

**Tomasz Piwowski**

**Indeks: 180171**

**Grupa: 4**

**Kod Terminu: Pon 8:15, grupa wspólna**

## **Temat projektu**

40. Informacja kolejowa - trasy kursowania, bilety, czasy kursowania.

## **Opis projektu**

### **Kim jest klient, co nam zleca i w jakim celu?**

Klientem jest sieć kolei. Zależy jej na składowaniu informacji o kursach i sprzedaży biletów, a również łatwy dostęp do wszelkich zależności z nimi związanymi dla analizy działania kolei przez jej administratorów oraz dla użytkowników kolei celem sprawdzania aktualnych rozkładów jazdy i informacji o swoich zakupionych biletach.

## **Szczegółowy opis projektu**

### **Kto będzie obsługiwał system i w jakich sytuacjach?**

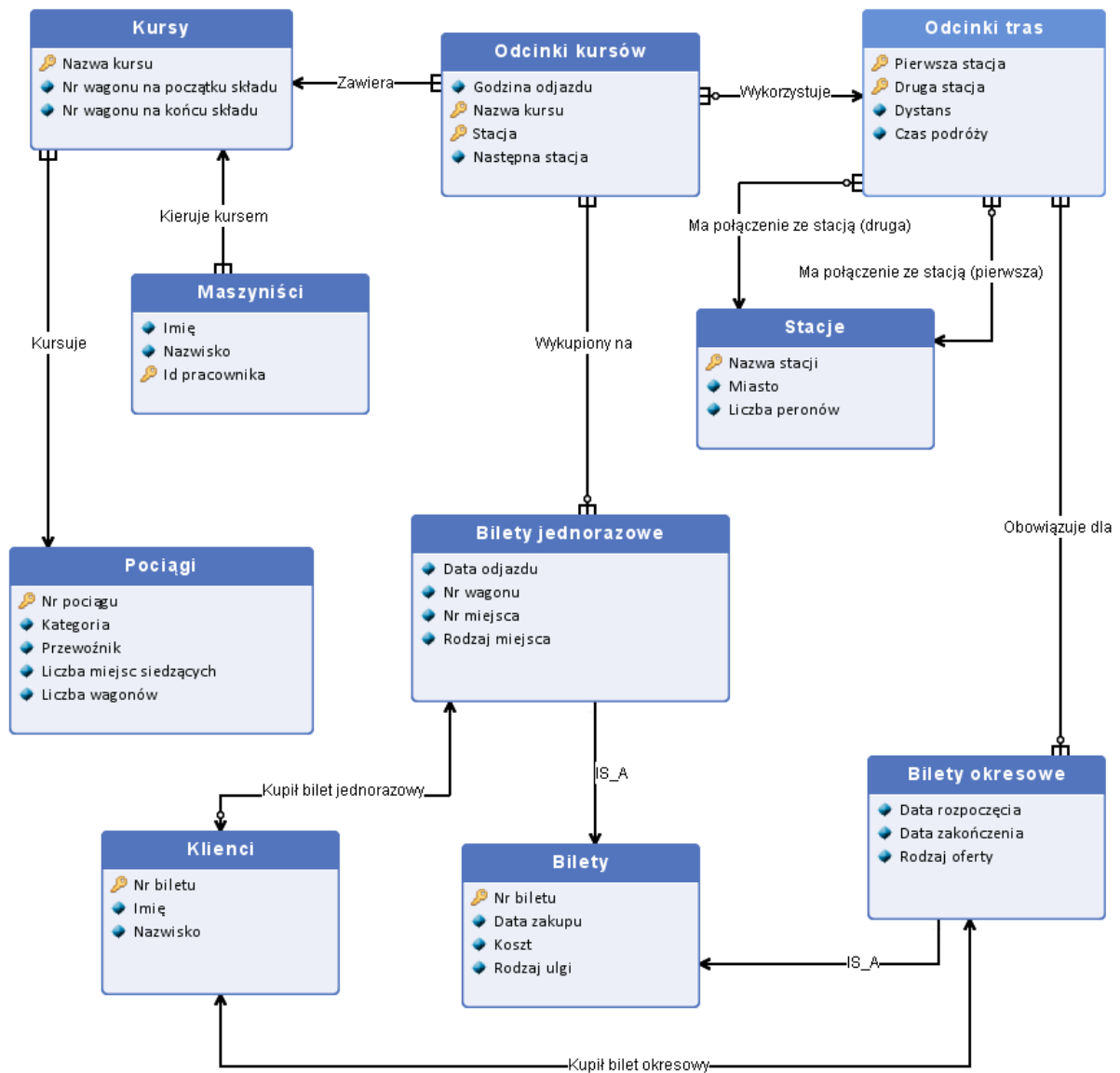
- *Klient kolei*, kupując bilet przez internet oraz *sprzedawca biletów* na stacji będą każdorazowo tworzyć przy dokonanej transakcji krotki w zbiorze encji 'Bilety' oraz zależnie od klienta kolei i zakupionego biletu również w zbiorach 'Klienci', 'Bilety jednorazowe' i 'Bilety okresowe'.
- *Administratorzy kolei* będą czuwać nad aktualnością zbiorów 'Pociągi', 'Maszyniści', 'Stacje', 'Odcinki tras' tak, by zawarte w nich dane odpowiadały fizycznym obiektom lub osobom. Złomowanie pociągu wiąże się z usunięciem go ze zbioru 'Pociągi', wybudowanie nowej stacji z dodaniem krotki w zbiorze 'Stacje', wybudowanie nowego peronu z modyfikacją krotki ze stacją w zbiorze 'Stacje' itd.
- *Planiści kolei* będą czuwać nad rozkładem jazdy poprzez obsługę zbiorów encji 'Kursy' i 'Odcinki kursów'. Dodawanie i usuwanie krotek odbywać się będzie tylko w przypadku zmiany liczby kursów, którym ma jeździć codziennie dany pociąg. W pozostałych sytuacjach wystarczy odpowiednio

zmodyfikować zbiór encji 'Odcinki kursów', które są ciałem kursu i informują o godzinach odjazdu, kierunku jazdy i stacjach pośrednich.

## **Przykładowe zapytania wraz ze scenariuszem ich wykorzystania**

- Klienci kolei wyszukują połączenia, na który chcieliby zakupić bilet w przeglądarce.
- Sprzedawca biletów na stacji wyszukuje połączenia na bilet, który chce zakupić klient.
- Klienci kolei sprawdzają, jakie rodzaje miejsc są dostępne oraz chcą sprawdzić, czy mogą zakupić kilka miejsc blisko siebie.
- Administrator strony internetowej chce stworzyć mapę wszystkich połączeń.
- Ekonomista zatrudniony przez koleje chce uzyskać wykres zarobków ze sprzedaży biletu z podziałem na miesiące/lata.
- Administrator kolei chce uzyskać informacje o popularności różnych odcinków trasy na podstawie liczby kupionych biletów umożliwiających przejazd nimi. Następnie może rozważyć postawienie nowych torów i wystosowanie nowych kursów na odcinek najczęściej wybieranych przez klientów kolei.

# ERD Diagram



## Opis zbioru encji

Pociągi			
Liczność: 1 000			
Zbiór fizycznych maszyn, lokomotyw.			
Modyfikacja zbioru w przypadku zakupu nowych maszyn bądź utracie starych. Także, gdy liczna wagonów ( i tym samym łącznej puli miejsc siedzących) ulega zmianie dla danego pociągu.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Nr pociągu	Tak	tekst [4 znaków]	Numer pociągu poprzedzony znakiem 'P'. Pozostałe informacje są niewystarczające do utworzenia klucza naturalnego.
Kategoria	Nie	tekst [10 znaków]	Kategoria przewoźnika kolejowego, np. eip, pkp ic, tlk.
Przewoźnik	Nie	tekst [10 znaków]	Nazwa przewoźnika kolejowego, np. PKP IC, PR.
Liczba miejsc siedzących	Nie	liczba całkowita dodatnia	Łączna liczba miejsc siedzących we wszystkich wagonach.
Liczba wagonów	Nie	liczba całkowita dodatnia	Liczba wagonów, którymi steruje lokomotywa.

Kursy			
Liczność: 10 000			
Kursy główne, które wskazują na początkową stację pociągu, a także jego kolejne stację aż do stacji końcowej. Kursy są zróżnicowane pod względem godziny, o której ruszają ze stacji.			
Dodawanie i usuwanie kursów wiąże się ze zmianami rozkładu jazdy pociągów.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Nazwa kursu	Tak	tekst [10 znaków]	Unikatowa nazwa dla kursu.
Nr wagonu na początku składu	Nie	liczba całkowita dodatnia	Numer przypisywany wagonowi znajdującemu się najbliżej lokomotywy. Może zostać zmieniany w przypadku zmiany rozkładu wagonów w danym kursie.
Nr wagonu na końcu składu	Nie	liczba całkowita dodatnia	Analogicznie wagon znajdujący się najdalej od lokomotywy.

Maszyniści			
Liczność: 10 000			
Pracownicy kolei, którzy prowadzą pociąg w danym kursie i są za niego wówczas odpowiedzialni.			
Dodawanie/usuwanie krotek w przypadku zwalniania lub zatrudniania maszynistów.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Imię	Nie	tekst [20 znaków]	Ciąg znaków z alfabetu oznaczających imię.
Nazwisko	Nie	tekst [20 znaków]	Ciąg znaków z alfabetu oznaczających nazwisko.
Id pracownika	Tak	tekst [4 znaków]	Numer pracownika poprzedzony znakiem 'M'. Imię i nazwisko jest niewystarczające jako klucz główny ze względu na możliwość pojawienia się osób o tym samym imieniu i nazwisku.

Odcinek kursu			
Liczność: 100 000			
Odcinki trasy pokonywane o zadanej godzinie w rytmie dobowym. Stanowi ciało zbioru encji 'Kursy', wyznaczając kierunek kursu, stacje pośrednie i rozłożenie w czasie kursu. Wskazuje jedynie na bezpośrednie połączenia (bez stacji pośrednich).			
Modyfikacja zbioru odbywa się zawsze jednocześnie dla wszystkich odcinków jednego kursu.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Godzina odjazdu	Nie	godzina i minuta	Konkretna godzina w rozkładzie dnia, o której odjeżdża pociąg ze stacji.
Nazwa kursu	Tak	tekst [10 znaków]	Unikalna nazwa istniejącego kursu.
Stacja	Tak	tekst [20 znaków]	Unikalny nazwa istniejącej stacji w bazie danych.
Następna stacja	Nie	tekst [20 znaków]	Unikalna nazwa innej istniejącej stacji w bazie danych. Wskazuje kierunek, w którym podróżuje pociąg.

Odcinek trasy			
<p>Liczność: 10 000</p> <p>Fizyczne odcinki trasy, które symbolizują tory położone pomiędzy dwoma stacjami. Brak rozróżnienia na kierunek jazdy, a więc 'Pierwsza stacja' i 'Druga stacja' są traktowane równoważnie.</p> <p>Modyfikacja zbioru odbywa się tylko w przypadku powstania nowych fizycznych torów bądź przy likwidacji starych.</p>			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Pierwsza stacja	Tak	tekst [20 znaków]	Wskazanie na jedną ze stacji w bezpośrednim połączeniu kolejowym z inną.
Druga stacja	Tak	tekst [20 znaków]	Wskazanie tej drugiej stacji (kolejność jest nieistotna).
Dystans	Nie	liczba zmiennoprzecinkowa dodatnia	Odległość w kilometrach między dwoma stacjami.
Czas podróży	Nie	godzina i minuta	Szacowany czas podróży koleją między dwoma stacjami. Może różnić się dla tych samych dystansów, np. poprzez inne ukształtowanie terenu.

Stacje			
<p>Liczność: 1 000</p> <p>Spis wszystkich odwiedzanych stacji przez pociągi kolei. Encje są odpowiednikami fizycznych placówek.</p> <p>Modyfikacja zbioru następuje tylko w przypadku, gdy stan faktyczny różni się od stanu zapisanego w zbiorze encji.</p>			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Nazwa stacji	Tak	tekst [20 znaków]	Unikalna nazwa stacji istniejącej w świecie rzeczywistym.
Miasto	Nie	tekst [20 znaków]	W jednym mieście może być wiele stacji kolejowych.
Liczba peronów	Nie	liczba całkowita dodatnia	Liczba wybudowanych peronów na fizycznej stacji.

Bilety			
Liczność: 1 000 000 (rok)			
Każdy zakupiony przejazd znajduje się w tym zbiorze encji jako zapis uświadczonej usługi.			
Przy każdym zakupie biletu tworzona jest nowa krotka, która nie podlega modyfikacji.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Nr biletu	Tak	tekst [7 znaków]	Unikalny numer zaczynający się od znaku 'B'.
Data zakupu	Nie	data i godzina	Określenie dokładnej daty i godziny zakupu biletu online lub fizycznie na stacji.
Koszt	Nie	liczba zmiennoprzecinkowa nieujemna	Cena biletu podana w złotych.
Rodzaj ulgi	Nie	tekst [20 znaków]	Nazwa ulgi wraz z jej wielkością, np. Student 51%.

Bilety jednorazowe			
Rozszerzenie zbioru encji "Bilety". Zawiera dodatkowe informacje.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Data odjazdu	Nie	data i godzina	Określenie daty (z pominięciem godziny), w której obowiązuje bilet.
Nr wagonu	Nie	liczba całkowita dodatnia	Nr wagonu, w którym jest zarezerwowane miejsce siedzące dla danego biletu.
Nr miejsca	Nie	liczba całkowita dodatnia	Nr zarezerwowanego miejsca.
Rodzaj miejsca	Nie	"Okno", "Środek", "Korytarz", "Stojące"	Rodzaj miejsca siedzącego lub określenie jego braku. W przypadku wartości "Stojące", 'Nr wagonu' i 'Nr miejsca' przestają mieć znaczenie.

Bilety okresowe			
Rozszerzenie zbioru encji "Bilety". Zawiera dodatkowe informacje.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Data rozpoczęcia	Nie	data i godzina	Rozpoczęcie świadczenia usługi bilety okresowego.
Data zakończenia	Nie	data i godzina	Zakończenie świadczenia tych usług.
Rodzaj oferty	Nie	tekst [20 znaków]	Nazwa oferty, która została wybrana przy zakupie biletu, np. City Bilet. Liczba i szczegóły ofert mogą się zmieniać w czasie i są zapisane w osobnych plikach jako regulaminy ofert.

Klienci			
Liczność: 1 000 000 (rok)			
<p>Informacje o klientach, którzy kupili bilet. System nie buduje bazy klientów pozostawiając ich w pewnym stopniu anonimowymi. Dwie osoby o takim samym nazwisku mogą nie być ze sobą spokrewnione, więc nie sposób sprawdzić, czy ta sama osoba kupiła dwa różne bilety.</p> <p>Dodawanie krotek tylko równoczesne z dodawaniem krotek do zbioru encji 'Bilety'.</p>			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Nr biletu	Tak	tekst [7 znaków]	Jednoznacznie definiuję klienta, który kupił bilet. Imię i nazwisko jest niewystarczające jako klucz główny ze względu na możliwość pojawienia się osób o tym samym imieniu i nazwisku.
Imię	Nie	tekst [20 znaków]	Ciąg znaków z alfabetu oznaczających imię.
Nazwisko	Nie	tekst [20 znaków]	Ciąg znaków z alfabetu oznaczających nazwisko.



## Opis związków

Nazwa	Zbiór encji 1	Zbiór encji 2	Liczność związku	Opis
Ma połączenie ze stacją (pierwsza)	Stacje	Odcinek trasy	1 : 0..n	Stacje są przypisane do wielu odcinków trasy. Jednak może zdarzyć się, że stacja będzie należała tylko do jednego z nich bądź będzie zawsze występować jako pierwsza lub druga stacja (losowe indeksowanie, czyt. opis 'Odcinek trasy') – stąd opcjonalność.
Zawiera	Kursy	Odcinek kursu	1 : 1..n	Odcinki kursów mogą się powtarzać ze względu na trasę jaką prezentują, ale zawsze są wówczas przypisane do różnych kursów. Do kursu należą wszystkie pośrednie połączenia pomiędzy stacją początkową a końcową.
Kursuje	Kursy	Pociągi	1..n : 1	Pociągi mają przypisane sobie kursy, którymi jeżdżą każdego dnia o stałych porach. W przypadku awarii pojazdu wymagane jest stworzenie bliźniaczego kursu lub przypisanie do już istniejącego nowej maszyny.
Kieruje kursem	Maszyniści	Kursy	1..n : 1	Kilku maszynistów może odpowiadać za jeden pociąg, pracując na zmiany. Jednak jeden pracownik nigdy nie będzie przypisany do kilku pojazdów.
Kupił bilet jednorazowy	Bilety jednorazowe	Klienci	1 : 0..1	Czasami podanie imienia i nazwiska nie jest obowiązkowe w biletach jednorazowych.
Wykupiony na	Bilety jednorazowe	Odcinek kursu	0..n : 1..n	Każdy bilet został wykupiony na co najmniej jeden odcinek kursu.
IS_A	Bilety jednorazowe	Bilety	IS_A : 1	Bilet jednorazowy jest rodzajem biletu.
IS_A	Bilety	Bilety okresowe	1 : IS_A	Bilet okresowy jest rodzajem biletu.
Wykorzystuje	Odcinek trasy	Odcinek kursu	1 : 0..n	Odcinek kursu to przejazd danym odcinkiem trasy o konkretnej godzinie odjazdu.
Obowiązuje dla	Odcinek trasy	Bilety okresowe	1..n : 0..n	Bilety okresowe pozwalają na przejazd tą samą trasą o różnych porach dnia bez ograniczeń.
Ma połączenie ze stacją (druga)	Odcinek trasy	Stacje	0..n : 1	To samo, co w drugim związku o tej samej nazwie. Dotyczy drugiej stacji w 'Odcinku trasy'.

Kupić bilet okresowy	Klienci	Bilety okresowe	1 : 1	W przypadku biletów okresowych podanie danych osobowych w postaci imienia i nazwiska jest obowiązkowe.
----------------------	---------	-----------------	-------	--

## Schemat relacyjnej bazy danych

