

Projekt Zaliczeniowy  
Komputerowy System Wspomagania Wynajmu Krótkoterminowego

Krystian Duma - Grupa Z501 - Nr. Albumu 7763

Grudzień 2018

# Spis treści

Spis treści	2
1 Krótki opis słowny projektu	3
2 Założenia do projektu	3
3 Środowisko Projektowe	3
4 Model fizyczny bazy danych	4
5 Skrypt tworzący obiekty w bazie danych	5
5.1 Model wersjonowania bazy danych	5
5.2 Wynik uruchomienia całego skryptu tworzącego obiekty w trybie wsadowym	5
5.3 Tabele	8
5.3.1 Utworzenie tabeli z obiektami	8
5.3.2 Utworzenie tabeli z najmami i utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z najmami	9
5.3.3 Utworzenie relacji pomiędzy użytkownikami a najmami	10
5.4 Widoki	11
5.4.1 lista_najmow - Lista wszystkich najmów	11
5.4.2 lista_niepopularnych_obiektow - Lista obiektów które nie zostały nigdy wynajęte	11
5.5 Funkcje Skalarne i Tabelarne	12
5.5.1 koszt_najmu_obiektu - Funkcja obliczająca koszt najmu wskazanego obiektu	12
5.5.2 koszt_najmu - Funkcja obliczająca koszt danego najmu	12
5.5.3 adresowka - Funkcja generująca etykietę adresową dla użytkownika	13
5.5.4 opoznieni - Funkcja generująca etykiety dla użytkowników którzy coś wynajęli ale jeszcze nie oddali	13
5.6 Triggery	15
5.6.1 wylicz_koszt_najmu - Trigger zapisujący koszt najmu	15
5.6.2 aktualizuj_stan_obiektu - Trigger zapisujący koszt najmu	15
5.7 Procedury Składowane	16
5.7.1 utworz_uzytkownika - Procedura do tworzenia użytkowników	16
5.7.2 wynajmij_obiekt - Procedura do wynajmowania obiektów przez użytkowników	17
5.8 Skrypty w oparciu o kursory	19
5.9 Użytkownicy, role i uprawnienia	20
5.9.1 Ograniczenie uprawnień na poziomie wiersza	21
5.9.2 Test uprawnień użytkowników	22
6 Skrypt usuwający obiekty z bazy danych	25
6.1 Wynik uruchomienia całego skryptu usuwającego obiekty w trybie wsadowym	25
7 Dane Testowe	28
7.1 Skrypt tworzący dane testowe	28
7.1.1 Wynik uruchomienia skryptu tworzącego dane testowe w trybie wsadowym	28
7.2 Skrypt usuwający dane testowe	29
7.2.1 Wynik uruchomienia skryptu usuwającego dane testowe w trybie wsadowym	29
Spis listingów	30
Spis rysunków	30
Spis tabel	30

# 1 Krótki opis słowny projektu

Projekt zawiera założenia do bazy danych przechowującej podstawowe informacje o wybranych funkcjach systemu informatycznego wspierającego funkcjonowanie agencji wynajmu krótkoterminowego domów, mieszkań lub innych obiektów.

## 2 Założenia do projektu

Przyjęte zostały następujące założenia do projektu

### 1. Podstawowe Obiekty

- **Obiekt** - obiekt najmu - np. konkretny dom lub mieszkanie,
- **Użytkownik** - osoba wynajmująca mieszkanie lub dom,

### 2. Przechowywane zadania (transakcje)

- **Najem** - transakcja związana z wynajęciem **Obiektu** przez **Użytkownika**.

### 3. Szczegóły opisu

- **Użytkownik** - potrzeba przechowania informacji: nazwisko klienta, imię klienta, wiek klienta, adres zamieszkania klienta, telefon klienta, płeć klienta oraz login używany do logowania do bazy danych.
- **Obiekt** - potrzeba przechowania informacji: nazwa własna obiektu, adres obiektu, dzienna stawka najmu obiektu, kategoria obiektu, obecny status najmu obiektu (informacja czy dany obiekt jest obecnie wolny lub zajęty), opis obiektu oraz inne atrybuty odpowiednie dla zgromadzonych obiektów.
  - Każdy obiekt może znajdować się w wielu różnych kategoriach,
  - Dla uproszczenia inne atrybuty będą znajdować się w opisie danego obiektu.
- **Najem** - potrzeba przechowania informacji: użytkownika-najemcy, wynajmowany obiekt, data rozpoczęcia najmu, data zakończenia najmu, koszt najmu.
  - Najem to transakcja tylko jednego **Użytkownika** i tylko jednego **Obiektu**,
  - Dla uproszczenia najem jest liczony od godziny 00:00 do godziny 23:59,
  - Jeden **Obiekt** może być w danym czasie wynajęty tylko jednemu użytkownikowi.

### 4. Użytkownicy i Uprawnienia

- Administrator ma dostęp do danych wszystkich użytkowników,
- Każdy **Użytkownik** ma założone oddzielne konto serwera SQL,
- Użytkownicy nie widzą danych oraz wypożyczeń innych użytkowników.

## 3 Środowisko Projektowe

Środowiskiem uruchomieniowym jest baza danych [Microsoft SQL Server 2017](#) uruchomiona w kontenerze [Docker](#)'a. Jako obraz bazowy został wybrany obraz [mcr.microsoft.com/mssql/server:2017-latest-ubuntu](#) który zawiera najaktualniejszą obecnie wersję [Microsoft SQL Server 2017](#) uruchomioną na systemie Linux - [Ubuntu Server](#). Do obrazu zostały doinstalowane dodatkowe narzędzia umożliwiające przygotowanie plików wyjściowych: tego dokumentu pdf ([L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X](#)) oraz skryptów tworzących i usuwających obiekty z bazy ([PHP](#)). Dodatkowo na serwerze została skonfigurowana opcja `contained database authentication` dzięki której możliwe jest tworzenie i autoryzacja użytkowników w bazie SQL.

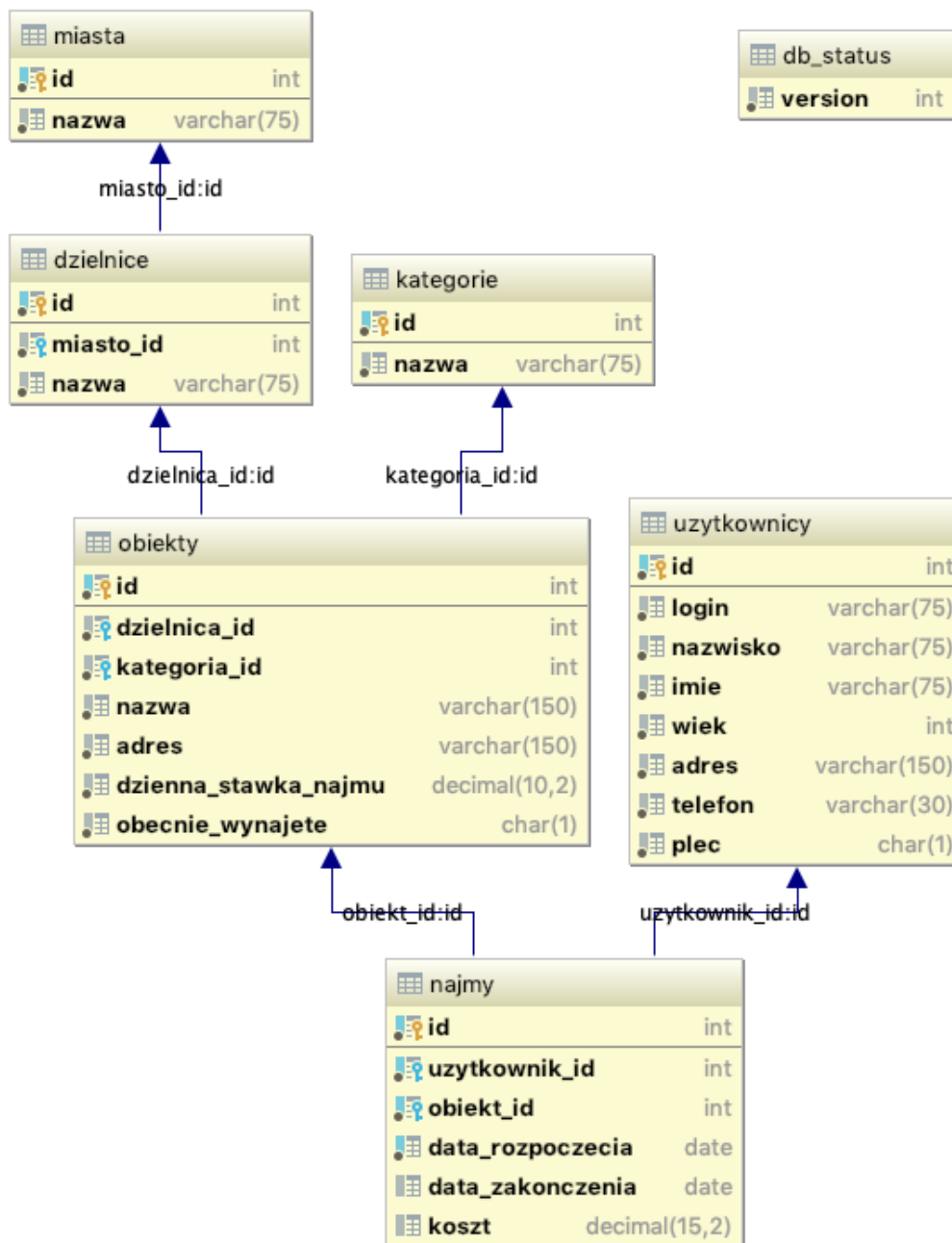
Jako aplikację służącą do łączenia się i wykonywania poleceń wykorzystane zostały aplikacje:

- Dołączona do [SQL Server](#)'a aplikacja wiersza poleceń - [sqlcmd](#)
- Środowisko IDE od czeskiej firmy [JetBrains](#) - [DataGrip](#)
- Środowisko IDE od [Microsoft](#)'u - [SQL Server Management Studio \(SSMS\)](#)

## 4 Model fizyczny bazy danych

Na Rysunku 1 znajduje się schemat (diagram tabel) wygenerowanej przez skrypt: [skrypt\\_tworzacy\\_obiekty\\_w\\_bazie\\_danych.sql](#).

Rysunek 1: Diagram tabel wygenerowanej bazy danych



Powered by yFiles

## 5 Skrypt tworzący obiekty w bazie danych

### 5.1 Model wersjonowania bazy danych

Jak można zauważyć na Rysunku 1, w bazie danych znajduje się jedna dodatkowa tabela `db_status` z jednym polem `version` - służy ona do przechowywania wersji bazy danych. Każda operacja w **skrypcie tworzącym** sprawdza i porównuje obecną oraz oczekiwaną wersję dla danej operacji. Dzięki temu zabiegowi nie będzie można uruchomić danej operacji dla jednej bazy danych wielokrotnie. Dodatkowo aktualizacja istniejącej bazy danych do najnowszej wersji będzie uproszczona - wystarczy uruchomić najnowszą wersję skryptu, a wykonane zostaną tylko nowe operacje dodane od ostatniego uruchomienia skryptu instalacyjnego. Każda operacja jest opakowana zgodnie z szablonem z listingu 1.

```
1 PRINT 'Wersja X: ' '<<< OPIS OPERACJI >>>' ' '
2 IF EXISTS(SELECT * FROM sys.tables WHERE name = N'db_status')
3 BEGIN
4     IF EXISTS(SELECT * FROM db_status WHERE version = X)
5         BEGIN
6
7             <<< MIEJSCE NA KOD >>>
8
9             UPDATE db_status SET version = 1 WHERE version = X;
10            PRINT 'Wersja X: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji
11            X';
12        END
13    ELSE
14        BEGIN
15            IF EXISTS(SELECT * FROM db_status WHERE version < X)
16                BEGIN
17                    RAISERROR ('Wersja X: Baza danych jest w za niskiej wersji (wymagana jest wersja
18                    X) aby zainstalować migracje', 11, 2);
19                END
20            ELSE
21                BEGIN
22                    PRINT 'Wersja X: Migracja już została zainstalowana wcześniej';
23                END
24        END
25    BEGIN
26        RAISERROR ('Wersja X: Nie znaleziono tabeli wersjonowania bazy danych', 11, 1);
27    END
```

Listing 1: Szablon kodu wersjonowanego

Dodatkowo w przypadku wystąpienia jakichkolwiek błędów jest przewidziana procedura ich łapania - na listingu 2 widzimy zawartość bloku `CATCH` skryptu instalacyjnego. Skrypt został przygotowany w taki sposób aby w przypadku wystąpienia błędu przerywał działanie<sup>1</sup> i przechodził od razu do bloku `CATCH`.

```
1 BEGIN CATCH
2
3     SELECT
4         ERROR_NUMBER() AS ErrorNumber,
5         ERROR_SEVERITY() AS ErrorSeverity,
6         ERROR_STATE() AS ErrorState,
7         ERROR_PROCEDURE() AS ErrorProcedure,
8         ERROR_LINE() AS ErrorLine,
9         ERROR_MESSAGE() AS ErrorMessage;
10
11 END CATCH;
```

Listing 2: Blok `CATCH` w skrypcie tworzącym

### 5.2 Wynik uruchomienia całego skryptu tworzącego obiekty w trybie wsadowym

Jak widać na listingu 3, skrypt podaje bardzo dokładne informacje na temat aktualnie wykonywanej operacji. W większości przypadków wystąpienia ciągu tekstowego (1 rows affected), następuje zmiana aktualnej wersji bazy danych w tabeli wersjonowania - `db_status`.

<sup>1</sup>Aby wywołanie funkcji `RAISERROR` przekazało kontrolę do bloku `CATCH`, parametr `severity` musi mieć wartość z zakresu od 11 do 19. Wartości poniżej nie powodują przerywania skryptu, a wartości powyżej terminują połączenie z bazą danych.

```

1
2 (1 rows affected)
3 Tabela wersjonowania została utworzona
4 Wersja 1: 'Utworzenie tabeli z miastami'
5
6 (1 rows affected)
7 Wersja 1: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 1
8 Wersja 2: 'Utworzenie tabeli z dzielnicami'
9
10 (1 rows affected)
11 Wersja 2: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 2
12 Wersja 3: 'Utworzenie relacji pomiędzy miastami a dzielnicami'
13
14 (1 rows affected)
15 Wersja 3: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 3
16 Wersja 4: 'Utworzenie tabeli z kategoriami'
17
18 (1 rows affected)
19 Wersja 4: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 4
20 Wersja 5: 'Utworzenie tabeli z obiektami'
21
22 (1 rows affected)
23 Wersja 5: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 5
24 Wersja 6: 'Utworzenie relacji pomiędzy dzielnicami a obiektami'
25
26 (1 rows affected)
27 Wersja 6: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 6
28 Wersja 7: 'Utworzenie relacji pomiędzy kategoriami a obiektami'
29
30 (1 rows affected)
31 Wersja 7: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 7
32 Wersja 8: 'Utworzenie tabeli z użytkownikami'
33
34 (1 rows affected)
35 Wersja 8: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 8
36 Wersja 9: 'Utworzenie tabeli z najmami'
37
38 (1 rows affected)
39 Wersja 9: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 9
40 Wersja 10: 'Utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z najemcami'
41
42 (1 rows affected)
43 Wersja 10: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 10
44 Wersja 11: 'Utworzenie relacji pomiędzy użytkownikami a najmami'
45
46 (1 rows affected)
47 Wersja 11: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 11
48 Wersja 12: 'Utworzenie relacji pomiędzy obiektami a najmami'
49
50 (1 rows affected)
51 Wersja 12: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 12
52 Wersja 13: 'Utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z użytkownikami'
53
54 (1 rows affected)
55 Wersja 13: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 13
56 Wersja 14: 'Utworzenie widoku z lista wszystkich najmów'
57
58 (1 rows affected)
59 Wersja 14: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 14
60 Wersja 15: 'Utworzenie widoku z lista popularności obiektów'
61
62 (1 rows affected)
63 Wersja 15: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 15
64 Wersja 16: 'Utworzenie widoku z lista niewynajmowanych obiektów'
65
66 (1 rows affected)
67 Wersja 16: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 16
68 Wersja 17: 'Utworzenie funkcji wyliczającej koszt najmu obiektu'
69
70 (1 rows affected)
71 Wersja 17: Migracja została zainstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 17
72 Wersja 18: 'Utworzenie funkcji wyliczającej koszt konkretnego najmu'
73
74 (1 rows affected)

```

```

75 Wersja 18: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 18
76 Wersja 19: 'Utworzenie triggeru aktualizujacego koszt najmu'
77
78 (1 rows affected)
79 Wersja 19: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 19
80 Wersja 20: 'Utworzenie funkcji wyswietlajacej adresowke uzytkownika'
81
82 (1 rows affected)
83 Wersja 20: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 20
84 Wersja 21: 'Utworzenie funkcji wyswietlajacej spozniajacych sie uzytkownikow'
85
86 (1 rows affected)
87 Wersja 21: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 21
88 Wersja 22: 'Utworzenie roli administratora systemu'
89
90 (1 rows affected)
91 Wersja 22: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 22
92 Wersja 23: 'Nadanie uprawnień roli administratora systemu'
93
94 (1 rows affected)
95 Wersja 23: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 23
96 Wersja 24: 'Utworzenie uzytkownika administracyjnego'
97
98 (1 rows affected)
99 Wersja 24: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 24
100 Wersja 25: 'Przypisanie uzytkownikowi administracyjnemu roli administratora systemu'
101
102 (1 rows affected)
103 Wersja 25: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 25
104 Wersja 26: 'Utworzenie roli operatora systemu'
105
106 (1 rows affected)
107 Wersja 26: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 26
108 Wersja 27: 'Nadanie uprawnień roli operatora systemu'
109
110 (1 rows affected)
111 Wersja 27: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 27
112 Wersja 28: 'Utworzenie uzytkownika operatora'
113
114 (1 rows affected)
115 Wersja 28: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 28
116 Wersja 29: 'Przypisanie uzytkownikowi operatora roli operatora systemu'
117
118 (1 rows affected)
119 Wersja 29: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 29
120 Wersja 30: 'Utworzenie roli uzytkownika systemu'
121
122 (1 rows affected)
123 Wersja 30: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 30
124 Wersja 31: 'Utworzenie procedury skladowanej wynajmowania obiektow'
125
126 (1 rows affected)
127 Wersja 31: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 31
128 Wersja 32: 'Utworzenie procedury skladowanej do tworzenia uzytkownikow'
129
130 (1 rows affected)
131 Wersja 32: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 32
132 Wersja 33: 'Nadanie uprawnień roli uzytkownika systemu'
133
134 (1 rows affected)
135 Wersja 33: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 33
136 Wersja 34: 'Nadanie uprawnień wiersza w tabeli uzytkownicy'
137
138 (1 rows affected)
139 Wersja 34: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 34
140 Wersja 35: 'Nadanie uprawnień wiersza w tabeli najmy'
141
142 (1 rows affected)
143 Wersja 35: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 35
144 Wersja 36: 'Utworzenie triggeru aktualizujacego stan obiekty'
145
146 (1 rows affected)
147 Wersja 36: Migracja zostala zainstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 36

```

Listing 3: Wynik uruchomienia całego skryptu tworzącego obiekty w trybie wsadowym

## 5.3 Tabele

Wszystkie tabele są tworzone przez 13 skryptów SQL:

- Utworzenie tabeli z miastami
- Utworzenie tabeli z dzielnicami
- Utworzenie relacji pomiędzy miastami a dzielnicami
- Utworzenie tabeli z kategoriami
- Utworzenie tabeli z obiektami
- Utworzenie relacji pomiędzy dzielnicami a obiektami
- Utworzenie relacji pomiędzy kategoriami a obiektami
- Utworzenie tabeli z użytkownikami
- Utworzenie tabeli z najmami
- Utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z najmami
- Utworzenie relacji pomiędzy użytkownikami a najmami
- Utworzenie relacji pomiędzy obiektami a najmami
- Utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z użytkownikami

Tworzenie relacji pomiędzy tabelami oraz indeksów zostało oddzielone od operacji tworzenia poszczególnych tabel - celem tego działania jest lepsza organizacja skryptów. Dodatkowo oddzielając te operacje, w przypadku wystąpienia jakiegoś błędu jesteśmy w stanie określić co i gdzie się "wysypało".

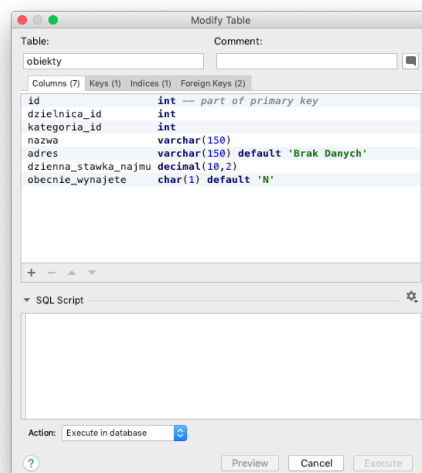
Ze względu na to aby nie zajmować zbyt dużo miejsca, poniżej zostaną przedstawione tylko najważniejsze z powyższych skryptów.

### 5.3.1 Utworzenie tabeli z obiektami

Ponieważ polecenia `CREATE DEFAULT` oraz `CREATE RULE` zostały zdeprecjonowane i w kolejnych wersjach SQL Serwera prawdopodobnie zostaną usunięte zdecydowałem się umieścić wartości domyślne oraz reguły sprawdzające w definicjach konkretnych tabel.

W wyniku projektowania zostało dodatkowo ustalone że `dzienna_stawka_najmu` musi być większa od 0.

Status obiektu znajdujący się w polu `obecnie_wynajete` może przyjmować dwie wartości T oraz N - odpowiednio dla obiektu wynajętego oraz wolnego.



Rysunek 2: Tabela `obiekty` wyświetlona w programie `DataGrip`



```

1 CREATE TABLE obiekty (
2   id INT PRIMARY KEY NOT NULL IDENTITY (1, 1),
3
4   dzielnica_id INT NOT NULL,
5   kategoria_id INT NOT NULL,
6
7   nazwa VARCHAR(150) NOT NULL,
8   adres VARCHAR(150) NOT NULL DEFAULT 'Brak Danych',
9   dzienna_stawka_najmu DECIMAL(10, 2) NOT NULL CHECK (dzienna_stawka_najmu > 0),
10
11   obecnie_wynajete CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N' CHECK (obecnie_wynajete IN ('T', 'N')),
12 );

```

Listing 4: Skrypt tworzący tabelę obiekty

### 5.3.2 Utworzenie tabeli z najmami i utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z najmami

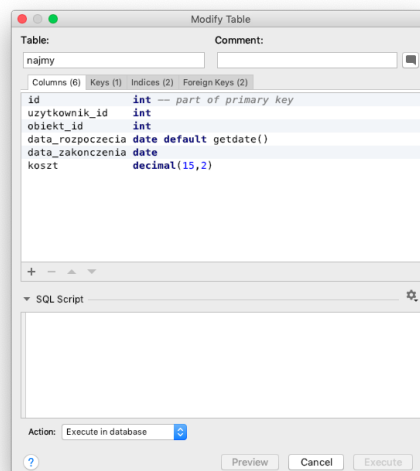
Przyjmujemy że domyślną datą rozpoczęcia najmu jest data jego dodania do bazy.

```

1 CREATE TABLE najmy (
2   id INT PRIMARY KEY NOT NULL IDENTITY (1, 1),
3
4   uzytkownik_id INT NOT NULL,
5   obiekt_id INT NOT NULL,
6
7   data_rozpoczecia DATE NOT NULL DEFAULT getdate(),
8   data_zakonczenia DATE NULL,
9   koszt DECIMAL(15, 2) NULL,
10 );

```

Listing 5: Skrypt tworzący tabelę najmy



Rysunek 3: Tabela najmy wyświetlona w programie DataGrip

Ponieważ w założeniach projektowych przyjeliśmy że najem następuje od północy do godziny 23:59, to zostało wykorzystane pole typu DATE. Więc na przykład jeśli klient wynajmie dany obiekt tylko na jeden dzień to w polach data\_rozpoczecia oraz data\_zakonczenia wartość będzie ta sama. Dzięki temu możemy również utworzyć indeks unikatowy na pola uzytkownik\_id, obiekt\_id oraz data\_rozpoczecia.

```

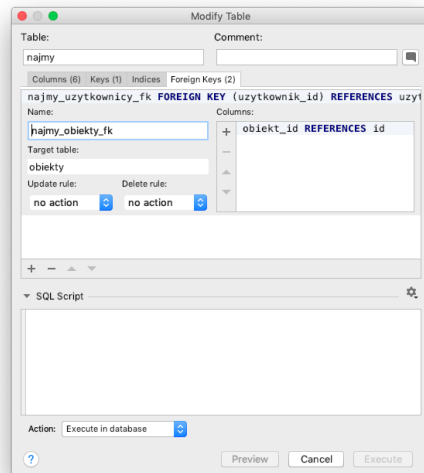
1 CREATE UNIQUE INDEX najemcy_ui
2 ON najmy (uzytkownik_id, obiekt_id, data_rozpoczecia);

```

Listing 6: Skrypt tworzący indeks unikatowy w tabeli obiekty

### 5.3.3 Utworzenie relacji pomiędzy użytkownikami a najmami

Wszystkie tabele zostały połączone relacją (**CONSTRAINT**) typu klucz obcy (**FOREIGN KEY**) tak jak na przykładzie z listingu 7.



Rysunek 4: Relacja `najmy_obiekty_fk` wyświetlona w programie [DataGrip](#)

```
1 ALTER TABLE najmy
2 ADD CONSTRAINT najmy_obiekty_fk
3 FOREIGN KEY (obiekty_id)
4 REFERENCES obiekty(id);
```

Listing 7: Skrypt tworzący relację `najmy_obiekty_fk`

## 5.4 Widoki

Zostało stworzone kilka widoków:

- `lista_najmow` - Lista wszystkich najmów
- `lista_popularnosci_obiektow` - Lista obiektów wraz z ilością (popularnością) ich najmów
- `lista_niepopularnych_obiektow` - Lista obiektów które nie zostały nigdy wynajęte

### 5.4.1 `lista_najmow` - Lista wszystkich najmów

Widok ten zwraca listę wszystkich najmów, wraz z następującymi polami:

- nazwisko
- imie
- datę rozpoczęcia najmu
- datę zakończenia najmu
- nazwę wynajmowanego obiektu
- całkowity koszt najmu

	nazwisko	imie	data_roz poczenia	data_zakonczenia	nazwa_obiektu	calkowity_koszt
22	Nazwisko 2	Imie 1	2018-12-11	2018-12-21	Nazwa 3	704.55
23	Nazwisko 3	Imie 3	2018-11-28	2018-12-25	Nazwa 4	1793.40
24	Nazwisko 2	Imie 4	2018-12-06	2018-12-23	Nazwa 3	2160.00
25	Nazwisko 3	Imie 3	2018-12-12	2018-12-21	Nazwa 4	1200.00
26	Nazwisko 2	Imie 2	2018-12-11	2018-12-25	Nazwa 4	1800.00
27	Nazwisko 2	Imie 4	2018-11-30	2018-12-24	Nazwa 3	633.75
28	Nazwisko 2	Imie 1	2018-12-04	2018-12-22	Nazwa 2	2280.00
29	Nazwisko 2	Imie 1	2018-12-03	2018-12-25	Nazwa 3	1473.15
30	Nazwisko 3	Imie 3	2018-12-08	2018-12-22	Nazwa 1	380.25
31	Nazwisko 2	Imie 4	2018-12-08	2018-12-19	Nazwa 3	768.60
32	Nazwisko 3	Imie 3	2018-12-04	2018-12-24	Nazwa 2	1345.05
33	Nazwisko 2	Imie 1	2018-12-25	<null>	Nazwa 2	<null>
34	Nazwisko 3	Imie 3	2018-12-23	<null>	Nazwa 1	<null>
35	Nazwisko 2	Imie 4	2018-12-25	<null>	Nazwa 4	<null>
36	Nazwisko 2	Imie 2	2018-12-24	<null>	Nazwa 2	<null>
37	Nazwisko 2	Imie 4	2018-12-23	<null>	Nazwa 2	<null>
38	Nazwisko 3	Imie 3	2018-12-26	<null>	Nazwa 3	<null>
39	Nazwisko 2	Imie 4	2018-12-27	<null>	Nazwa 2	<null>
40	Nazwisko 2	Imie 1	2018-12-23	<null>	Nazwa 1	<null>

Rysunek 5: Wyświetlony widok `lista_najmow`

```
1 CREATE VIEW lista_najmow
2 AS
3 SELECT nazwisko, imie, data_roz poczenia, data_zakonczenia, nazwa nazwa_obiektu, koszt
4     calkowity_koszt
5     FROM najmy n
6     JOIN uzytkownicy u ON n.uzytkownik_id = u.id
7     JOIN obiekty o ON n.obiekt_id = o.id;
```

Listing 8: Skrypt tworzący widok `lista_najmow`

### 5.4.2 `lista_niepopularnych_obiektow` - Lista obiektów które nie zostały nigdy wynajęte

Widok ten zwraca listę obiektów które nie zostały nigdy, prze nikogo, wynajęte, wraz z następującymi polami:

- nazwę obiektu
- adres obiektu

Widok ten korzysta z innego (nieopisanego w tym dokumencie) widoku - `lista_popularnosci_obiektow`.

```
1 CREATE VIEW lista_niepopularnych_obiektow
2 AS
3 SELECT id, nazwa, adres
4     FROM lista_popularnosci_obiektow
5     GROUP BY id, nazwa, adres
6     HAVING SUM(liczba_najmow) = 0;
```

Listing 9: Skrypt tworzący widok `lista_niepopularnych_obiektow`

	id	nazwa	adres
1	4	Nazwa 4	Adres 2
2	6	Nazwa 1	Adres 3
3	7	Nazwa 3	Adres 2
4	9	Nazwa 4	Adres 2
5	10	Nazwa 4	Adres 1
6	14	Nazwa 4	Adres 3
7	19	Nazwa 1	Adres 4
8	24	Nazwa 2	Adres 4
9	25	Nazwa 2	Adres 4
10	28	Nazwa 1	Adres 4
11	32	Nazwa 2	Adres 1
12	38	Nazwa 3	Adres 4
13	40	Nazwa 4	Adres 3
14	43	Nazwa 2	Adres 4
15	47	Nazwa 1	Adres 1
16	51	Nazwa 4	Adres 2
17	53	Nazwa 4	Adres 4
18	56	Nazwa 2	Adres 4
19	58	Nazwa 4	Adres 1
20	59	Nazwa 3	Adres 2
21	60	Nazwa 2	Adres 3
22	62	Nazwa 4	Adres 3

Rysunek 6: Wyświetlony widok lista\_niepopularnych\_obiektow

## 5.5 Funkcje Skalarne i Tabelarne

Zostały stworzone następujące funkcje:

- **koszt\_najmu\_obiektu** - Funkcja obliczająca koszt najmu wskazanego obiektu
- **koszt\_najmu** - Funkcja obliczająca koszt konkretnego najmu
- **adresowka** - Funkcja generująca etykietę adresową dla użytkownika
- **opoznieni** - Funkcja generująca etykiety dla użytkowników którzy coś wynajęli ale jeszcze nie oddali

### 5.5.1 koszt\_najmu\_obiektu - Funkcja obliczająca koszt najmu wskazanego obiektu

**koszt\_najmu\_obiektu** (@obiekt\_id **INT**, @liczba\_dni **INT**) - Funkcja ta oblicza koszt najmu obiektu wskazanego w parametrze @obiekt\_id przez liczbę dni określoną w parametrze @liczba\_dni, zwracana wartość ma typ **DECIMAL**(15, 2) który jest kompatybilny z typem kolumny **koszt** w tabeli **najmy**. Funkcja ta została wydzielona w celu uniknięcia duplikacji kodu w funkcji skalarnej **koszt\_najmu** z listingu 11 oraz w funkcji tabelarnej **opoznieni** z listingu 13 (strona 14).

```

1 CREATE FUNCTION koszt_najmu_obiektu (@obiekt_id INT, @liczba_dni INT)
2 RETURNS DECIMAL(15, 2)
3 AS
4 BEGIN
5     DECLARE @dzienna_stawka DECIMAL(10,2);
6
7     SELECT @dzienna_stawka = dzienna_stawka_najmu
8     FROM obiekty o
9     WHERE id = @obiekt_id;
10
11     RETURN @liczba_dni*@dzienna_stawka;
12 END

```

Listing 10: Skrypt tworzący funkcję skalarną koszt\_najmu\_obiektu

### 5.5.2 koszt\_najmu - Funkcja obliczająca koszt danego najmu

**koszt\_najmu** (@najem\_id **INT**) - Funkcja ta oblicza koszt konkretnego najmu wskazanego w parametrze @najem\_id, zwracana wartość ma taki sam typ jak funkcja **koszt\_najmu\_obiektu** która jest wywoływana - czyli **DECIMAL**(15, 2) który jest kompatybilny z typem kolumny **koszt** w tabeli **najmy**. Przykład wykorzystania tej funkcji jest w triggerze z listingu 14 (strona 15).

```

1 CREATE FUNCTION koszt_najmu (@najem_id INT)
2 RETURNS DECIMAL(15, 2)
3 AS
4 BEGIN
5     DECLARE @koszt DECIMAL(15, 2);
6     DECLARE @liczba_dni INT;
7     DECLARE @obiekt_id INT;
8     DECLARE @data_rozpoczecia DATE;
9     DECLARE @data_zakonczenia DATE;
10
11     SELECT @data_rozpoczecia = n.data_rozpoczecia ,
12            @data_zakonczenia = n.data_zakonczenia ,
13            @obiekt_id = o.id
14     FROM najmy n
15     JOIN obiekty o ON n.obiekt_id = o.id
16     WHERE n.id = @najem_id;
17
18     IF @data_zakonczenia IS NULL
19         RETURN NULL;
20
21     SELECT @liczba_dni = (1+DATEDIFF(DAY, @data_rozpoczecia , @data_zakonczenia));
22
23     SELECT @koszt = dbo.koszt_najmu_obiektu(@obiekt_id , @liczba_dni);
24
25     RETURN @koszt;
26 END

```

Listing 11: Skrypt tworzący funkcję skalarną `koszt_najmu`

### 5.5.3 adresowka - Funkcja generująca etykietę adresową dla użytkownika

`adresowka (@uzytkownik_id INT)` - Funkcja ta generuje zawartość etykiety adresowej dla użytkownika wskazanego w parametrze `@uzytkownik_id`, zwracana wartość ma typ `VARCHAR(333)`<sup>2</sup>. Przykład wykorzystania tej funkcji jest w funkcji tabelarnej z listingu 13.

```

1 CREATE FUNCTION adresowka (@uzytkownik_id INT)
2 RETURNS VARCHAR(333) -- 75+75+150+30+3 = 333 - suma d u g o c i c z o n y c h p l
3 AS
4 BEGIN
5     DECLARE @adresowka VARCHAR(330);
6
7     SELECT @adresowka = nazwisko + ' ' + imie + CHAR(13) + telefon + CHAR(13) + adres
8     FROM uzytkownicy
9     WHERE id = @uzytkownik_id;
10
11     RETURN @adresowka;
12 END

```

Listing 12: Skrypt tworzący funkcję skalarną `adresowka`

### 5.5.4 opoznieni - Funkcja generująca etykiety dla użytkowników którzy coś wynajęli ale jeszcze nie oddali

`opoznieni (@liczba_dni INT)` - Funkcja ta generuje listę obiektów wraz z najemcami, które zostały wynajęte co najmniej liczbę dni wcześniej określoną parametrem `@liczba_dni`. Funkcja ta zwraca tabelę składającą się z identyfikatora najmu, nazwy wynajętego obiektu, liczby dni od rozpoczęcia najmu, szacunkowego kosztu tego najmu na dzień bieżący oraz etykiety adresowej do najemcy.

	najem_id	~	nazwa_obiektu	~	dni_od_wynajmu	~	szacunkowy_koszt_najmu	~	etykieta	~
1	33		Nazwa 1		3		599.96		Nazwisko 4 Imie 3+48 987 543 123=Adres 4	
2	36		Nazwa 1		4		600.00		Nazwisko 3 Imie 1+48 234 567 890=Adres 2	
3	37		Nazwa 4		3		480.00		Nazwisko 4 Imie 2+48 987 543 123=Adres 2	
4	38		Nazwa 3		4		320.25		Nazwisko 3 Imie 1+48 234 567 890=Adres 2	
5	48		Nazwa 1		4		320.25		Nazwisko 4 Imie 3+48 987 543 123=Adres 4	

Rysunek 7: Uruchomiona funkcja `opoznieni` z parametrem `@liczba_dni` równym 3

<sup>2</sup>Rozmiar pola bierze się z sumy długości użytych pól (`nazwisko` i `imie` po 75 znaków, `telefon` 30 znaków, `adres` 150 znaków) oraz znaków dodanych (jedna spacja i dwa znaki nowej linii - `CHAR(13)`) - jest to najdłuższy możliwy wynik tej funkcji.

```

1 CREATE FUNCTION opoznieni (@liczba_dni INT)
2 RETURNS TABLE
3 AS
4 RETURN (
5     SELECT n.id najem_id,
6           o.nazwa nazwa_obiektu,
7           DATEDIFF(DAY, n.data_rozpoczecia, getdate()) dni_od_wynajmu,
8           dbo.koszt_najmu_obiektu(o.id, DATEDIFF(DAY, n.data_rozpoczecia, getdate()) + 1)
           szacunkowy_koszt_najmu,
9           dbo.adresowka(u.id) etykieta
10    FROM najmy n
11   JOIN obiekty o ON n.obiekt_id = o.id
12   JOIN uzytkownicy u ON n.uzytkownik_id = u.id
13  WHERE DATEDIFF(DAY, n.data_rozpoczecia, getdate()) >= @liczba_dni
14         AND n.data_zakonczenia IS NULL
15 )

```

Listing 13: Skrypt tworzący funkcję tabelarną `opoznieni`

## 5.6 Triggery

Zostały stworzone następujące triggery:

- `wylicz_koszt_najmu` - Trigger zapisujący koszt najmu
- `aktualizuj_stan_obiektu` - Trigger zapisujący koszt najmu

### 5.6.1 `wylicz_koszt_najmu` - Trigger zapisujący koszt najmu

Trigger ten jest uruchamiany w momencie dodania nowego wiersza do tabeli `najmu` lub aktualizacji już istniejącego. Klauzulą `WHERE` ograniczamy obliczenia tylko do wierszy nowych lub wierszy gdzie kolumna `data_zakonczenia` została zaktualizowana. Dzięki wykorzystaniu wcześniej przygotowanej funkcji skalarnej `koszt_najmu` (listing 11), kod tego triggera jest stosunkowo prosty i przejrzysty. Trigger został zaprojektowany w taki sposób aby możliwe było wykonywanie zbiorowych operacji - dzięki temu możemy dodawać/aktualizować wiele wierszy a i tak trigger będzie działać prawidłowo. Przykładowy wynik działania widzimy na rysunku 5 ze strony 11 - po dodaniu losowych danych testowych, koszty najmów zostały automatycznie obliczone.

```
1 CREATE TRIGGER wylicz_koszt_najmu
2   ON najmy
3   AFTER INSERT, UPDATE
4   AS
5   BEGIN
6       UPDATE najmy
7       SET koszt = dbo.koszt_najmu(n.id)
8       FROM najmy n
9       JOIN inserted i ON n.id = i.id
10      WHERE UPDATE (data_zakonczenia) OR NOT EXISTS(SELECT 1 FROM DELETED)
11  END
```

Listing 14: Skrypt tworzący trigger `wylicz_koszt_najmu`

### 5.6.2 `aktualizuj_stan_obiektu` - Trigger zapisujący koszt najmu

```
1 CREATE TRIGGER aktualizuj_stan_obiektu
2   ON najmy
3   AFTER INSERT, UPDATE
4   AS
5   BEGIN
6       UPDATE obiekty
7       SET obecnie_wynajete = IIF(i.data_zakonczenia IS NULL, 'T', 'N')
8       FROM obiekty o
9       JOIN najmy n ON o.id = n.obiekt_id
10      JOIN inserted i ON n.id = i.id
11  END
```

Listing 15: Skrypt tworzący trigger `aktualizuj_stan_obiektu`

## 5.7 Procedury Składowane

Zostały stworzone następujące procedury:

- **utworz\_uzytkownika** - Procedura do tworzenia użytkowników
- **wynajmij\_obiekt** - Procedura do wynajmowania obiektów przez użytkowników

### 5.7.1 utworz\_uzytkownika - Procedura do tworzenia użytkowników

Procedura ta służy do tworzenia użytkowników bazy SQL Server i dodawania ich do tabeli `uzytkownicy`. Procedura przyjmuje 8 parametrów:

- `@login` **VARCHAR**(75)
- `@nazwisko` **VARCHAR**(75)
- `@imie` **VARCHAR**(75)
- `@wiek` **INT**
- `@adres` **VARCHAR**(150)
- `@telefon` **VARCHAR**(30)
- `@plec` **CHAR**(1)
- `@haslo` **VARCHAR**(30)

Procedura zwraca następujące wartości:

- 0 - Użytkownik dodany pomyślnie
- 1 - Wystąpił nieznany błąd
- 2 - Taki użytkownik już istnieje

```
1 CREATE PROCEDURE utworz_uzytkownika
2   @login VARCHAR(75),
3   @nazwisko VARCHAR(75),
4   @imie VARCHAR(75),
5   @wiek INT,
6   @adres VARCHAR(150),
7   @telefon VARCHAR(30),
8   @plec CHAR(1),
9   @haslo VARCHAR(30)
10 AS
11   IF EXISTS(SELECT * FROM uzytkownicy WHERE login = @login)
12     RETURN 2;
13
14   EXEC sp_addlogin @login, @haslo;
15   EXEC sp_adduser @login;
16   EXEC sp_addrolemember 'uzytkownicy_systemu', @login;
17
18   BEGIN TRANSACTION;
19
20   INSERT INTO uzytkownicy (login, nazwisko, imie, wiek, adres, telefon, plec)
21     VALUES (@login, @nazwisko, @imie, @wiek, @adres, @telefon, @plec);
22
23   IF @@ERROR > 0
24     GOTO BLAD;
25
26   COMMIT TRANSACTION
27   RETURN 0;
28
29   BLAD:
30   ROLLBACK TRANSACTION
31   RETURN 1;
```

Listing 16: Skrypt tworzący procedurę składowaną `utworz_uzytkownika`



Zwrócony Wynik	
1	0

Rysunek 8: Wynik prawidłowego uruchomienia przykładu użycia procedury `utworz_uzytkownika`

```

1 DECLARE @wynik INT;
2 EXEC @wynik = utworz_uzytkownika
3     @login = 'j_kowalski',
4     @nazwisko = 'Jan',
5     @imie = 'Kowalski',
6     @wiek = 25,
7     @adres = 'Ul. Kowalska 23, 02-001, Warszawa',
8     @telefon = '+48 625 548 874',
9     @plec = 'M',
10    @haslo = 'yourStrong(!)Password';
11 SELECT 'Zwrócony Wynik' = @wynik;

```

Listing 17: Przykład użycia procedury `utworz_uzytkownika`

### 5.7.2 wynajmij\_obiekt - Procedura do wynajmowania obiektów przez użytkowników

Procedura ta służy do wynajmowania (tworzenia odpowiedniego wpisu w tabeli `najmy`) obiektów przez użytkowników.

Procedura przyjmuje 1 parametr:

- `@obiekt_id INT`

Procedura zwraca następujące wartości:

- 0 - Użytkownik dodany pomyślnie
- 1 - Wystąpił nieznany błąd
- 2 - Obiekt o podanym identyfikatorze nie istnieje
- 3 - Obiekt o podanym identyfikatorze jest obecnie zajęty

```

1 CREATE PROCEDURE wynajmij_obiekt
2     @obiekt_id INT
3     WITH EXECUTE AS OWNER
4     AS
5     IF NOT EXISTS(SELECT * FROM obiekty WHERE id = @obiekt_id)
6         RETURN 2;
7
8     IF EXISTS(SELECT * FROM obiekty WHERE id = @obiekt_id AND obecnie_wynajete = 't')
9         RETURN 3;
10
11    EXECUTE AS CALLER;
12    DECLARE @login VARCHAR(75);
13    SELECT @login = CURRENT_USER;
14    REVERT;
15
16    BEGIN TRANSACTION;
17    INSERT INTO najmy (uzytkownik_id, obiekt_id, data_roz poczenia, data_zakonczenia, koszt)
18        VALUES ((SELECT u.id FROM dbo.uzytkownicy u WHERE u.login COLLATE
19            SQL_Latin1_General_CP1_CS_AS = @login COLLATE SQL_Latin1_General_CP1_CS_AS), @obiekt_id,
20            DEFAULT, NULL, NULL);
21
22    IF @@ERROR <> 0
23        GOTO BLAD;
24
25    COMMIT TRANSACTION;
26    RETURN 0;
27
28    BLAD:
29    ROLLBACK TRANSACTION;

```

```
28 RETURN 1;
```

Listing 18: Skrypt tworzący procedurę składowaną `wynajmij_obiekt`

```
1 DECLARE @wynik INT;  
2 EXEC @wynik = wynajmij_obiekt @obiekt_id = 17;  
3 SELECT 'Zwr cony Wynik' = @wynik;
```

Listing 19: Przykład użycia procedury `wynajmij_obiekt`

## 5.8 Skrypty w oparciu o kursory

## 5.9 Użytkownicy, role i uprawnienia

Przewidziane zostały 3 role dla użytkowników:

- `admini_systemu` - Administratorzy - zarządzają obiektami, kategoriami i miastami
- `operatorzy_systemu` - Operatorzy - zarządzają najmami (wynajem i zwroty)
- `uzytkownicy_systemu` - Użytkownicy - zarządzają swoimi danymi oraz najmami

Do tych ról przypisane zostały uprawnienia zgodnie z tabelą 5.9.

Dodatkowo fabrycznie zostali utworzeni dwaj użytkownicy (listing 20 i listing 21):

- `admin` z hasłem `yourStrong(!)Password` przypisany do roli `admini_systemu`
- `operator` z hasłem `yourStrong(!)Password` przypisany do roli `operatorzy_systemu`

Kolejnych użytkowników roli `uzytkownicy_systemu`, można tworzyć za pomocą procedury składowanej z listingu 17 - `utworz_uzytkownika` (strona 17).

	Administratorzy	Operatorzy	Użytkownicy
<b>Tabele</b>			
<code>kategorie</code>	S, I, U, D	S	S
<code>miasta</code>	S, I, U, D	S	S
<code>dzielnice</code>	S, I, U, D	S	S
<code>obiekty</code>	S, I, U, D	S	S
<code>uzytkownicy</code>	S	S	S <sup>3</sup> , U <sup>4</sup>
<code>najmy</code>	S, I, U	S, I, U	S <sup>5</sup> , U <sup>6</sup>
<b>Widoki</b>			
<code>lista_najmow</code>	S	S	-
<code>lista_niepopularnych_obiektow</code>	S	-	-
<code>lista_popularnosci_obiektow</code>	S	-	-
<b>Procedury</b>			
<code>utworz_uzytkownika</code>	tylko dbo		
<code>wynajmij_obiekt</code>	-	-	X
S - SELECT, I - INSERT, U - UPDATE, X - EXECUTE			

Tabela 1: Role i ich uprawnienia

```

1 CREATE ROLE admini_systemu;
2 GO;
3
4 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON kategorie TO admini_systemu;
5 GO;
6
7 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON miasta TO admini_systemu;
8 GO;
9
10 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON dzielnice TO admini_systemu;
11 GO;
12
13 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ON obiekty TO admini_systemu;
```

<sup>3</sup>wybieranie i edycja ograniczone tylko do swoich danych

<sup>4</sup>tylko pola nazwisko, imie, wiek, adres, telefon, plec

<sup>5</sup>wybieranie i edycja ograniczone tylko do swoich danych

<sup>6</sup>tylko pole `data_zakonczenia`

```

14 GO;
15
16 GRANT SELECT, UPDATE, DELETE ON uzytkownicy TO admini_systemu;
17 GO;
18
19 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE ON najmy TO admini_systemu;
20 GO;
21
22 GRANT SELECT ON lista_najmow TO admini_systemu;
23 GO;
24
25 GRANT SELECT ON lista_niepopularnych_obiektow TO admini_systemu;
26 GO;
27
28 GRANT SELECT ON lista_popularnosci_obiektow TO admini_systemu;
29 GO;
30
31 CREATE USER admin WITH PASSWORD = 'yourStrong (!) Password';
32 GO;
33
34 EXEC sp_addrolemember 'admini_systemu', 'admin';
35 GO;

```

Listing 20: Skrypt tworzący rolę i użytkownika administracyjnego

```

1 CREATE ROLE operatorzy_systemu;
2 GO;
3
4 GRANT SELECT ON kategorie TO operatorzy_systemu;
5 GO;
6
7 GRANT SELECT ON miasta TO operatorzy_systemu;
8 GO;
9
10 GRANT SELECT ON dzielnice TO operatorzy_systemu;
11 GO;
12
13 GRANT SELECT ON obiekty TO operatorzy_systemu;
14 GO;
15
16 GRANT SELECT ON uzytkownicy TO operatorzy_systemu;
17 GO;
18
19 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE ON najmy TO operatorzy_systemu;
20 GO;
21
22 GRANT SELECT ON lista_najmow TO operatorzy_systemu;
23 GO;
24
25 CREATE USER operator WITH PASSWORD = 'yourStrong (!) Password';
26 GO;
27
28 EXEC sp_addrolemember 'operatorzy_systemu', 'operator';
29 GO;

```

Listing 21: Skrypt tworzący rolę i użytkownika operatorskiego

### 5.9.1 Ograniczenie uprawnień na poziomie wiersza

**Uwaga:** Funkcjonalność [Row Level Security \(RLS\)](#) została wprowadzona w SQL Server 2016. Próba uruchomienia tych skryptów na wersji niższej niż 2016 skończy się niepowodzeniem.

W tabelach `uzytkownicy` oraz `najmy` została ograniczona widoczność grupie `uzytkownicy_systemu` tylko do rekordów powiązanych z zalogowanym użytkownikiem. Jest to możliwe dzięki funkcjonalności [Row Level Security](#). Sposób utworzenia ograniczenia RLS można zobaczyć na listingu 22 oraz listingu 23.

```

1 CREATE FUNCTION fn_securitypredicate_uzytkownicy (@login_field SYSNAME)
2 RETURNS TABLE
3 WITH SCHEMABINDING
4 AS
5 RETURN SELECT 1 AS fn_securitypredicate_uzytkownicy_result
6 FROM dbo.uzytkownicy
7 WHERE (

```

```

8      @login_field = user_name()
9      OR ISROLEMEMBER( 'admini_systemu', user_name()) = 1
10     OR ISROLEMEMBER( 'operatorzy_systemu', user_name()) = 1
11     OR user_name() = 'dbo'
12 )
13 GO;
14
15 CREATE SECURITY POLICY fn_security_uzytkownicy
16     ADD FILTER PREDICATE
17     dbo.fn_securitypredicate_uzytkownicy(login)
18     ON dbo.uzytkownicy
19 GO;
20
21 ALTER SECURITY POLICY fn_security_uzytkownicy WITH (state = on);
22 GO;

```

Listing 22: Skrypt ustawiający ograniczenie RLS na tabeli uzytkownicy

```

1 CREATE FUNCTION fn_securitypredicate_najmy (@login_field SYSNAME)
2 RETURNS TABLE
3 WITH SCHEMABINDING
4 AS
5     RETURN SELECT 1 AS fn_securitypredicate_najmy_result
6     FROM dbo.najmy n
7     WHERE (
8         @login_field = (SELECT u.id FROM dbo.uzytkownicy u WHERE u.login COLLATE
9             SQL_Latin1_General_CP1_CS_AS = CURRENT_USER COLLATE SQL_Latin1_General_CP1_CS_AS)
10        OR ISROLEMEMBER( 'admini_systemu', user_name()) = 1
11        OR ISROLEMEMBER( 'operatorzy_systemu', user_name()) = 1
12        OR user_name() = 'dbo'
13    )
14 GO;
15
16 CREATE SECURITY POLICY fn_security_najmy
17     ADD FILTER PREDICATE
18     dbo.fn_securitypredicate_najmy(uzytkownik_id)
19     ON dbo.najmy
20 GO;
21
22 ALTER SECURITY POLICY fn_security_najmy WITH (state = on);
23 GO;

```

Listing 23: Skrypt ustawiający ograniczenie RLS na tabeli najmy

### 5.9.2 Test uprawnień użytkowników

W pierwszy teście sprawdzimy czy do widoku lista\_najmow, uprawnienia mają tylko użytkownicy grup operatorzy\_systemu oraz admini\_systemu.

```

1 PRINT 'Uruchamiam jako: admin'
2 EXECUTE AS USER = 'admin';
3 SELECT TOP 5 nazwisko, nazwa_obiektu, data_rozpoczecia FROM lista_najmow;
4 REVERT;
5
6 PRINT 'Uruchamiam jako: operator'
7 EXECUTE AS USER = 'operator';
8 SELECT TOP 5 nazwisko, nazwa_obiektu, data_rozpoczecia FROM lista_najmow;
9 REVERT;
10
11 PRINT 'Uruchamiam jako: login_1'
12 EXECUTE AS USER = 'login_1';
13 SELECT TOP 5 nazwisko, nazwa_obiektu, data_rozpoczecia FROM lista_najmow;
14 REVERT;

```

Listing 24: Skrypt testujący uprawnienia do wyświetlania widoku lista\_najmow

```

1 Uruchamiam jako: admin
2 nazwisko | nazwa_obiektu | data_rozpoczecia
3 -----|-----|-----
4 Jan      | Nazwa 3       | 2018-12-11
5 Jan      | Nazwa 2       | 2018-12-07

```

```

6 Jan | Nazwa 2 | 2018-12-09
7 Jan | Nazwa 3 | 2018-12-01
8 Jan | Nazwa 4 | 2018-12-05
9
10 (5 rows affected)
11 Uruchamiam jako: operator
12 nazwisko | nazwa_obiektu | data_roz poczenia
13
14 Jan | Nazwa 3 | 2018-12-11
15 Jan | Nazwa 2 | 2018-12-07
16 Jan | Nazwa 2 | 2018-12-09
17 Jan | Nazwa 3 | 2018-12-01
18 Jan | Nazwa 4 | 2018-12-05
19
20 (5 rows affected)
21 Uruchamiam jako: login_1
22 Msg 229, Level 14, State 5, Server 63a336d46030, Line 13
23 The SELECT permission was denied on the obj
24 ect 'lista_najmow', database 'projekt', schema 'dbo'.

```

Listing 25: Wynik uruchomienia skryptu testującego uprawnienia do wyświetlania widoku lista\_najmow

W drugim teście sprawdzimy czy użytkownicy\_systemu widzą tylko swoje dane w tabeli uzytkownicy, a operatorzy\_systemu oraz admini\_systemu widzą wszystkich 4 użytkowników.

```

1 PRINT 'Uruchamiam jako: admin'
2 EXECUTE AS USER = 'admin';
3 SELECT id, login, nazwisko FROM uzytkownicy;
4 REVERT;
5
6 PRINT 'Uruchamiam jako: operator'
7 EXECUTE AS USER = 'operator';
8 SELECT id, login, nazwisko FROM uzytkownicy;
9 REVERT;
10
11 PRINT 'Uruchamiam jako: login_1'
12 EXECUTE AS USER = 'login_1';
13 SELECT id, login, nazwisko FROM uzytkownicy;
14 REVERT;
15
16 PRINT 'Uruchamiam jako: login_2'
17 EXECUTE AS USER = 'login_2';
18 SELECT id, login, nazwisko FROM uzytkownicy;
19 REVERT;
20
21 PRINT 'Uruchamiam jako: login_3'
22 EXECUTE AS USER = 'login_3';
23 SELECT id, login, nazwisko FROM uzytkownicy;
24 REVERT;
25
26 PRINT 'Uruchamiam jako: login_4'
27 EXECUTE AS USER = 'login_4';
28 SELECT id, login, nazwisko FROM uzytkownicy;
29 REVERT;

```

Listing 26: Skrypt testujący uprawnienia do wyświetlania tabeli uzytkownicy

```

1 Uruchamiam jako: admin
2 id | login | nazwisko
3
4 1 | login_1 | Jan
5 2 | login_2 | Ewa
6 3 | login_3 | Ignacy
7 4 | login_4 | Julia
8
9 (4 rows affected)
10 Uruchamiam jako: operator
11 id | login | nazwisko
12
13 1 | login_1 | Jan
14 2 | login_2 | Ewa
15 3 | login_3 | Ignacy
16 4 | login_4 | Julia
17

```

```

18 (4 rows affected)
19 Uruchamiam jako: login_1
20 id          | login          | nazwisko
21 -----|-----|-----
22          1 | login_1       | Jan
23
24 (1 rows affected)
25 Uruchamiam jako: login_2
26 id          | login          | nazwisko
27 -----|-----|-----
28          2 | login_2       | Ewa
29
30 (1 rows affected)
31 Uruchamiam jako: login_3
32 id          | login          | nazwisko
33 -----|-----|-----
34          3 | login_3       | Ignacy
35
36 (1 rows affected)
37 Uruchamiam jako: login_4
38 id          | login          | nazwisko
39 -----|-----|-----
40          4 | login_4       | Julia
41
42 (1 rows affected)

```

Listing 27: Wynik uruchomienia skryptu testującego uprawnienia do wyświetlania tabeli `uzytkownicy`



## 6 Skrypt usuwający obiekty z bazy danych

Ponieważ do każdej operacji tworzącej lub modyfikującej obiekty w bazie danych została napisana również operacja odwrotna, to możliwe jest wygenerowanie skryptu `skrypt-usuwajacy-obiekty-z-bazy.sql`.

### 6.1 Wynik uruchomienia całego skryptu usuwającego obiekty w trybie wsadowym

Jak widać na listingu 28, skrypt podaje bardzo dokładne informacje na temat aktualnie wykonywanej operacji. W przypadku tego skryptu, operacje są wykonywane w odwrotnej kolejności niż w skrypcie tworzącym z listingu 3.

```
1 Wersja 36: 'Utworzenie triggeru aktualizujacego stan obiekty'
2
3 (1 rows affected)
4 Wersja 36: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 35
5 Wersja 35: 'Nadanie uprawnień wiersza w tabeli najmy'
6
7 (1 rows affected)
8 Wersja 35: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 34
9 Wersja 34: 'Nadanie uprawnień wiersza w tabeli uzytkownicy'
10
11 (1 rows affected)
12 Wersja 34: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 33
13 Wersja 33: 'Nadanie uprawnień roli uzytkownika systemu'
14
15 (1 rows affected)
16 Wersja 33: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 32
17 Wersja 32: 'Utworzenie procedury składowanej do tworzenia uzytkownikow'
18
19 (1 rows affected)
20 Wersja 32: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 31
21 Wersja 31: 'Utworzenie procedury składowanej wynajmowania obiektow'
22
23 (1 rows affected)
24 Wersja 31: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 30
25 Wersja 30: 'Utworzenie roli uzytkownika systemu'
26
27 (1 rows affected)
28 Wersja 30: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 29
29 Wersja 29: 'Przypisanie uzytkownikowi operatora roli operatora systemu'
30
31 (1 rows affected)
32 Wersja 29: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 28
33 Wersja 28: 'Utworzenie uzytkownika operatora'
34
35 (1 rows affected)
36 Wersja 28: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 27
37 Wersja 27: 'Nadanie uprawnień roli operatora systemu'
38
39 (1 rows affected)
40 Wersja 27: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 26
41 Wersja 26: 'Utworzenie roli operatora systemu'
42
43 (1 rows affected)
44 Wersja 26: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 25
45 Wersja 25: 'Przypisanie uzytkownikowi administracyjnemu roli administratora systemu'
46
47 (1 rows affected)
48 Wersja 25: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 24
49 Wersja 24: 'Utworzenie uzytkownika administracyjnego'
50
51 (1 rows affected)
52 Wersja 24: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 23
53 Wersja 23: 'Nadanie uprawnień roli administratora systemu'
54
55 (1 rows affected)
56 Wersja 23: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 22
57 Wersja 22: 'Utworzenie roli administratora systemu'
58
59 (1 rows affected)
60 Wersja 22: Migracja zostala odinstalowana pomyslnie – teraz baza jest w wersji 21
61 Wersja 21: 'Utworzenie funkcji wyswietlajacej spozniajacych sie uzytkownikow'
```

62 (1 rows affected)  
63 Wersja 21: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 20  
64 Wersja 20: 'Utworzenie funkcji wyświetlającej adresówkę użytkownika'  
65  
66 (1 rows affected)  
67 Wersja 20: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 19  
68 Wersja 19: 'Utworzenie triggeru aktualizującego koszt najmu'  
69  
70 (1 rows affected)  
71 Wersja 19: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 18  
72 Wersja 18: 'Utworzenie funkcji wyliczającej koszt konkretnego najmu'  
73  
74 (1 rows affected)  
75 Wersja 18: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 17  
76 Wersja 17: 'Utworzenie funkcji wyliczającej koszt najmu obiektu'  
77  
78 (1 rows affected)  
79 Wersja 17: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 16  
80 Wersja 16: 'Utworzenie widoku z lista niewynajmowanych obiektów'  
81  
82 (1 rows affected)  
83 Wersja 16: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 15  
84 Wersja 15: 'Utworzenie widoku z lista popularności obiektów'  
85  
86 (1 rows affected)  
87 Wersja 15: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 14  
88 Wersja 14: 'Utworzenie widoku z lista wszystkich najmów'  
89  
90 (1 rows affected)  
91 Wersja 14: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 13  
92 Wersja 13: 'Utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z użytkownikami'  
93  
94 (1 rows affected)  
95 Wersja 13: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 12  
96 Wersja 12: 'Utworzenie relacji pomiędzy obiektami a najmami'  
97  
98 (1 rows affected)  
99 Wersja 12: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 11  
100 Wersja 11: 'Utworzenie relacji pomiędzy użytkownikami a najmami'  
101  
102 (1 rows affected)  
103 Wersja 11: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 10  
104 Wersja 10: 'Utworzenie indeksu unikatowego w tabeli z najemcami'  
105  
106 (1 rows affected)  
107 Wersja 10: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 9  
108 Wersja 9: 'Utworzenie tabeli z najmami'  
109  
110 (1 rows affected)  
111 Wersja 9: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 8  
112 Wersja 8: 'Utworzenie tabeli z użytkownikami'  
113  
114 (1 rows affected)  
115 Wersja 8: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 7  
116 Wersja 7: 'Utworzenie relacji pomiędzy kategoriami a obiektami'  
117  
118 (1 rows affected)  
119 Wersja 7: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 6  
120 Wersja 6: 'Utworzenie relacji pomiędzy dzielnicami a obiektami'  
121  
122 (1 rows affected)  
123 Wersja 6: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 5  
124 Wersja 5: 'Utworzenie tabeli z obiektami'  
125  
126 (1 rows affected)  
127 Wersja 5: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 4  
128 Wersja 4: 'Utworzenie tabeli z kategoriami'  
129  
130 (1 rows affected)  
131 Wersja 4: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 3  
132 Wersja 3: 'Utworzenie relacji pomiędzy miastami a dzielnicami'  
133  
134 (1 rows affected)  
135 Wersja 3: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 2  
136

```
137 Wersja 2: 'Utworzenie tabeli z dzielnicami '  
138  
139 (1 rows affected)  
140 Wersja 2: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 1  
141 Wersja 1: 'Utworzenie tabeli z miastami '  
142  
143 (1 rows affected)  
144 Wersja 1: Migracja została odinstalowana pomyślnie – teraz baza jest w wersji 0  
145 Tabela wersjonowania została skasowana
```

Listing 28: Wynik uruchomienia całego skryptu usuwającego obiekty w trybie wsadowym

## 7 Dane Testowe

### 7.1 Skrypt tworzący dane testowe

W skrypcie tworzącym, w pierwszej kolejności definiujemy zbiór danych testowych (na przykład tak jak na listingu 29), a w dalszej części tworzymy i dodajemy do bazy danych, dane testowe (listing 30 lub listing 31). Część tabel, jak na przykład tabela `uzytkownicy`, jest wypełniana w sposób losowy<sup>7</sup> (Listing 31). Oznacza to że wraz z każdym uruchomieniem skryptu dane dodane do bazy danych będą inne.

```
1 — Przygotowanie danych testowych
2 DECLARE @MIASTA TABLE (nazwa VARCHAR(20));
3 INSERT INTO @MIASTA VALUES ( 'Miasto 1' ),( 'Miasto 2' ),( 'Miasto 3' ),( 'Miasto 4' );
```

Listing 29: Fragment deklaracji danych testowych

```
1 INSERT INTO dzielnice (miasto_id, nazwa)
2     SELECT m.id miasto_id, d.nazwa
3     FROM miasta m
4     CROSS JOIN @DZIELNICE d;
5
6 SELECT @liczba_wierszy = @@ROWCOUNT;
7 PRINT 'Do tabeli dzielnice dodano ' + CAST(@liczba_wierszy AS VARCHAR) + ' wiersz(y).';
```

Listing 30: Fragment prostego tworzenia danych testowych

```
1 INSERT INTO obiekty (dzielnica_id, kategoria_id, nazwa, adres, dzienna_stawka_najmu,
2     obecnie_wynajete)
3     SELECT d.id dzielnica_id,
4     k.id kategoria_id,
5     (SELECT TOP 1 nazwa from @NAZWY WHERE d.id IS NOT NULL AND k.id IS NOT NULL ORDER BY
6     NewID()) nazwa,
7     (SELECT TOP 1 adres from @ADRESY WHERE d.id IS NOT NULL AND k.id IS NOT NULL ORDER BY
8     NewID()) adres,
9     (SELECT TOP 1 stawka from @STAWKI WHERE d.id IS NOT NULL AND k.id IS NOT NULL ORDER BY
10    NewID()) dzienna_stawka_najmu,
11    'N' obecnie_wynajete
12 FROM dzielnice d
13 CROSS JOIN kategorie k;
14
15 SELECT @liczba_wierszy = @@ROWCOUNT;
16 PRINT 'Do tabeli obiekty dodano ' + CAST(@liczba_wierszy AS VARCHAR) + ' wiersz(y).';
```

Listing 31: Fragment losowego tworzenia danych testowych

#### 7.1.1 Wynik uruchomienia skryptu tworzącego dane testowe w trybie wsadowym

W momencie wykonywania skryptu, podaje on liczbę dodanych wierszy do każdej z tabel, w formacie takim jak na listingu 32.

```
1 Do tabeli miasta dodano 4 wiersz(y).
2 Do tabeli dzielnice dodano 16 wiersz(y).
3 Do tabeli kategorie dodano 4 wiersz(y).
4 Do tabeli uzytkownicy dodano 4 wiersz(y).
5 Do tabeli obiekty dodano 64 wiersz(y).
6 Do tabeli najmy dodano 48 wiersz(y).
```

Listing 32: Wynik uruchomienia całego skryptu tworzącego dane testowe w trybie wsadowym

<sup>7</sup>Zastanawiający może być warunek `WHERE d.id IS NOT NULL AND k.id IS NOT NULL` - jest to pewnego rodzaju "obejście" procesu optymalizacji SQL Server'a. Gdybyśmy nie zastosowali takiej struktury to dane były by wylosowane tylko za pierwszym razem - czyli wszystkie wiersze miały by taką samą wartość danego pola, a w tym przypadku takie zachowanie jest zachowaniem niepożądanym.

## 7.2 Skrypt usuwający dane testowe

Ponieważ nasze tabele posiadają kolumny autonumerowanie (typu `IDENTITY`), to nie możemy skasować danych przy pomocy funkcji `TRUNCATE`. Aby uzyskać podobny wynik (opróżnienie tabeli) wykorzystuję dyrektywę `DBCC CHECKIDENT(<tabela>, RESEED, 0)` która powoduje zresetowanie autonumerowania w tabeli.

```
1 DELETE FROM najmy WHERE 1=1 DBCC CHECKIDENT (najmy, RESEED, 0);
2 PRINT 'Tabela 'najmy' została opróżniona';
```

Listing 33: Fragment skryptu usuwającego dane testowe

### 7.2.1 Wynik uruchomienia skryptu usuwającego dane testowe w trybie wsadowym

```
1
2 (48 rows affected)
3 Checking identity information: current identity value '48'.
4 DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
5 Tabela 'najmy' została opróżniona
6
7 (4 rows affected)
8 Checking identity information: current identity value '4'.
9 DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
10 Tabela 'uzytkownicy' została opróżniona
11
12 (64 rows affected)
13 Checking identity information: current identity value '64'.
14 DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
15 Tabela 'obiekty' została opróżniona
16
17 (4 rows affected)
18 Checking identity information: current identity value '4'.
19 DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
20 Tabela 'kategorie' została opróżniona
21
22 (16 rows affected)
23 Checking identity information: current identity value '16'.
24 DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
25 Tabela 'dzielnice' została opróżniona
26
27 (4 rows affected)
28 Checking identity information: current identity value '4'.
29 DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
30 Tabela 'miasta' została opróżniona
```

Listing 34: Wynik uruchomienia całego skryptu usuwającego dane testowe w trybie wsadowym

## Spis listingów

1	Szablon kodu wersjonowanego . . . . .	5
2	Blok CATCH w skrypcie tworzącym . . . . .	5
3	Wynik uruchomienia całego skryptu tworzącego obiekty w trybie wsadowym . . . . .	6
4	Skrypt tworzący tabelę <b>obiekty</b> . . . . .	9
5	Skrypt tworzący tabelę <b>najmy</b> . . . . .	9
6	Skrypt tworzący indeks unikatowy w tabeli <b>obiekty</b> . . . . .	9
7	Skrypt tworzący relację <b>najmy_obiekty_fk</b> . . . . .	10
8	Skrypt tworzący widok <b>lista_najmow</b> . . . . .	11
9	Skrypt tworzący widok <b>lista_niepopularnych_obiektow</b> . . . . .	11
10	Skrypt tworzący funkcję skalarną <b>koszt_najmu_obiektu</b> . . . . .	12
11	Skrypt tworzący funkcję skalarną <b>koszt_najmu</b> . . . . .	13
12	Skrypt tworzący funkcję skalarną <b>adresowka</b> . . . . .	13
13	Skrypt tworzący funkcję tabelarną <b>opoznieni</b> . . . . .	14
14	Skrypt tworzący trigger <b>wylicz_koszt_najmu</b> . . . . .	15
15	Skrypt tworzący trigger <b>aktualizuj_stan_obiektu</b> . . . . .	15
16	Skrypt tworzący procedurę składowaną <b>utworz_uzytkownika</b> . . . . .	16
17	Przykład użycia procedury <b>utworz_uzytkownika</b> . . . . .	17
18	Skrypt tworzący procedurę składowaną <b>wynajmij_obiekt</b> . . . . .	17
19	Przykład użycia procedury <b>wynajmij_obiekt</b> . . . . .	18
20	Skrypt tworzący rolę i użytkownika administracyjnego . . . . .	20
21	Skrypt tworzący rolę i użytkownika operatorskiego . . . . .	21
22	Skrypt ustawiający ograniczenie RLS na tabeli <b>uzytkownicy</b> . . . . .	21
23	Skrypt ustawiający ograniczenie RLS na tabeli <b>najmy</b> . . . . .	22
24	Skrypt testujący uprawnienia do wyświetlania widoku <b>lista_najmow</b> . . . . .	22
25	Wynik uruchomienia skryptu testującego uprawnienia do wyświetlania widoku <b>lista_najmow</b> . . . . .	22
26	Skrypt testujący uprawnienia do wyświetlania tabeli <b>uzytkownicy</b> . . . . .	23
27	Wynik uruchomienia skryptu testującego uprawnienia do wyświetlania tabeli <b>uzytkownicy</b> . . . . .	23
28	Wynik uruchomienia całego skryptu usuwającego obiekty w trybie wsadowym . . . . .	25
29	Fragment deklaracji danych testowych . . . . .	28
30	Fragment prostego tworzenia danych testowych . . . . .	28
31	Fragment losowego tworzenia danych testowych . . . . .	28
32	Wynik uruchomienia całego skryptu tworzącego dane testowe w trybie wsadowym . . . . .	28
33	Fragment skryptu usuwającego dane testowe . . . . .	29
34	Wynik uruchomienia całego skryptu usuwającego dane testowe w trybie wsadowym . . . . .	29

## Spis rysunków

1	Diagram tabel wygenerowanej bazy danych . . . . .	4
2	Tabela <b>obiekty</b> wyświetlona w programie <b>DataGrip</b> . . . . .	8
3	Tabela <b>najmy</b> wyświetlona w programie <b>DataGrip</b> . . . . .	9
4	Relacja <b>najmy_obiekty_fk</b> wyświetlona w programie <b>DataGrip</b> . . . . .	10
5	Wyświetlony widok <b>lista_najmow</b> . . . . .	11
6	Wyświetlony widok <b>lista_niepopularnych_obiektow</b> . . . . .	12
7	Uruchomiona funkcja <b>opoznieni</b> z parametrem <b>@liczba_dni</b> równym 3 . . . . .	13
8	Wynik prawidłowego uruchomienia przykładu użycia procedury <b>utworz_uzytkownika</b> . . . . .	17

## Spis tabel

1	Role i ich uprawnienia . . . . .	20
---	----------------------------------	----