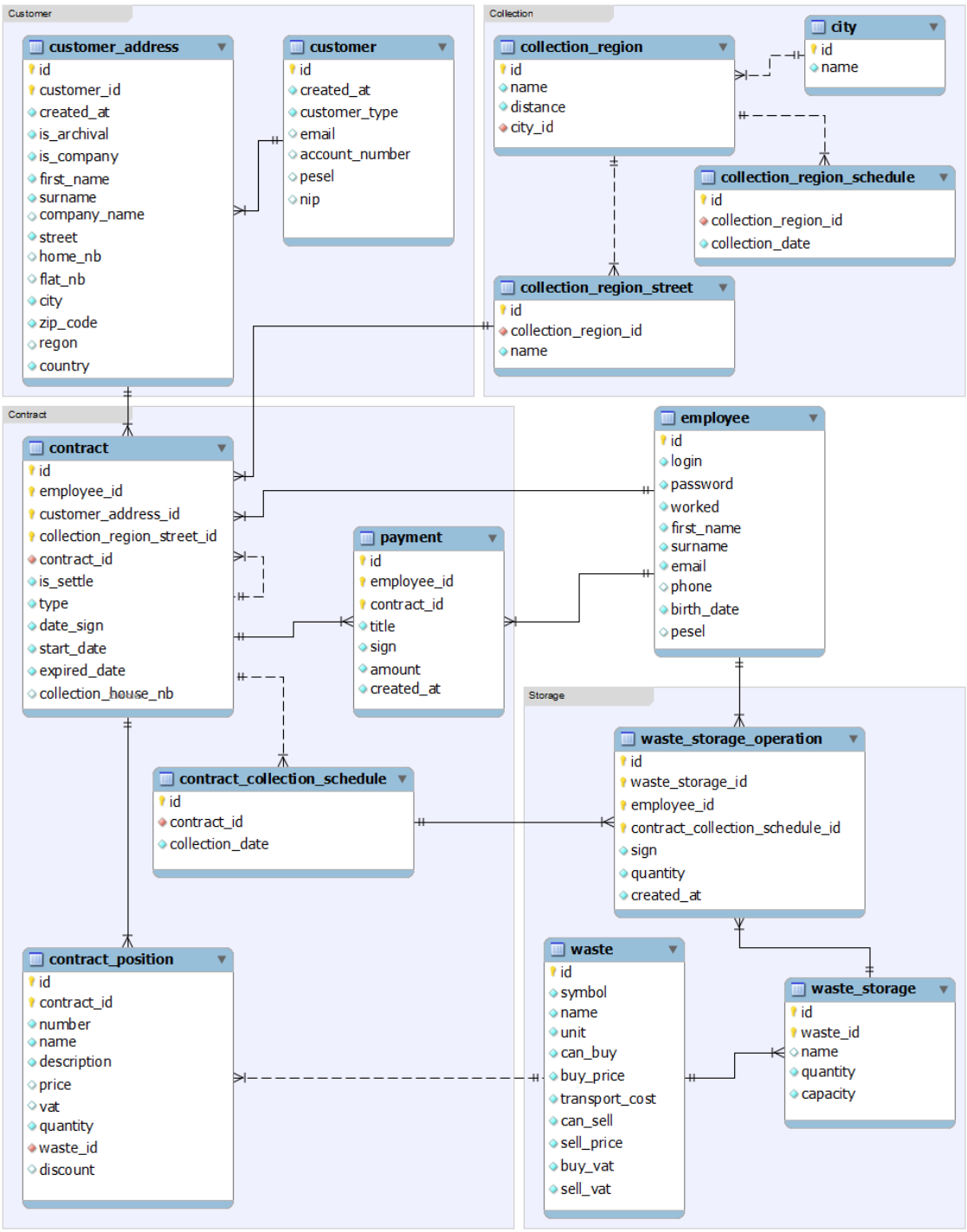
## Rozdział II - Projekt systemu

# 1. Schemat bazy danych




**Rysunek 3. Schemat bazy danych**

Do realizacji systemu, wybraliśmy bazę PostgreSQL. Rysunek 3. przedstawia schemat powiązań pomiędzy tabelami. We wszystkich tabelach użyto sekwencyjnie nadawany kluczy głównych o nazwie „id” i typie całkowito liczbowym (ang. integer). Obowiązują restrykcyjne (ang. restrict) zasady usuwania rekordów. Co oznacza, że nie jest dozwolone usuwanie rekordu z tabeli z kluczem głównym, jeżeli istnieją rekordy powiązane z nim poprzez klucze obce. Na Rysunku 4. zaprezentowana została struktura bazy ukazująca oprócz pakietów (logiczne części systemu), relacje między tabelami wraz z wszystkimi atrybutami. Ponieważ dane konieczne do uwierzytelnienia użytkownika w systemie są ściśle powiązane z danymi pracowniczymi zdecydowaliśmy się na włączenie ich do tabeli employee.




**Rysunek 4. Schemat bazy danych (tabele i nazwy kolumn)**

# 2. Projekt tabel bazy danych

W poniższej tabeli znajduje się wykaz wszystkich tabel wchodzących w skład bazy danych będącej podstawą systemu.

| Nazwa tabeli | Opis |
|---|---|
| city | Słownik miast |
| collection_region | Region odbioru surowców |
| collection_region_schedule | Harmonogram odbioru surowców z regionu |
| collection_region_street | Lista ulic znajdujących się w regionie |
| contract | Umowy stałe, jednorazowa, aneksy do umów |
| contract_collection_schedule | Indywidualny harmonogram odbioru surowców |
| contract_position | Pozycja umowy |
| customer | Klienci i odbiorcy |
| customer_address | Adresy klientów i odbiorców wraz z historią ich zmian w czasie |
| employee | Pracownicy |
| payment | Wpłaty i wypłaty pieniędzy |
| waste | Surowiec |
| waste_storage | Magazyn określonego typu surowców (magazyn może przechowywać tylko jeden rodzaj surowców) |
| waste_storage_operation | Operacje na magazynie określonego rodzaju surowców |

**Tabela 3. Lista wszystkich tabel w schemacie bazy danych**

Dla wszystkich tabel zastosowano klucze główne nadawane sekwencyjnie, które w bazie danych PostgreSQL gwarantują unikatowość numerów identyfikacyjnych ale nie zapewniają ciągłości numeracji. W dalszym opracowaniu dla uproszczenia takie klucze będziemy nazywać autoincrement.

Na kolejnych stronach niniejszego sprawozdania zostały szczegółowo omówione wszystkie tabele. Do oznaczenia klucza głównego użyto symbolu , dla klucza obcego symbolu .

## 2.1. Tabela city

Tabela city jest tabelą słownikowa przechowującą nazwy miast wykorzystywane do tworzenia harmonogramu odbioru.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| name | Nazwa miasta. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (100) | NOT NULL |

**Tabela 4. Tabela city**

## 2.2. Tabela collection_region

W tabeli collection_region przechowywane są dane strefy odbioru surowców wtórnych takie jak: nazwa strefy, odległość od magazynów ECO-SORT w kilometrach.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| name | Nazwa strefy odbioru. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (255) | NOT NULL |
| distance | Szacunkowa odległość w kilometrach | integer | NOT NULL |
| city_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą city. | integer | NOT NULL |

**Tabela 5. Tabela collection_region**

## 2.3. Tabela collection_region_schedule

Tabela collection_region_schedule przechowuje dane na temat harmonogramu odbioru surowców z poszczególnych stref.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| collection_region_id | Kolumna wchodzi w skład klucza głównego. Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą collection_region. Identyfikator strefy odbioru | integer | NOT NULL |
| collection_date | Dzień odbioru. | date | NOT NULL |

**Tabela 6. Tabela collection_region_schedule**

## 2.4. Tabela collection_region_street

Tabela collection_region_street przechowuje słownik ulic wchodzących w skład danej strefy odbioru surowców.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| collection_region_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą collection_region. | integer | NOT NULL |
| name | Ulica w obrębie strefy odbioru | character varying (255) | NOT NULL |

**Tabela 7. Tabela collection_region_street**

## 2.5. Tabela contract

W tabeli contract przechowywane są ogólne dane dotyczące umów zawieranych przez firmę (typ umowy, data podpisania, data wygaśnięcia, data wejścia w życie, dane dotyczące punktu odbioru). W tabeli zapisywane są również dane wypowiedzeń kontraktów i aneksów. Tabela contract jest powiązana z tabelami: employee, customer

adress, collection_region_street, oraz tabelą contract (w celu realizacji umów typu aneks i wypowiedzenie). W kolumnie is_settle zapisywana jest informacja o tym czy dana umowa jest rozliczona czy nie. Wraz ze zmianą danych klienta dane umowy pozostają niezmienione co gwarantuje powiązanie z danymi adresowymi klienta wprowadzonymi w momencie podpisywania kontraktu.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| employee_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą employee. | integer | NOT NULL |
| customer_address_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą customer_address. | integer | NOT NULL |
| collection_region_street_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą collection_region_street. | integer | NOT NULL |
| contract_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą contract. | integer | |
| is_settle | Czy umowa jest rozliczona. Domyślna wartość to fałsz. | boolean | NOT NULL |
| type | Typ umowy: 1 - umowa odbioru stałego, 2 - umowa odbioru jednorazowego, 3 - umowa wysyłki. | integer | NOT NULL |
| date_sign | Data podpisania. | timestamp without time zone | NOT NULL |
| start_date | Data wejścia w życie umowy. | date | NOT NULL |
| expired_date | Data wygaśnięcia umowy. | date | NOT NULL |
| collection_house_nb | Numer domu. | character varying (10) | |
| collection_flate_nb | Numer mieszkania. | character varying (10) | |
| description | Opis dodatkowy. | text | |

**Tabela 8. Tabela contract**

## 2.6. Tabela contract_position

Tabela contract_position przechowuje dane stanowiące szczegóły umowy dotyczące wartości kontraktu i przedmiotu zamówienia (cena jednostkowa, ilość, wartość podatku, rabat, numer i nazwę pozycji). Tabela contract_position powiązana jest z tabelą contract.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| contract_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą contract. Dane przyjmują wartości unikalne. | integer | NOT NULL |
| number | Numer pozycji na umowie. Dane przyjmują wartości unikalne. | integer | NOT NULL |
| name | Nazwa pozycji. | character varying (255) | NOT NULL |
| description | Dodatkowy opis pozycji. | text | NOT NULL |
| price | Cena jednostkowa. Domyślna wartość to 0. | numeric (10, 2) | |
| vat | Wartość podatku w procentach. | numeric (3, 2) | |
| quantity | Ilość jednostek. Domyślna wartość to 0. | integer | NOT NULL |
| waste_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą waste. | integer | |
| discount | Zniżka od ceny brutto. | numeric (10, 2) | |

**Tabela 9. Tabela contract_position**

## 2.7. Tabela customer

Tabela customer zawiera szczegółowe informacje na temat klienta (np. nip, pesel, numer konta, adres mailowy).

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| created_at | Data akcji. Domyślna wartość to bieżąca data. | timestamp without time zone | NOT NULL |
| type | Rodzaj klienta: 1 - klient od którego odbieramy surowce, 2 - odbiorca surowców. | integer | NOT NULL |
| email | Adres e-mail przechowywany małymi literami. Odbiorca musi go posiadać ponieważ będzie e-mailem informowany od wysyłce surowców. | character varying (100) | |
| account_number | Indywidualny numer rachunku. | character varying (32) | |
| is_company | Czy klient jest firmą? | boolean | NOT NULL |
| pesel | Numer w Powszechnym Elektronicznym Systemie Ewidencji Ludności. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (11) | |
| nip | Numer Identyfikacji Podatkowej. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (10) | |

**Tabela 10. Tabela customer**

## 2.8. Tabela customer_address

W tabeli customer_address przechowywane są dane klientów (imię i nazwisko klienta będącego osobą prywatną lub imię i nazwisko pełnomocnika firmy, nazwę firmy, regon, szczegółowe dane adresowe). Tabela będzie przechowywała również dane historyczne, które będą miały w kolumnie is_actual ustawioną wartość false. Klient może mieć jednocześnie ustawiony tylko jeden aktualny adres. Tabela customer_address powiązana jest z tabelą customer.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| customer_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą customer. Dane przyjmują wartości unikalne. | integer | NOT NULL |
| created_at | Data akcji. Domyślna wartość to bieżąca data. | timestamp without time zone | NOT NULL |
| is_actual | Czy adres jest aktualny. Domyślna wartość to fałsz. Dane przyjmują wartości unikalne. | boolean | NOT NULL |
| first_name | Imię, dla firm jest to imię pełnomocnika firmy. | character varying (30) | NOT NULL |
| surname | Nazwisko, dla firm jest to nazwisko pełnomocnika firmy. | character varying (50) | NOT NULL |
| company_name | Nazwa firmy, wymagana dla firmy. | character varying (255) | |
| street | Nazwa ulicy. | character varying (100) | NOT NULL |
| home_nb | Numer domu. | character varying (10) | |
| flat_nb | Numer mieszkania. | character varying (10) | |
| city | Miasto. | character varying (100) | NOT NULL |
| zip_code | Kod pocztowy. | character varying (10) | NOT NULL |
| country | Kod kraju. Domyślna wartość to PL. | character (3) | NOT NULL |
| regon | Numer w Krajowym Rejestrze Urzędowym Podmiotów Gospodarki Narodowej. | character varying (9) | |

**Tabela 11. Tabela customer_address**

## 2.9. Tabela contract_collection_schedule

Tabela contract_collection_schedule przechowuje informacje na temat harmonogramu odbioru surowców dla poszczególnych klientów. Tabela contract_collection_schedule powiązana jest z tabelą contract.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| contract_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą contract. Dane przyjmują wartości unikalne. | integer | NOT NULL |
| collection_date | Data odbioru. Dane przyjmują wartości unikalne. | date | NOT NULL |

**Tabela 12. Tabela customer_collection_schedule**

## 2.10. Tabela employee

Tabela employee przechowuje dane osobowe pracowników firmy ECO-SORT wraz z loginem i hasłem pozwalającymi na uwierzytelnienie w systemie.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| login | Login pracownika. Przechowywany małymi literami. Minimalna długość 6 znaków. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (20) | NOT NULL |
| password | Zakodowane hasło. | character varying (35) | NOT NULL |
| worked | Czy pracownik aktualnie jest zatrudniony. Domyślna wartość to prawda. | boolean | NOT NULL |
| first_name | Imię. | character varying (30) | NOT NULL |
| surname | Nazwisko. | character varying (50) | NOT NULL |
| email | Adres e-mail przechowywany małymi literami. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (100) | NOT NULL |
| phone | Telefon. | character varying (20) | |
| birth_date | Data urodzenia. | date | NOT NULL |
| pesel | Numer w Powszechnym Elektronicznym Systemie Ewidencji Ludności. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (30) | |

**Tabela 13. Tabela employee**

## 2.11. Tabela payment

Tabela payment przechowuje dane o operacjach finansowych związanych z realizacją umów. Tabela payment powiązana jest z tabelami: employee i contract.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| employee_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą employee. | integer | NOT NULL |
| contract_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą contract. | integer | NOT NULL |
| title | Tytuł płatności. | characteracter varying | NOT NULL |
| sign | Znak pozycji: 1 - plus, -1 - minus. | smallint | NOT NULL |
| amount | Kwota operacji. | numeric (10, 2) | NOT NULL |
| created_at | Data akcji. Domyślna wartość to bieżąca data. | timestamp without time zone | NOT NULL |

**Tabela 14. Tabela payment**

## 2.12. Tabela waste

Tabela waste przechowuje dane handlowe dotyczące surowców. Na danych pochodzących z tabeli waste oparte jest działanie funkcji pozwalających na ustalenie taryfikatora i oraz listy odbieranych surowców.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| symbol | Symbol surowca zapisany dużymi literami (A-Z 0-9). Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (6) | NOT NULL |
| name | Nazwa surowca. Dane przyjmują wartości unikalne. | character varying (100) | NOT NULL |
| unit | Jednostka rozliczeniowa. | character (3) | NOT NULL |
| can_buy | Czy można podpisywać umowy i aneksy na odbiór surowca. Domyślna wartość to fałsz. | boolean | NOT NULL |
| buy_price | Koszt jednostkowy zakupu odpadu. | numeric (6, 2) | NOT NULL |
| transport_cost | Koszt transportu za jeden kilometr. | numeric (6, 2) | NOT NULL |
| can_sell | Czy można podpisywać umowy i aneksy na dostarczanie surowca. Domyślna wartość to fałsz. | boolean | NOT NULL |
| sell_price | Koszt jednostkowy sprzedaży odpadu. Domyślna wartość to 0. | numeric (6, 2) | NOT NULL |
| buy_vat | Stawka podatku vat - kupno. | numeric (2, 0) | NOT NULL |
| sell_vat | Stawka podatku vat - sprzedaż. | numeric (2, 0) | NOT NULL |

**Tabela 15. Tabela waste**

## 2.13. Tabela waste_storage

Tabela waste_storage przechowuje informacje o magazynach i składach firmy ECO-SORT. Tabela waste_storage powiązana jest z tabelą waste.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| waste_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą waste. | integer | NOT NULL |
| name | Nazwa magazynu. Dane przyjmują wartości unikalne. | integer | NOT NULL |
| quantity | Ilość surowca w magazynie. Domyślna wartość to 0. | numeric (20, ) | |
| capacity | Maksymalna ilość surowca jaką może przyjąć magazyn. Domyślna wartość to 0. | numeric (20, ) | |

**Tabela 16. Tabela waste_storage**

## 2.14. Tabela waste_storage_operation

Tabela waste_storage_operation przechowuje informacje o operacjach wykonywanych w magazynach i na składowiskach firmy ECO-SORT. Tabela waste_storage_operation powiązana jest z tabelami: waste_storage, employee i contract_collection_schedule.

| Nazwa kolumny | Opis | Typ | NOT NULL |
|---|---|---|---|
| id | Kolumna zawiera klucz główny o własności autoincrement (system bazy danych automatycznie zwiększa wartość o 1 przy dopisaniu danych). | integer | NOT NULL |
| waste_storage_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą waste_storage. | integer | NOT NULL |
| employee_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą employee. | integer | NOT NULL |
| contract_collection_schedule_id | Kolumna zawiera klucz obcy, powiązanie z tabelą customer_collection_schedule. | integer | NOT NULL |
| sign | Znak pozycji: 1 - plus, -1 - minus. | smallint | NOT NULL |
| quantity | Ilość surowca w magazynie. | integer | NOT NULL |
| created_at | Data akcji. Domyślna wartość to bieżąca data. | timestamp without time zone | NOT NULL |

**Tabela 17. Tabela waste_storage_operation**

# 3. Normalizacja bazy danych

Zaprojektowana baza danych spełnia warunek pierwszej postaci normalnej (tabela jest w pierwszej postaci normalnej, jeżeli wartości atrybutów są wartościami elementarnymi). Wszystkie atrybuty są atrybutami atomowymi (np. rozbicie adresu klienta na kolumny: street, home_nb, flat_nb, city, zip_code, country), żaden atrybut nie zawiera listy, której elementy mogłyby stanowić oddzielne rekordy danej tabeli.

Baza danych spełnia warunek drugiej postaci normalnej (tabela jest w drugiej postaci normalnej, jeżeli jest w pierwszej postaci normalnej i każdy atrybut zwykły jest w pełni funkcjonalnie zależny od klucza głównego).

Baza danych spełnia warunek trzeciej postaci normalnej (tabela jest w trzeciej postaci normalnej, jeżeli jest w drugiej postaci normalnej i żaden atrybut zwykły nie zależy funkcjonalnie przechodnio od klucza głównego).

W bazie nie występują redundancje. Każda informacja jest unikalna.

# 4. Procedury składowane

## 4.1. Procedura isValidAccountNumber

Procedura, w której zaimplementowano walidację numeru konta bankowego. Numer sprawdzany jest przy użyciu wyrażenia regularnego gdzie badana jest poprawność zadanych znaków, oraz z wykorzystaniem algorytmu sprawdzającego wartość cyfry kontrolnej.

```
CREATE FUNCTION isvalidaccountnumber(character varying) RETURNS boolean
   AS $_$
DECLARE
   nrb_char ALIAS FOR $1;
   nrb INTEGER[30];
   weights INTEGER[30] := '{57,93,19,31,71,75,56,25,51,73,17,89,38,62,45,53,15,50,5,49,34,81,76,27,90,9,30,3,10,1}';
   number1 INTEGER = 0;
   number2 INTEGER = 0;
   sum INTEGER = 0;
BEGIN
   IF (nrb_char ~* '^[0-9]{26}$') THEN
      FOR i IN 1 .. 26 LOOP
      nrb[i] := substring(nrb_char from i for 1);
      END LOOP;

      number1 := nrb[1];
      number2 := nrb[2];

      FOR i IN 1 .. 24 LOOP
      nrb[i] := nrb[i+2];
      END LOOP;

      nrb[25] := '2';
      nrb[26] := '5';
      nrb[27] := '2';
      nrb[28] := '1';
      nrb[29] := number1;
      nrb[30] := number2;

      FOR i IN 1 .. 30 LOOP
      sum := nrb[i]*weights[i] + sum;
      END LOOP;

      IF (sum % 97 = 1) THEN return true;
      ELSE return false;
      END IF;
   ELSE return false;
   END IF;
```

```
END;
$_$
  LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.2. Procedura isValidNip

Procedura sprawdzająca poprawność wprowadzanego numeru NIP (Numer Identyfikacji Podatkowej). Numer sprawdzany jest przy użyciu wyrażenia regularnego gdzie badana jest poprawność zadanych znaków, oraz z wykorzystaniem algorytmu sprawdzającego wartość cyfry kontrolnej.

```
CREATE FUNCTION isvalidnip(character varying) RETURNS boolean
  AS $_$
DECLARE
  nip_char ALIAS FOR $1;
  nip INTEGER[10];
  weights INTEGER[9] := '{6,5,7,2,3,4,5,6,7}';
  sum INTEGER = 0;
  control_sum INTEGER = 0;
BEGIN
  IF (nip_char ~* '^[0-9]{10}$') THEN
    FOR i IN 1 .. 10 LOOP
    nip[i] := substring(nip_char from i for 1);
    END LOOP;

    FOR i IN 1 .. 9 LOOP
    sum := nip[i]*weights[i] + sum;
    END LOOP;
    control_sum := sum % 11;
    IF (nip[10]=control_sum) THEN return true;
    ELSE return false;
    END IF;
  ELSE return false;
  END IF;
END;
$_$
  LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.3. Procedura isValidEmail

Procedura sprawdza poprawność adresu e-mail. Funkcjonalność realizowana jest przez odpowiednie wyrażenie regularne.

```
CREATE FUNCTION isvalidemail(email character varying) RETURNS boolean
  AS $_$
BEGIN
```

```
   return lower( email ) ~* E'[a-z0-9_\\-\\.]+@[a-z0-9.-]*[a-z0-9]+\\.[a-z]{1,5}$';
END;
$_$
   LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.4. Procedura isValidPesel

Procedura sprawdzająca poprawność wprowadzanego numeru PESEL (numeru identyfikującego osobę w Powszechnym Elektronicznym Systemie Ewidencji Ludności). W czasie testu przy użyciu wyrażenia regularnego badana jest poprawność zadanych znaków, a następnie z wykorzystaniem algorytmu sprawdzającego wartość cyfry kontrolnej.

```
CREATE FUNCTION isvalidpesel(character varying) RETURNS boolean
   AS $_$
DECLARE
   pesel_char ALIAS FOR $1;
   pesel INTEGER[11];
   weights INTEGER[10] := '{1,3,7,9,1,3,7,9,1,3}';
   sum INTEGER = 0;
   control_sum INTEGER = 0;
BEGIN
   IF (pesel_char ~* '^[0-9]{11}$') THEN
      FOR i IN 1 .. 11 LOOP
      pesel[i] := substring(pesel_char from i for 1);
      END LOOP;

      FOR i IN 1 .. 10 LOOP
      sum := pesel[i]*weights[i] + sum;
      END LOOP;

      control_sum := 10-(sum % 10);
      IF control_sum = 10 THEN control_sum := 0; END IF;

      IF (pesel[11]=control_sum) THEN return true;
      ELSE return false;
      END IF;
   ELSE return false;
   END IF;
END;
$_$
   LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.5. Procedura isValidPhone

Procedura stanowi walidator numeru telefonicznego. Funkcjonalność realizowana jest przez odpowiednie wyrażenie regularne.

```
CREATE FUNCTION isvalidphone(phone character varying) RETURNS boolean
   AS $_$
BEGIN
   return phone ~* E'^\\+[0-9]{1,3}\\.[0-9]{9,10}$';
END;
$_$
   LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.6. Procedura isValidRegon

Procedura sprawdzająca poprawność wprowadzanego numeru REGON (numer służący do identyfikacji podmiotów gospodarczych w Krajowym rejestrze urzędowym podmiotów gospodarki narodowej). Numer sprawdzany jest przy użyciu wyrażenia regularnego gdzie badana jest poprawność zadanych znaków, oraz z wykorzystaniem algorytmu sprawdzającego wartość cyfry kontrolnej.

```
CREATE FUNCTION isValidRegon(character varying) RETURNS boolean
  AS $$
DECLARE
        regon_char ALIAS FOR $1;
        regon INTEGER[9];
        weights INTEGER[8] := '{8,9,2,3,4,5,6,7}';
        sum INTEGER = 0;
        control_sum INTEGER = 0;
BEGIN
        IF (regon_char ~* '^[0-9]{9}$') THEN
                FOR i IN 1 .. 9 LOOP
                regon[i] := substring(regon_char from i for 1);
                END LOOP;

                FOR i IN 1 .. 8 LOOP
                sum := regon[i]*weights[i] + sum;
                END LOOP;

                control_sum := sum % 11;

                IF (regon[9]=control_sum) THEN return true;
                ELSE return false;
                END IF;
        ELSE return false;
```

```
        END IF;

END;
$$ LANGUAGE 'plpgsql';
```

## 4.7. Procedura checkCompanyAddress

Procedura weryfikuje poprawność wprowadzania danych (czy dane są podane i czy są poprawne) dotyczących klientów. np. w przypadku firmy sprawdzane jest czy podany został regon, a w przypadku osoby prywatnej pesel, itp.

```
CREATE FUNCTION checkcompanyaddress() RETURNS trigger
  AS $$
DECLARE
  customerrow customer%ROWTYPE;
BEGIN
  IF ( TG_OP = 'INSERT' ) THEN
    SELECT * INTO customerrow FROM customer WHERE id = NEW.customer_id LIMIT 1;
    IF ( customerrow.is_company ) THEN
      IF ( NOT isValidRegon( NEW.regon ) ) THEN
        RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Regon "%" jest nie poprawny', NEW.regon ;
      ELSIF ( length( NEW.company_name ) = 0 ) THEN
        RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Nazwa firmy "%" jest zakrótka', NEW.company_name;
      END IF;
        ELSE
      IF ( NEW.regon IS NOT NULL ) THEN
        RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Tylko firmy mogą mieć przypisany regon';
      ELSIF( NEW.company_name IS NOT NULL ) THEN
        RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Tylko firmy mogą mieć przypisaną nazwę firmy';
      END IF;
    END IF;
  ELSIF (TG_OP = 'UPDATE') THEN
    IF ( OLD.regon != NEW.regon OR OLD.company_name != NEW.company_name ) THEN
      SELECT is_company INTO customerrow FROM customer WHERE id = NEW.customer_id LIMIT 1;
      IF ( customerrow.is_company ) THEN
        IF ( NOT isValidRegon( NEW.regon ) ) THEN
          RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Regon "%" jest nie poprawny', NEW.regon;
        ELSIF ( length( NEW.company_name = 0 ) ) THEN
            RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Nazwa firmy "%" jest zakrótka', NEW.company_name;
        END IF;
      ELSE
        IF ( NEW.regon IS NOT NULL ) THEN
          RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Tylko firmy mogą mieć przypisany regon';
        ELSIF( NEW.company_name IS NOT NULL ) THEN
          RAISE EXCEPTION 'checkCompanyAddress: Tylko firmy mogą mieć przypisaną nazwę firmy';
        END IF;
      END IF;
    END IF;
  END IF;
```

```
    RETURN NEW;
END;
$$
    LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.8. Procedura getCityidByName

```
CREATE FUNCTION getcityidbyname(name character varying) RETURNS integer
    AS $$
DECLARE
    city_id VARCHAR(100);
BEGIN
    SELECT INTO city_id c.id FROM city c WHERE c.name = name;

    return city_id;
END;
$$
    LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.9. Procedura getCollectionRegionIdByName

```
CREATE FUNCTION getcollectionregionidbyname(name character varying) RETURNS integer
    AS $$
DECLARE
    collection_region_id VARCHAR(100);
BEGIN
    SELECT INTO collection_region_id cr.id FROM collection_region cr WHERE cr.name = name;

    return collection_region_id;
END;
$$
    LANGUAGE plpgsql;
```

## 4.10. Procedura getCustomerIdByEmail

```
CREATE FUNCTION getcustomeridbyemail(email character varying) RETURNS integer
    AS $$
DECLARE
    customer_id INTEGER;
BEGIN
    IF NOT isValidEmail( email ) THEN
        RAISE EXCEPTION 'Nie poprawny adres email "%"', email;
    END IF;
    SELECT INTO customer_id c.id FROM customer c WHERE c.email = email;
    return customer_id;
END;
$$
    LANGUAGE plpgsql;
```

### 4.11. Procedura getWasteIdBySymbol

```
CREATE FUNCTION getwasteidbysymbol(symbol character varying) RETURNS integer
   AS $$
DECLARE
   waste_id INTEGER;
BEGIN
   SELECT INTO waste_id w.id FROM waste w WHERE w.symbol = symbol;
   return waste_id;
END;
$$
   LANGUAGE plpgsql;
```

## 5. Procedury wyzwalane

### 5.1. Procedura wyzwalana checkCompanyAddress

Procedura jest wyzwalana przy dodawaniu i aktualizacji danych. Weryfikuje dane z wykorzystaniem procedury checkCompanyAddress (opis 5.11).

```
CREATE TRIGGER checkcompanyaddress
   BEFORE INSERT OR UPDATE ON customer_address
   FOR EACH ROW
   EXECUTE PROCEDURE checkcompanyaddress();
```

## 6. Wybór i charakterystyka narzędzi realizacji systemu bazy danych

Aplikacja została napisana w języku PHP w architekturze typu klient-serwer. Klientem może być dowolna przeglądarka internetowa (zalecana Firefox w wersji 3.0 lub wyższej, Internet Explorer w wersji 7 lub wyższej, Opera lub Chrome), a serwerem dowolny serwer potrafiący obsługiwać język PHP w wersji co najmniej 5.2.4 oraz udostępniający bazę danych Postgresql 8.X.

Aplikacja bazuje na frameworku Symfony w wersji 1.4 w połączeniu z frameworkiem javascriptowym jQuery 1.4. Została napisana obiektowo i jako ORM-a używa Propela 1.5.

Wybór środowiska podyktowany był przedmiotem projektu dyplomowego i znajomością ww. oprogramowania. PostgreSQL to jeden z najpopularniejszych systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych udostępniony na licencji BSD (Berkeley Software Distribution License, BSDL). Procedury składowane, procedury wyzwalane zostały napisane we wbudowanym języku bazy tj. PL/pgSQL. Ponieważ

aplikacja posiada architekturę obiektową, a system bazy danych operuje na relacjach konieczne było zastosowanie techniki ORM (ang. Object-Relational Mapping), czyli mapowania obiektowo-relacyjnego. ORM to sposób odwzorowania obiektowej architektury systemu informatycznego na relacyjną bazę danych. Te rolę w naszym projekcie pełni przywołany wcześniej Propel.

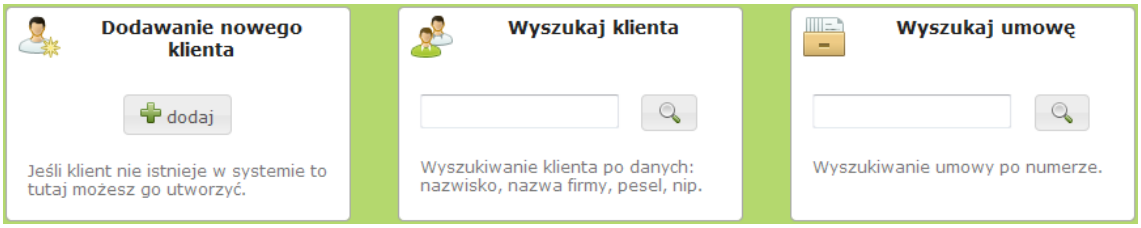
## 7. Projekt interfejsu użytkownika

Aplikacja oparta jest na interfejsie przeglądarkowym, udostępniona pod adresem http://eco-sort.etechnika.eu . Po wyświetleniu ww. witryny użytkownik proszony jest o zalogowanie się do systemu (login: demo, hasło: eco-sort).

**Rysunek 5. Okno logowania**

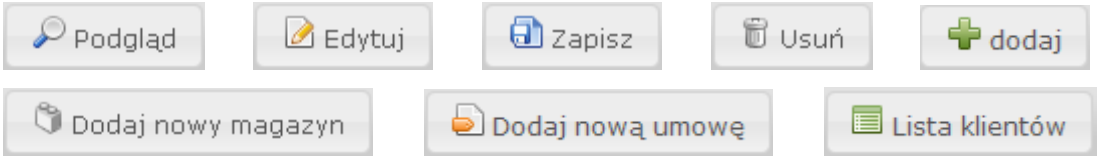
Następuje uwierzytelnienie i autoryzacja użytkownika, aplikacja wyświetla panel główny systemu. W górnej części strony pod znakiem firmowym i mottem przedsiębiorstwa prezentowane jest menu (Rysunek 6.) pozwalające użytkownikowi na nawigację po aplikacji (klienci, pracownicy, magazyn, itp.). Poniżej wyświetlane są skróty do najczęstszych operacji wykonywanych w systemie tj. wyszukiwanie i dodawanie klientów, wyszukiwanie i dodawanie umów (Rysunek 7.).

**Rysunek 6. Menu główne**




**Rysunek 7. Skróty do najczęściej wykonywanych operacji**

Użytkownik pracuje w oparciu o wyświetlane listy rekordów lub formularze. Listy rekordów wyposażone są w sortowanie po zawartości wybranych kolumn. Kolejne strony zawierają przyciski umożliwiające podjęcie akcji na danym rekordzie np. dodawanie, edycję, listowanie danych. Na wszystkich przyciskach obok opisu znajdują się czytelne piktogramy dzięki czemu zwiększono czytelność przekazu (Rysunek 8.).




**Rysunek 8. Przykładowe przyciski**

W czasie projektowania nawigacji po systemie uwzględniliśmy typowe scenariusze działania przyszłych użytkowników. Strony umożliwiające podgląd danych w niektórych przypadkach zostały wzbogacone o dodatkowe przyciski, które przenoszą użytkownika w zadane miejsce w systemie, dzięki czemu nie musi każdorazowo wracać do panelu głównego systemu. Ww. strony zapewniają również jednoczesny podgląd informacji powiązanych tak, aby użytkownik nie musiał wielokrotnie przełączać się pomiędzy stronami np. w celu analizy bieżącej sytuacji w magazynach danego surowca (podgląd danych surowca umożliwia jednoczesne przeglądanie pojemności i stanu zapełnienia wszystkich magazynów dla niego dedykowanych oraz umożliwia bezpośrednie przejście do edycji danych surowca lub dodanie nowego magazynu). W trakcie edycji formularza system sprawdza czy niezbędne dane zostały uzupełnione. Jeżeli użytkownik w trakcie wpisywania danych do popełni błąd system informuje o tym fakcie i wymusza poprawę. Po poprawnym wykonaniu operacji na ekranie prezentowany jest stosowny komunikat.
Po zakończeniu pracy użytkownik wychodzi z systemu za pomocą przycisku wyloguj znajdującego się w prawym górnym roku strony.

Z powodu krótkiego czasu realizacji i znacznych rozmiarów aplikacji nie zrealizowano funkcjonalności różnicującej zakres uprawnień poszczególnych użytkowników. W obecnej chwili każdy użytkownik zalogowany do systemu ma dostęp do wszystkich funkcji.

# Rozdział III - Opis realizacji

## 1. Zrealizowane funkcjonalności

Do realizacji wybraliśmy następujące funkcjonalności w systemie:

- Logowanie,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd danych pracowników,
- Zmiana statusu pracowników,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd danych surowców,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd danych magazynów,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd miast,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd ulic,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd stref odbioru,
- Dodawanie i usuwanie harmonogramu odbioru dla strefy,
- Dodawanie, usuwanie, edycja i podgląd danych klientów,
- Dodawanie i podgląd umów stałych,
- Naliczanie opłaty manipulacyjnej lub rabatu,
- Ustalanie harmonogramu odbioru dla umowy.

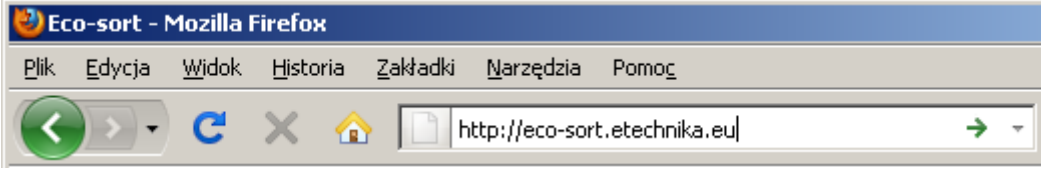
Wyżej wymienione funkcje realizują wszystkie najważniejsze potrzeby zarządzających firmą ECO-SORT. System posiada moduł uwierzytelniania dostępu. Dane pracowników (również dane osób, które już nie pracują w firmie) są przechowywane w bazie danych. Kierownik zarządza magazynami i surowcami (z wyłączeniem raportów) ustala rejon odbioru, generuje harmonogram odbioru dla umów stałych. Dla umów stałych wygenerowany harmonogram jest obligatoryjny dla danej strefy. Dla umów jednorazowych harmonogram jest ustalany indywidualnie. Zrealizowane zostały funkcje pozwalające na zarządzanie bazą klientów, rejestrację umów stałych i jednorazowych. Z powodu krótkiego czasu realizacji i znacznych rozmiarów aplikacji nie zrealizowano funkcjonalności pozwalających na rozlicznie umowy, sporządzenie aneksu i wypowiedzenia, wysyłki i rejestracji surowców.

## 2. Instrukcja – przykładowe scenariusze pracy użytkownika

Poniżej zostały omówione wybrane przykładowe scenariusze pracy użytkownika:

- dodanie klienta, sporządzenie umowy i ustalenie harmonogramu odbioru,
- zarządzanie surowcami i magazynami.

W obu przypadkach użytkownik rozpoczyna prace od uruchomienia przeglądarki internetowej i wpisania w pasku adresu witryny http://eco-sort.etechnika.eu (Rysunek 9.).

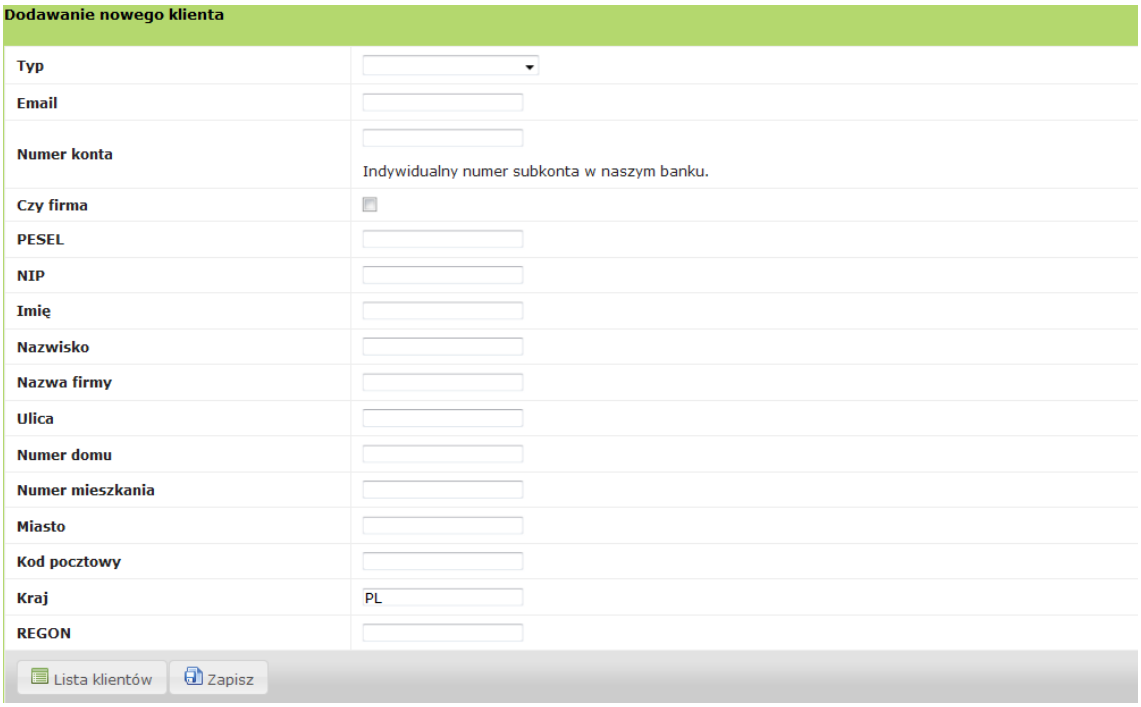



**Rysunek 9. Uruchomienie aplikacji**

Po potwierdzeniu za pomocą przycisku Przejdź do strony lub klawisza Enter wyświetlony zostanie Panel logowania (Rysunek 5.). Użytkownik podaje swój login i hasło potwierdzając operację przyciskiem Loguj. Nastąpi przeładowanie strony i wyświetlona zostanie panel główny systemu. W górnej znajduje się menu pozwalające użytkownikowi na nawigację po aplikacji, poniżej skróty do najczęstszych operacji wykonywanych w systemie.

### 2.1. Dodanie klienta, sporządzenia umowy i ustalenie harmonogramu odbioru

Użytkownik decyduje się na dodanie klienta z panelu głównego wybiera odpowiednią opcję (Rysunek 7.). Następuje przeładowanie strony, na ekranie zostaje wyświetlony formularz (Rysunek 10.).



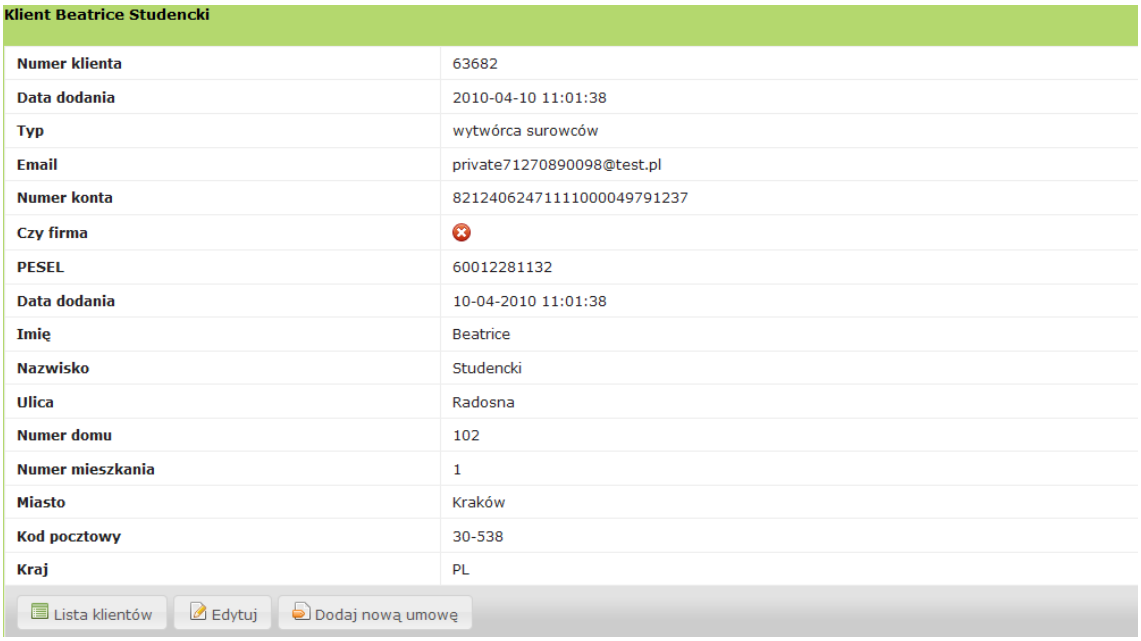
**Dodawanie nowego klienta**

| | |
|---|---|
| **Typ** | |
| **Email** | |
| **Numer konta** | Indywidualny numer subkonta w naszym banku. |
| **Czy firma** | |
| **PESEL** | |
| **NIP** | |
| **Imię** | |
| **Nazwisko** | |
| **Nazwa firmy** | |
| **Ulica** | |
| **Numer domu** | |
| **Numer mieszkania** | |
| **Miasto** | |
| **Kod pocztowy** | |
| **Kraj** | PL |
| **REGON** | |

Lista klientów | Zapisz

**Rysunek 10. Dodawanie nowego klienta**

Użytkownik wprowadza niezbędne dane i potwierdza operację klikając w przycisk Zapisz. System potwierdza rejestrację nowego klienta. System przechodzi do podglądu danych klienta i udostępnia opcję Dodaj nową umowę (Rysunek 11.).



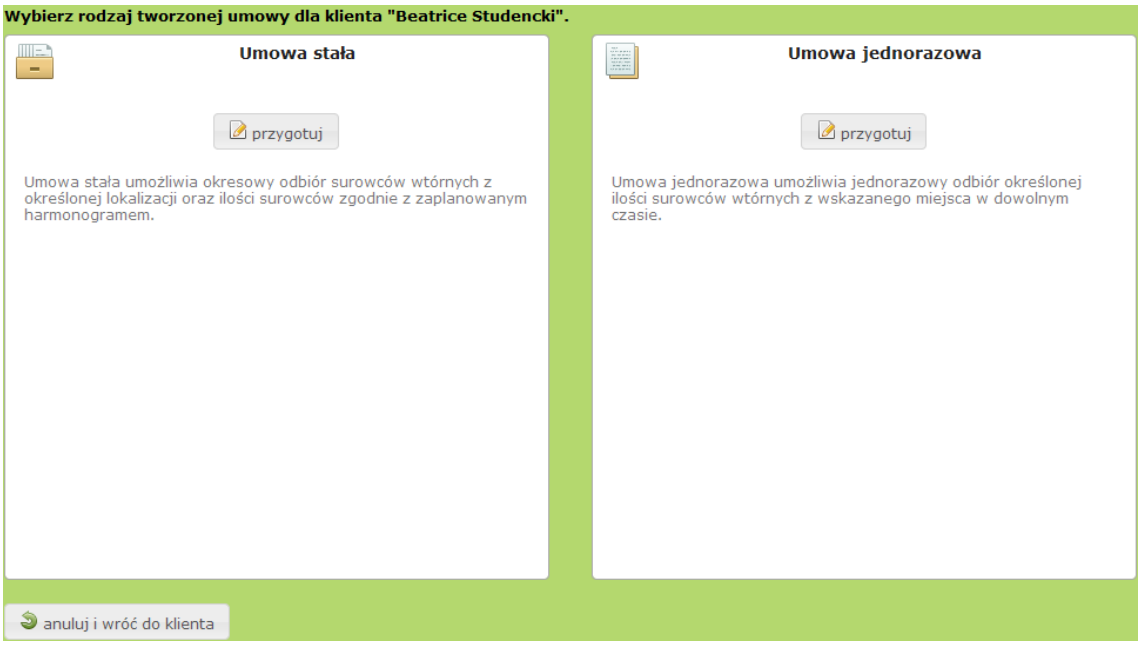
**Klient Beatrice Studencki**

| | |
|---|---|
| **Numer klienta** | 63682 |
| **Data dodania** | 2010-04-10 11:01:38 |
| **Typ** | wytwórca surowców |
| **Email** | private71270890098@test.pl |
| **Numer konta** | 82124062471111000049791237 |
| **Czy firma** | |
| **PESEL** | 60012281132 |
| **Data dodania** | 10-04-2010 11:01:38 |
| **Imię** | Beatrice |
| **Nazwisko** | Studencki |
| **Ulica** | Radosna |
| **Numer domu** | 102 |
| **Numer mieszkania** | 1 |
| **Miasto** | Kraków |
| **Kod pocztowy** | 30-538 |
| **Kraj** | PL |

Lista klientów | Edytuj | Dodaj nową umowę

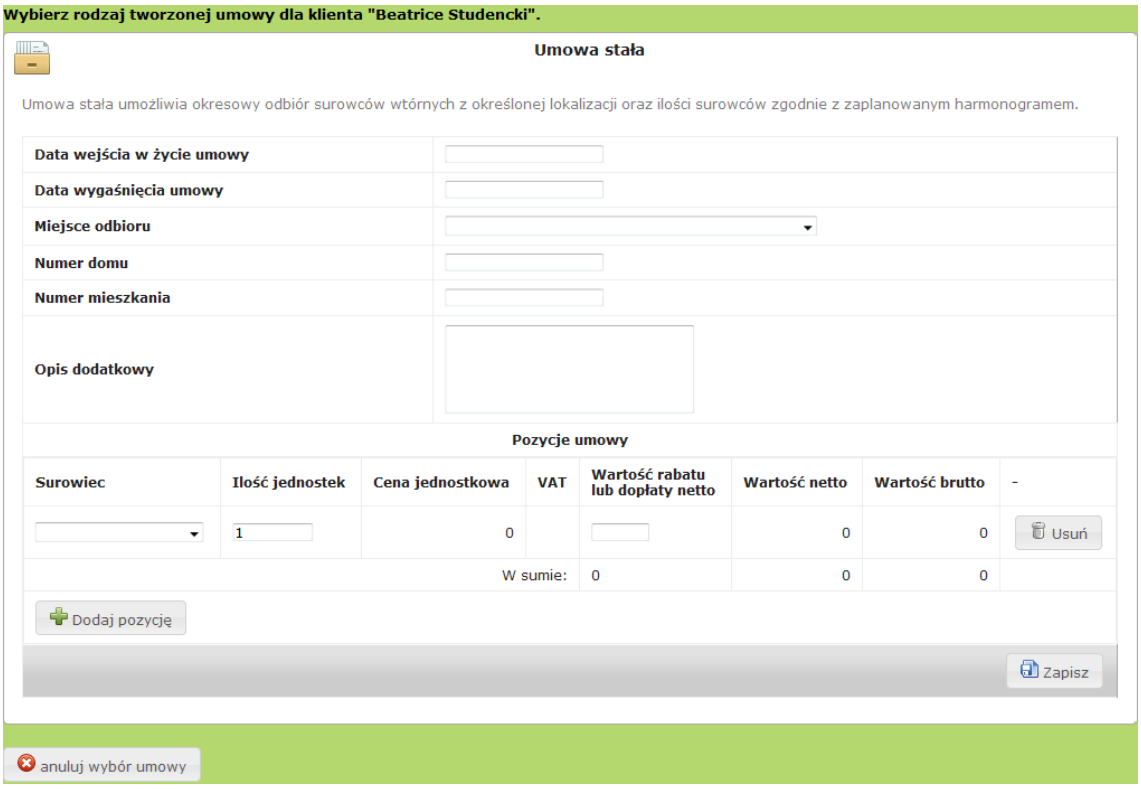
**Rysunek 11. Nowy klient zarejestrowany**

Użytkownik decyduje o dodaniu nowej umowy, system wyświetla stronę pozwalającą dokonać wyboru typu umowy (Rysunek 12.).




**Rysunek 12. Wybór typu umowy**

Użytkownik wybiera umowę stałą następuje przeładowanie strony i wyświetlony zostaje formularz, w którym uzupełnione zostaną parametry usługi (Rysunek 13.).




**Rysunek 13. Formularz umowy stałej**

Użytkownik uzupełnia niezbędne pola powyższego formularza i potwierdza operację przyciskiem zapisz. Następuje przeładowanie strony, zaprezentowana zostaje podpisana

umowa wraz ze wszystkimi szczegółami (m.in. dane klienta, dane usługi, data dodania umowy, imię i nazwisko pracownika wprowadzającego umowę do systemu).

**Umowa 35/2010**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Rodzaj umowy** | Umowa stała | **Rozliczona** | |
| **Data podpisania** | 30-06-2010 | **Przygotował** | Szymon Przybyło (przybylos) |
| **Data wejścia w życie umowy** | 30-06-2010 | **Data wygaśnięcia umowy** | 31-12-2010 |

**Dane klienta** Beatrice Studencki

| | |
|---|---|
| **Data dodania** | 10-04-2010 11:01:38 |
| **Imię** | Beatrice |
| **Nazwisko** | Studencki |
| **Ulica** | Radosna |
| **Numer domu** | 102 |
| **Numer mieszkania** | 1 |
| **Miasto** | Kraków |
| **Kod pocztowy** | 30-538 |
| **Kraj** | PL |

**Strefa odbioru (Miasto), Miejsce odbioru Numer domu / Numer mieszkania**: Mistrzejowice (Kraków), Osiedle Bohaterów Września 1 / 1

**Opis dodatkowy**

**Pozycje umowy**

| Numer pozycji | Nazwa pozycji | Surowiec | Opis dodatkowy | Ilość jednostek | Cena jednostkowa | VAT | Wartość rabatu lub dopłaty netto | Wartość netto | Wartość brutto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stały odbiór | Tworzywo sztuczne | | 1000 | 0.20 | 22.00 | 0.00 | 200 | 244 |
| | | | | | | **W sumie:** | **0** | **200** | **244** |

Lista umów | Ustal harmonogram

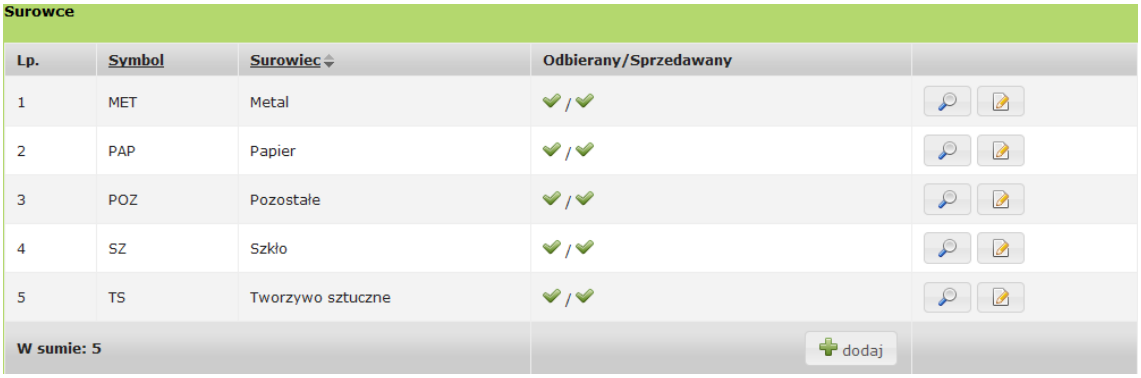
**Rysunek 14. Podpisana umowa stała**

Użytkownik może przejść do ustalenia harmonogramu odbioru dla umowy. W systemie w module zarządzania strefami odbioru Kierownik ustalił harmonogram odbioru surowców dla każdej strefy. Pracownik działu umów, aby ustalić z klientem, kiedy surowce będą odbierane w ramach konkretnej umowy klika w przycisk Ustal harmonogram (Rysunek 14.). Na ekranie wyświetlona zostaje lista dostępnych terminów oznaczonych żółtym kolorem w kalendarzu (Rysunek 15.).

**Rysunek 15. Ustalanie harmonogramu odbioru dla umowy**

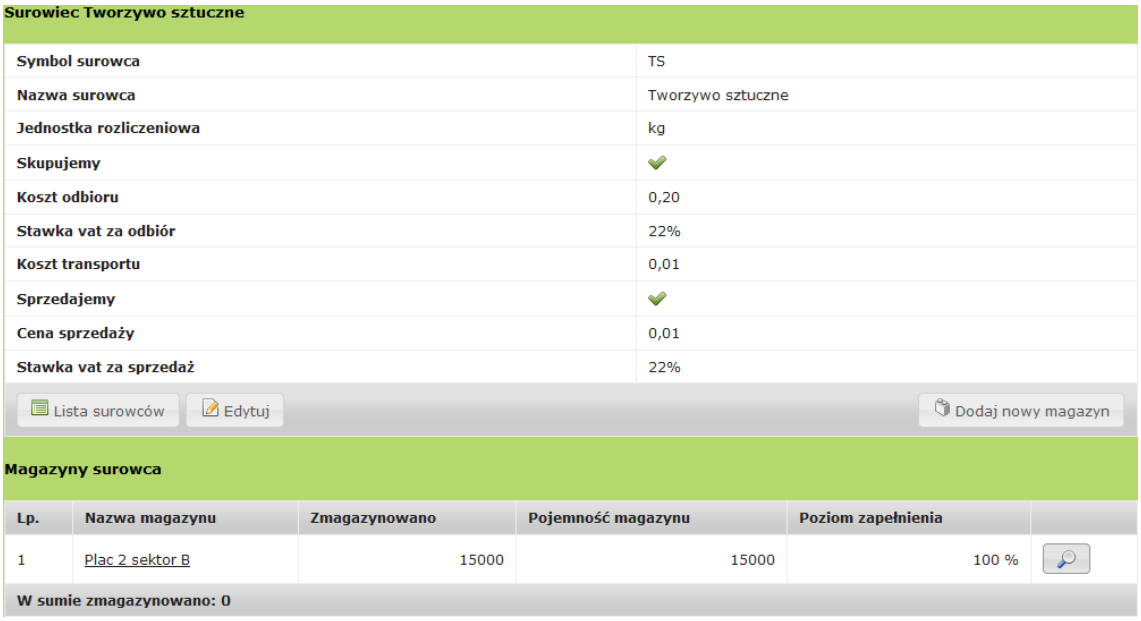
## 2.2. Zarządzanie surowcami i magazynami

Kierownik analizuje listę odbieranych surowców (Rysunek 16.).




**Rysunek 16. Lista surowców**

Kierownik przegląda dane kolejnych surowców i sprawdza poziom zapełnienia magazynów. W szczegółach dotyczących Tworzyw sztucznych (Rysunek 17.) można zauważyć, że chociaż nadal są skupowane to brak na nie miejsca w magazynie (Plac 2 sektor B).



**Surowiec Tworzywo sztuczne**

| | |
|---|---|
| **Symbol surowca** | TS |
| **Nazwa surowca** | Tworzywo sztuczne |
| **Jednostka rozliczeniowa** | kg |
| **Skupujemy** | ✔ |
| **Koszt odbioru** | 0,20 |
| **Stawka vat za odbiór** | 22% |
| **Koszt transportu** | 0,01 |
| **Sprzedajemy** | ✔ |
| **Cena sprzedaży** | 0,01 |
| **Stawka vat za sprzedaż** | 22% |

Lista surowców | Edytuj | Dodaj nowy magazyn

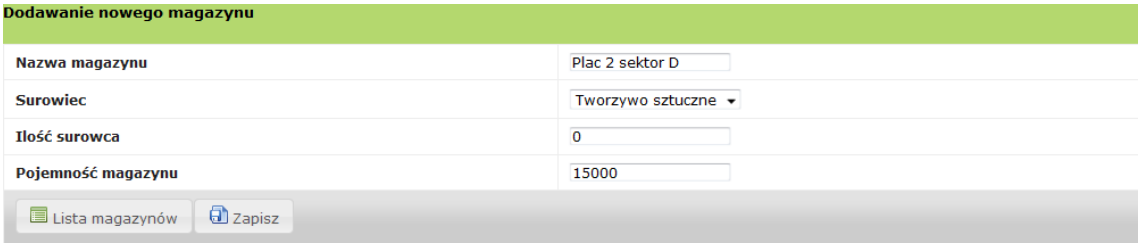
**Magazyny surowca**

| Lp. | Nazwa magazynu | Zmagazynowano | Pojemność magazynu | Poziom zapełnienia | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Plac 2 sektor B | 15000 | 15000 | 100 % | |

**W sumie zmagazynowano: 0**

**Rysunek 17. Szczegółowe dane surowca**

Kierownik może zdecydować o zaprzestaniu skupu (przechodzi do edycji surowca klikając w przycisk Edytuj), zmienić wielkość istniejącego magazynu (przycisk Przeglądaj w sekcji Magazyny surowca, a następnie Edytuj), zmienić lub dodać nowy magazyn (przycisk Dodaj nowy magazyn). Wybiera trzecią możliwość i dodaje nowe miejsce składowania surowca (Plac 2 sektor D). Na ekranie wyświetlany jest formularz dodawania nowego magazynu (Rysunek 18.).



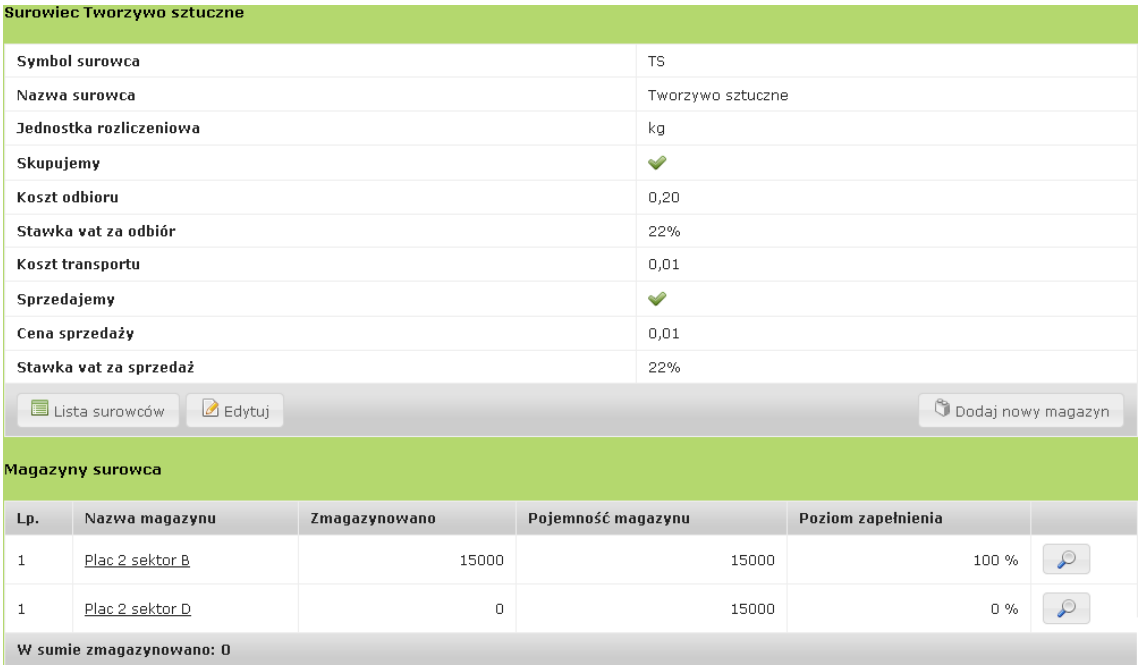
**Dodawanie nowego magazynu**

| | |
|---|---|
| **Nazwa magazynu** | Plac 2 sektor D |
| **Surowiec** | Tworzywo sztuczne |
| **Ilość surowca** | 0 |
| **Pojemność magazynu** | 15000 |

Lista magazynów | Zapisz

**Rysunek 18. Dodawanie nowego magazynu surowców**

Po zatwierdzeniu operacji przyciskiem Zapisz, parametry nowego miejsca składowania tworzyw sztucznych prezentowane są na liście magazynów właściwych dla tworzyw sztucznych (Rysunek 19.).



Surowiec Tworzywo sztuczne

| | |
|---|---|
| Symbol surowca | TS |
| Nazwa surowca | Tworzywo sztuczne |
| Jednostka rozliczeniowa | kg |
| Skupujemy | ✔ |
| Koszt odbioru | 0,20 |
| Stawka vat za odbiór | 22% |
| Koszt transportu | 0,01 |
| Sprzedajemy | ✔ |
| Cena sprzedaży | 0,01 |
| Stawka vat za sprzedaż | 22% |

Lista surowców | Edytuj | Dodaj nowy magazyn

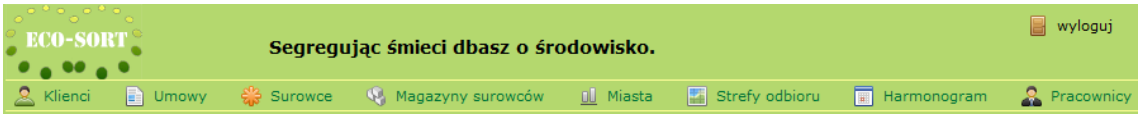
Magazyny surowca

| Lp. | Nazwa magazynu | Zmagazynowano | Pojemność magazynu | Poziom zapełnienia | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Plac 2 sektor B | 15000 | 15000 | 100 % | |
| 1 | Plac 2 sektor D | 0 | 15000 | 0 % | |

W sumie zmagazynowano: 0

**Rysunek 19. Dane surowca wraz z zaktualizowaną listą magazynów**

Po zakończeniu pracy użytkownik opuszcza aplikację przy użyciu przycisku wyloguj znajdującego się w prawym górnym roku okna strony (Rysynek 20.).




**Rysunek 20. Przycisk wyloguj**

## 3. Przeprowadzone testy

Testy aplikacji odbywały się przy użyciu przeglądarki Firefox 3.6 i serwerze WWW Apache działającym pod systemem operacyjnym Linux. Interpreter PHP był w wersji 5.2.13. Baza danych (Postgresql w wersji 8.3.11) została umieszczona na tej samej maszynie, co serwer WWW.

W celu sprawdzenia wydajności bazy danych przy obsłudze dużej ilości rekordów wygenerowano dane testowe około 100 tysięcy klientów. W wyniku testów stwierdzono, że czas odpowiedzi aplikacji przy wyszukiwaniu, edycji i dodawaniu danych jest akceptowalny i zależy od obciążenia systemu przez użytkowników.

W czasie budowy kolejne elementy systemu były na bieżąco testowane i poprawiane.

# Zakończenie

W ramach projektu dyplomowego został stworzony system dla fikcyjnego zakładu zbiórki surowców wtórnych ECO-SORT. Zaprojektowano w całości bazę danych w tym zaimplementowano niezbędne procedury składowane, procedury wyzwalane. Przed zapisaniem do bazy dane są sprawdzane zarówno przy pomocy wyrażeń regularnych (poprawność wprowadzanych znaków) jak i walidatorów umożliwiających weryfikację danych liczbowych (NIP, PESEL, REGON, IBAN) przy użyciu algorytmów wykorzystujących cyfry kontrolne. Po stronie aplikacji zaimplementowaliśmy większość przypadków użycia. Zaprojektowany został interfejs użytkownika pozwalający na intuicyjną pracę w systemie. Ergonomiczny panel główny, przejrzyste formularze zapewniają łatwą nawigację i pracę w programie. Z uwagi na ograniczoną ilość czasu przeznaczoną na realizacje ww. zadania system nie uzyskał pełnej funkcjonalności, ale przygotowany projekt bazy oraz sposób implementacji aplikacji przeznaczonej dla użytkowników umożliwia jego dalszą rozbudowę.

# Bibliografia

[1] Garcia-Molina H. Ullman J. D. Widom J. *Systemy baz danych. Pełen wykład.* WNT, Warszawa 2006

[2] Korry Douglas, Susan Douglas *PostgreSQL*, Second edition, Sams Publishing, 2006

[3] Sharon Allen *Modelowanie danych*, Wydawnictwo Helion 2006

[4] http://www.postgresql.org/docs/

[5] http://www.php.net/manual/

# Spis rysunków

Rysunek 1. Diagram przypadków użycia ..... 10
Rysunek 2. Zaktualizowany diagram przypadków użycia ..... 11
Rysunek 3. Schemat bazy danych ..... 45
Rysunek 4. Schemat bazy danych (tabele i nazwy kolumn) ..... 46
Rysunek 5. Okno logowania ..... 61
Rysunek 6. Menu główne ..... 61
Rysunek 7. Skróty do najczęściej wykonywanych operacji ..... 61
Rysunek 8. Przykładowe przyciski ..... 62
Rysunek 9. Uruchomienie aplikacji ..... 64
Rysunek 10. Dodawanie nowego klienta ..... 65
Rysunek 11. Nowy klient zarejestrowany ..... 65
Rysunek 12. Wybór typu umowy ..... 66
Rysunek 13. Formularz umowy stałej ..... 66
Rysunek 14. Podpisana umowa stała ..... 67
Rysunek 15. Ustalanie harmonogramu odbioru dla umowy ..... 68
Rysunek 16. Lista surowców ..... 68
Rysunek 17. Szczegółowe dane surowca ..... 69
Rysunek 18. Dodawanie nowego magazynu surowców ..... 69
Rysunek 19. Dane surowca wraz z zaktualizowaną listą magazynów ..... 70
Rysunek 20. Przycisk wyloguj ..... 70

# Spis tabel

Tabela 1. Tabela przedstawia listę zidentyfikowanych przypadków użycia ..... 14
Tabela 2. Tabela przedstawia listę wszystkich zidentyfikowanych przypadków użycia 28
Tabela 3. Lista wszystkich tabel w schemacie bazy danych ..... 47
Tabela 4. Tabela city ..... 47
Tabela 5. Tabela collection_region ..... 48
Tabela 6. Tabela collection_region_schedule ..... 48
Tabela 7. Tabela collection_region_street ..... 48
Tabela 8. Tabela contract ..... 49
Tabela 9. Tabela contract_position ..... 49
Tabela 10. Tabela customer ..... 50
Tabela 11. Tabela customer_address ..... 50
Tabela 12. Tabela customer_collection_schedule ..... 51
Tabela 13. Tabela employee ..... 51
Tabela 14. Tabela payment ..... 52
Tabela 15. Tabela waste ..... 52
Tabela 16. Tabela waste_storage ..... 52
Tabela 17. Tabela waste_storage_operation ..... 53

# Załączniki

Do dokumentacji dołączamy płytę CD zawierającą elektroniczną wersję pracy skrypt generujący bazę danych (wraz z danymi testowymi), jak również pliki aplikacji.

# GNU Free Documentation License

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright © 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc. <http://fsf.org/>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it,

either commercially or noncommercially. Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

The "publisher" means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the

role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

* A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.

* B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

* C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

* D. Preserve all the copyright notices of the Document.

* E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

* F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

* G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

* H. Include an unaltered copy of this License.

* I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

* J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

* K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

* L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.

* M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.

* N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

* O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are

acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See http://www.gnu.org/copyleft/.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document.

11. RELICENSING

"Massive Multiauthor Collaboration Site" (or "MMC Site") means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A "Massive Multiauthor Collaboration" (or "MMC") contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

"CC-BY-SA" means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

"Incorporate" means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is "eligible for relicensing" if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing.