

Uniwersytet Rzeszowski
Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Instytut Informatyki



Piotr Rojek
pr125159

Neo4j i Cypher – Baza ruchu granicznego 2024

Praca projektowa z Sieci Semantycznych

Prowadzący: pracownik UR

Rzeszów 2025

Spis treści

1.	Źródło danych.....	3
1.1.	Opis źródła danych	3
1.2.	Dane przechowywane w źródłowej bazie danych	3
2.	Struktura bazy danych	7
2.1.	Tworzenie bazy danych	7
2.2.	Opis struktury bazy danych.....	14
3.	Zapytania do bazy w języku Cypher	24
3.1.	Proste zapytania.....	24
3.2.	Nietrywialne zapytania	27
4.	Możliwość wykorzystania bazy danych	48
5.	Podsumowanie	49
6.	Spis rysunków.....	50
7.	Spis tabel	51

1. Źródło danych

Poniższy rozdział zawiera ogólny opis źródłowej bazy danych, jej strukturę oraz zakres przechowywanych informacji.

1.1. Opis źródła danych

Projekt dotyczy bazy danych „Baza ruchu granicznego 2024 / liczba odpraw granicznych”. Dane zawarte w tej bazie dotyczą ruchu granicznego zarejestrowanego przez Straż Graniczną na terenie Polski w okresie od stycznia do grudnia w 2024 roku. Baza obejmuje podział podróżnych na obywateli Rzeczypospolitej Polskiej i cudzoziemców, kierunek ruchu (przyjazd lub wyjazd do kraju), rodzaj transportu wykorzystywanego przy przekraczaniu granicy czy miejsce graniczne (miejsce przekraczania granicy Polski). Dane obejmują odprawy na wszystkich odcinkach zewnętrznej granicy państwowej (będącej jednocześnie zewnętrzną granicą Unii Europejskiej) oraz odprawy w portach lotniczych i morskich. Dodatkowo w bazie danych uwzględnione są odprawy wynikające z wyrywkowych kontroli przeprowadzanych w ramach tymczasowego przywrócenia kontroli granicznych na granicach wewnętrznych.

1.2. Dane przechowywane w źródłowej bazie danych

Tabela „Osoby” przechowuje informacje o liczbie osób przekraczających granice Polski z podziałem na obywateli Rzeczypospolitej Polskiej i cudzoziemców. Zawiera 53161 rekordów. Kluczowe atrybuty tabeli to:

- „Placówka SG” – Jednostka Straży Granicznej, która dokonała odprawy granicznej.
- „Przejście” – Nazwa przejścia granicznego, na którym nastąpiła kontrola.
- „Rodzaj przejścia” – Klasyfikacja przejścia (drogowe, kolejowe, lotnicze, morskie).
- „Odcinek” – Określa, z jakim państwem graniczy dany punkt kontrolny (z Federacją Rosyjską, z Republiką Słowacką, z Republiką Białorusi, z Ukrainą, droga lotnicza, granica morska).
- „Oddział SG” – Jednostka organizacyjna nadzorująca daną placówkę.
- „Data” – Dzień, w którym zarejestrowano przekroczenie granicy.
- „Kto” – Informacja o typie podróżnego („C” – cudzoziemiec, „RP” – obywatel Polski).
- „Kierunek” – Określa, czy osoba przyjechała do lub wyjechała z Polski.
- Rodzaj kontroli:
 - „Paszportowy” – Liczba osób odprawionych w systemie paszportowym.
 - „Pozasystemowa” – Liczba osób odprawionych poza systemem (np.: podczas tymczasowych kontroli granicznych).
 - „MGR” – Liczba osób przekraczających granicę w ramach Małego Ruchu Granicznego (wybrane kraje poza strefy Schengen).
 - „Inny” – Pozostałe przypadki odpraw (np.: odprawy dyplomatyczne, przejazdy wojskowe i służb specjalnych).
- Załogi – Kolumny dotyczące załóg różnych środków transportu.
- „Razem” – Całkowita liczba odprawionych osób dla danego wiersza.

Placówka SG	Przejście	Rodzaj przejścia	Odcinek	Oddział SG	Data	Kto	Kierunek
Sanok	Barwinek – Wysny Komarnik	drogowe	z Republiką Słowacką	Bieszczadzki	2024-01-01	C	przyjazd
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	C	przyjazd
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	C	wyjazd
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	RP	przyjazd
Lubaczów	Budomierz – Hruszew	drogowe	z Ukrainą	Bieszczadzki	2024-01-01	C	przyjazd
Lubaczów	Budomierz – Hruszew	drogowe	z Ukrainą	Bieszczadzki	2024-01-01	C	wyjazd
Lubaczów	Budomierz – Hruszew	drogowe	z Ukrainą	Bieszczadzki	2024-01-01	RP	przyjazd
Lubaczów	Budomierz – Hruszew	drogowe	z Ukrainą	Bieszczadzki	2024-01-01	RP	wyjazd
Bydgoszcz	Bydgoszcz	lotnicze	droga lotnicza	Nadwiślański	2024-01-01	C	przyjazd
Bydgoszcz	Bydgoszcz	lotnicze	droga lotnicza	Nadwiślański	2024-01-01	C	wyjazd
Bydgoszcz	Bydgoszcz	lotnicze	droga lotnicza	Nadwiślański	2024-01-01	RP	przyjazd
Bydgoszcz	Bydgoszcz	lotnicze	droga lotnicza	Nadwiślański	2024-01-01	RP	wyjazd
Dołhobyczów	Dołhobyczów – Uhrynów	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	C	przyjazd
Dołhobyczów	Dołhobyczów – Uhrynów	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	C	wyjazd
Dołhobyczów	Dołhobyczów – Uhrynów	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	RP	przyjazd
Dołhobyczów	Dołhobyczów – Uhrynów	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	RP	wyjazd
Dorohusk	Dorohusk – Jagodzin	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	C	przyjazd
Dorohusk	Dorohusk – Jagodzin	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	C	wyjazd
Dorohusk	Dorohusk – Jagodzin	drogowe	z Ukrainą	Nadbużański	2024-01-01	RP	przyjazd

Rysunek 1. Część tabeli "Osoby"

Paszportowy	Pozasystemowa	MRG	Inny	Załogi pociągów osobowych	Załogi pociągów towarowych	Załogi statków pasażerskich	Załogi statków handlowych	Załogi statków rybackich	Załogi kutrów	Załogi taboru rzeczno-	Załogi jednostek sportowo-żeglarskich	Załogi samolotów	Załogi śmigłowców	os. w INNYCH	Razem
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
800	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	823
257	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	58
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	134
367	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	367
634	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	634
662	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	663
285	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	403
447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	447
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9

Rysunek 2. Część tabeli "Osoby"

Tabela „Cudzoziemcy” zawiera informacje tylko o obcokrajowcach, którzy przekroczyli granicę Polski. Dane są podzielone według obywatelstwa podróżnych, określając liczbę osób z danego kraju, które w danym dniu przekroczyły granicę. Każdy wiersz tabeli odpowiada pojedynczej grupie podróżujących o określonym pochodzeniu, przypisanej do konkretnej daty, przejścia granicznego oraz kierunku ruchu. Tabela zawiera 516730 rekordów:

- Kolumny „Placówka SG”, „Przejście”, „Rodzaj przejścia”, „Odcinek”, „Oddział SG”, „Data”, „Kierunek” – Zawierają te same informacje, co w tabeli „Osoby”.
- „Obywatelstwo (kod)” – Kod państwa podróznego według standardu ISO.
- „Obywatelstwo (nazwa)” – Nazwa kraju pochodzenia osoby przekraczającej granicę.
- „Razem” – Liczba osób danego obywatelstwa odprowadzona w określonym miejscu i dniu dla danego wiersza.
- „UE / Schengen” – Informacja o przynależności kraju do jednej z dwóch struktur:
 - UE – Kraj jest członkiem Unii Europejskiej.
 - Schengen – Kraj należy do Strefy Schengen (nie każdy kraj UE jest w Schengen i nie każdy kraj Schengen jest w UE).
 - Puste pole – Kraj nie należy do żadnych z tych dwóch struktur.

Placówka SG	Przejście	Rodzaj przejścia	Odcinek	Oddział SG	Data	Kierunek	Obywatelstwo (kod)	Obywatelstwo (nazwa)	Razem	UE / Schengen
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	SE	Szwecja	1	UE
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	BE	Belgia	4	UE
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	DE	Niemcy	36	UE
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	BY	Białoruś	3	
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	NO	Norwegia	2	Schengen
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	KG	Kirgistan	1	
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	AM	Armenia	1	
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	KZ	Kazachstan	2	
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	RU	Rosja	14	
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	wyjazd	DE	Niemcy	2	UE
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	wyjazd	AM	Armenia	1	
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	wyjazd	KG	Kirgistan	1	
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	PT	Portugalia	3	UE
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	RU	Rosja	178	
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	NL	Holandia (Niderlandy)	6	UE
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	NN	Nieokreślone / Inne	1	
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	HR	Chorwacja	2	UE
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	FR	Francja	1	UE
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	przejazd	CH	Szwajcaria	1	Schengen

Rysunek 3. Tabela "Cudzoziemcy"

Tabela „Transport” przechowuje dane dotyczące przekroczeń granicy przez różne środki transportu. Każdy wiersz opisuje konkretne przekroczenie graniczne, podając miejsce, datę, rodzaj przejścia oraz liczbę poszczególnych środków transportu, które zostały odprawione. Tabela posiada 46359 rekordów:

- „Placówka SG”, „Przejście”, „Rodzaj przejścia”, „Odcinek”, „Oddział SG”, „Data”, „Kto”, „Kierunek” – Kolumny te zawierają te same informacje, co w tabeli „Osoby”.
- Środki transportu – Każda z poniższych kolumn zawiera liczbę odprawionych pojazdów danego typu:
 - „Autobusy” – Liczba odprawionych autobusów.
 - „Samochody osobowe” – Liczba odprawionych samochodów osobowych.
 - „Samochody ciężarowe” – Liczba odprawionych samochodów ciężarowych.
 - „Pojazdy specjalne” – Liczba odprawionych pojazdów specjalnych (np.: pojazdy wojskowe, pojazdy służb specjalnych).
 - „Motocykle” – Liczba odprawionych motocykli.
 - „Pociągi osobowe” – Liczba odprawionych pociągów pasażerskich.
 - „Pociągi towarowe” – Liczba odprawionych pociągów towarowych.
 - „Statki pasażerskie” – Liczba odprawionych statków pasażerskich.
 - „Statki handlowe” – Liczba odprawionych statków towarowych.
 - „Statki rybackie” – Liczba odprawionych statków rybackich.
 - „Kutry” – Liczba odprawionych kutrów rybackich.
 - „Tabor rzeczny” – Liczba odprawionych jednostek transportu śródlądowego (np.: barki).
 - „Jednostki sportowo-żeglarskie” – Liczba odprawionych jednostek sportowych i rekreacyjnych (np.: jachty, żagłówki).
 - „Samoloty” – Liczba odprawionych samolotów.
 - „Śmigłowce” – Liczba odprawionych śmigłowców.
 - „Inne” – Liczba odprawionych pozostałych środków transportu, które nie mieszczą się w powyższych kategoriach.
- „Razem” – Suma wszystkich odprawionych środków transportu w danym wierszu.

Placówka SG	Przejście	Rodzaj przejścia	Odcinek	Oddział SG	Data	Kto	Kierunek
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	C	przyjazd
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	C	wyjazd
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	RP	przyjazd
Bezledy	Bezledy – Bagrationowsk	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	RP	wyjazd
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	C	przyjazd
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	C	wyjazd
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	RP	przyjazd
Grzechotki	Grzechotki – Mamonowo II	drogowe	z Federacją Rosyjską	Warmińsko-Mazurski	2024-01-01	RP	wyjazd
Terespol	Kukuryki – Kozłowicz	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	C	przyjazd
Terespol	Kukuryki – Kozłowicz	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	C	wyjazd
Terespol	Kukuryki – Kozłowicz	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	RP	przyjazd
Terespol	Kukuryki – Kozłowicz	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	RP	wyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	kolejowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	C	przyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	kolejowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	C	wyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	kolejowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	RP	przyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	kolejowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	RP	wyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	C	przyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	C	wyjazd
Terespol	Terespol – Brześć	drogowe	z Republiką Białorusi	Nadbużański	2024-01-01	RP	przyjazd

Rysunek 4. Część tabeli "Transport"

Autobusy	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy specjalne	Motocykle	Pociągi osobowe	Pociągi towarowe	Statki pasażerskie	Statki handlowe	Statki rybne	Kutry	Tabor rzeczny	Jednostki sportowo-żeglarskie	Samoloty	Śmigłowce	Inne	Razem
0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	281	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284
0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
0	38	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
0	20	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
0	0	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187
0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5	430	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	436
5	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	215
3	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52

Rysunek 5. Część tabeli "Transport"

2. Struktura bazy danych

W tym rozdziale zawarty jest opis struktury bazy danych zaimplementowanej w Neo4j. Przedstawione zostaną polecenia Cypher, które posłużyły do stworzenia węzłów i relacji. Struktura bazy została zaprojektowana w sposób umożliwiający efektywną analizę ruchu granicznego, uwzględniając informacje o osobach, środkach transportu czy przejściach granicznych.

2.1. Tworzenie bazy danych

Poniżej przedstawiono krótki opis poszczególnych poleceń w Cypher, które zostały użyte do stworzenia bazy danych w Neo4j.

Tworzenie węzłów placówek Straży Granicznej, przejść granicznych, oddziałów Straży Granicznej oraz rodzajów przejść. Węzły będą unikalne dzięki użyciu MERGE.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MERGE (p:`Placówka Straży Granicznej` {nazwa: wiersz.`Placówka SG` })
MERGE (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście` })
MERGE (o:`Oddział Straży Granicznej` {nazwa: wiersz.`Oddział SG` })
MERGE (t:`Rodzaj Przejścia` {typ: wiersz.`Rodzaj przejścia` })
```

Tworzenie relacji „obsługuje” pomiędzy placówką Straży Granicznej a przejściem granicznym. Wskazuje to, że przejścia są zarządzane przez daną placówkę SG.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MATCH (p:`Placówka Straży Granicznej` {nazwa: wiersz.`Placówka SG` })
MATCH (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście` })
MERGE (p)-[:obsługuje]->(pr)
```

Utworzenie relacji „należy_do_oddziału” pomiędzy placówką SG a oddziałem SG. Pokazuje to hierarchię organizacyjną.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MATCH (p:`Placówka Straży Granicznej` {nazwa: wiersz.`Placówka SG` })
MATCH (o:`Oddział Straży Granicznej` {nazwa: wiersz.`Oddział SG` })
MERGE (p)-[:należy_do_oddziału]->(o)
```

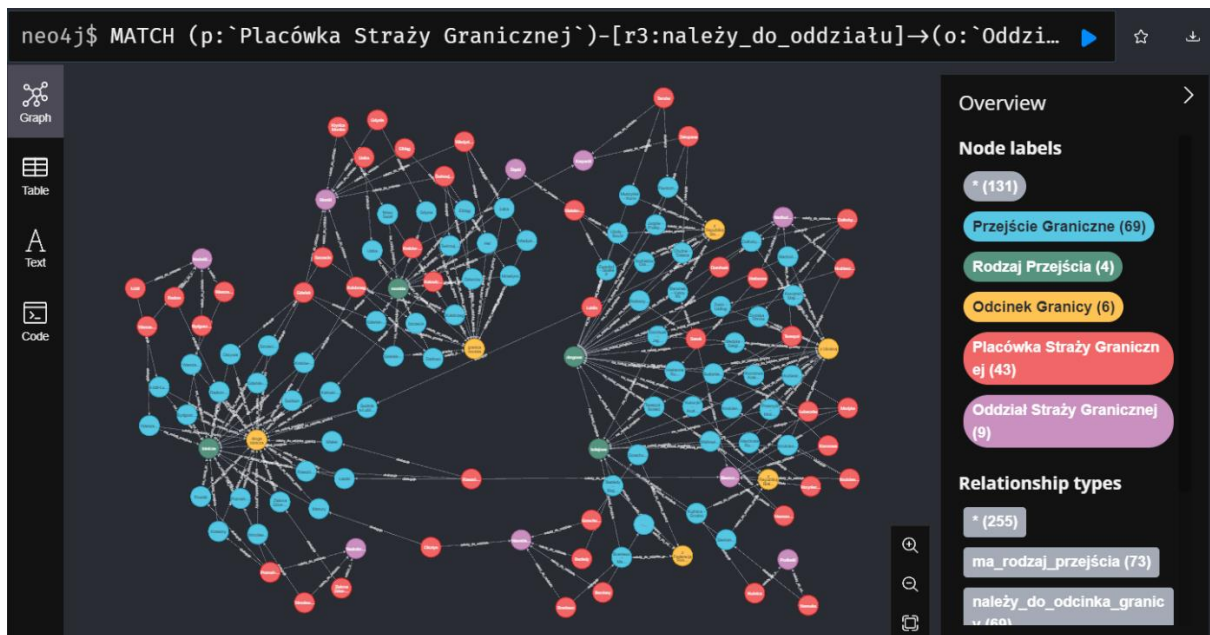
Relacja „maRodzajPrzejścia” przypisuje do każdego przejścia granicznego jego typ.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MATCH (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście` })
MATCH (r:`Rodzaj Przejścia` {typ: wiersz.`Rodzaj przejścia` })
MERGE (pr)-[:maRodzajPrzejścia]->(r)
```

Poniższe zapytanie przypisuje przejście graniczne do konkretnego odcinka granicy państwowej.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MATCH (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście` })
MERGE (odc:`Odcinek Granicy` {nazwa: wiersz.`Odcinek` })
MERGE (pr)-[:należy_do_odcinka_granicy]->(odc)
```

Po wykonaniu powyższych poleceń struktura bazy danych wygląda jak na rysunku poniżej.



Rysunek 6. Pierwsza wizualizacja bazy danych

Tworzenie węzła „Osoba” przypisując mu typ „Cudzoziemiec” lub „Obywatel RP” na podstawie wartości w kolumnie „Kto”.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MERGE (os:`Osoba` {typ: CASE
  WHEN wiersz.`Kto` = "C" THEN "Cudzoziemiec"
  WHEN wiersz.`Kto` = "RP" THEN "Obywatel RP"
  ELSE "Nieznany"
END})
```

Utworzenie węzłów dla państw cudzoziemców i połączenie je relacją „posiada_obywateli” z węzłem „Osoba” z typem „Cudzoziemiec”

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego_cudzoziemcy.csv' AS wiersz
FIELDTERMINATOR ';'
MATCH (os:`Osoba` {typ: "Cudzoziemiec"})
MERGE (kr:`Kraj` {nazwa: wiersz.`Obywatelstwo nazwa`})
MERGE (kr)-[:posiada_obywateli]->(os)
```

Polecenie poniżej, tworzy relację „jest_w_strefie” między krajami a strefą UE lub Schengen, jeśli dany kraj należy do którejś ze stref.

```
LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego_cudzoziemcy.csv' AS wiersz
FIELDTERMINATOR ';'
WITH wiersz
WHERE wiersz.`UE / Schengen` IS NOT NULL AND wiersz.`UE / Schengen` <> ""
MATCH (kr:`Kraj` {nazwa: wiersz.`Obywatelstwo nazwa`})
MERGE (st:`Strefa` {typ: wiersz.`UE / Schengen`})
MERGE (kr)-[:jest_w_strefie]->(st)
```

Tworzenie węzłów, które będą reprezentować różne środki transportu przekraczające granicę.

```
MERGE (:Transport` {typ: "Autobus"});
MERGE (:Transport` {typ: "Samochód osobowy"});
MERGE (:Transport` {typ: "Samochód ciężarowy"});
MERGE (:Transport` {typ: "Pojazd specjalny"});
```

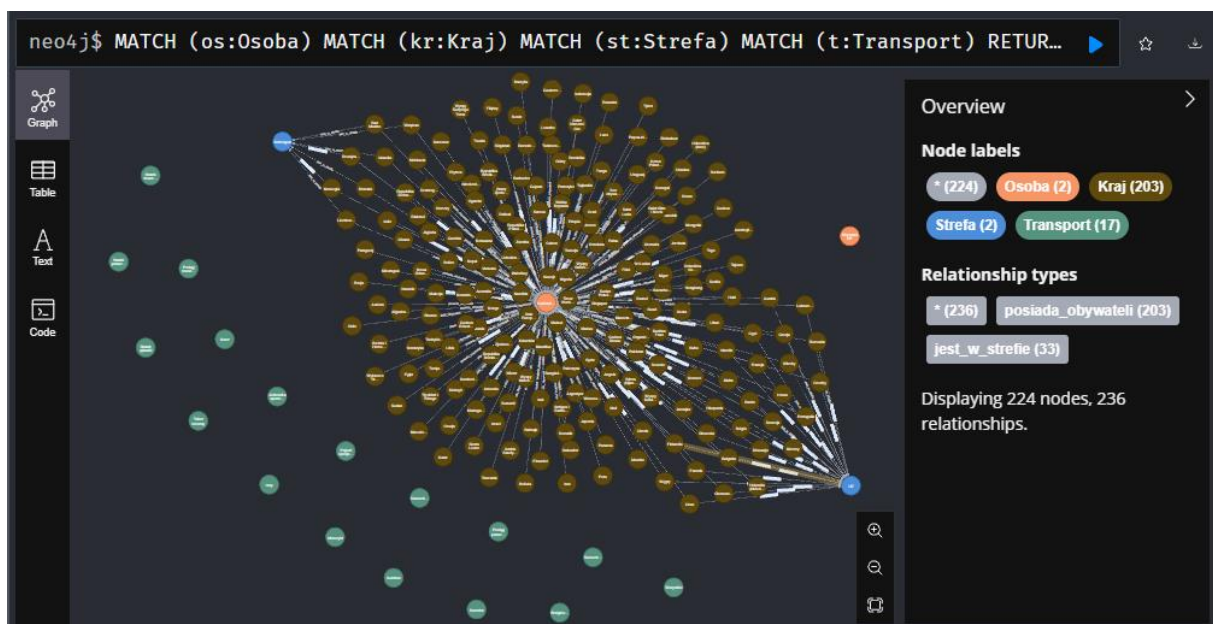


```

MERGE (:Transport` {typ: "Motocykl"});
MERGE (:Transport` {typ: "Pociąg pasażerski"});
MERGE (:Transport` {typ: "Pociąg towarowy"});
MERGE (:Transport` {typ: "Statek pasażerskie"});
MERGE (:Transport` {typ: "Statek towarowy"});
MERGE (:Transport` {typ: "Statek rybacki"});
MERGE (:Transport` {typ: "Kuter"});
MERGE (:Transport` {typ: "Tabor rzeczny"});
MERGE (:Transport` {typ: "Jednostka sportowo-żeglarska"});
MERGE (:Transport` {typ: "Samolot"});
MERGE (:Transport` {typ: "Śmigłowiec"});
MERGE (:Transport` {typ: "Inny"});
MERGE (:Transport` {typ: "Wszystkie"});

```

Po wykonaniu powyższych poleceń, dodatkowa struktura bazy danych prezentuje się tak jak na rysunku poniżej.



Rysunek 7. Wizualizacja części bazy danych

Tworzenie relacji „przekroczyła_granicę” między osobami a przejściem granicznym. Relacja zawiera wszystkie informacje odnośnie przejścia, czyli datę, kierunek ruchu, rodzaj kontroli czy ilość załogi danego środka transportu.

```

LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego.csv' AS wiersz
MATCH (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście`})
MERGE (os:`Osoba` {typ: CASE
    WHEN wiersz.`Kto` = "C" THEN "Cudzoziemiec"
    WHEN wiersz.`Kto` = "RP" THEN "Obywatel RP"
    ELSE "Nieznany"
END})
MERGE (os)-[:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    paszportowy: toInteger(wiersz.`Paszportowy`),
    pozasystemowy: toInteger(wiersz.`Pozasystemowa`),
    mrg: toInteger(wiersz.`MRG`),
    inny: toInteger(wiersz.`Inny`),

```

```

załoga_pociągów_pasażerskich: toInteger(wiersz.`Załogi pociągów osobowych`),
załoga_pociągów_towarowych: toInteger(wiersz.`Załogi pociągów towarowych`),
załoga_statków_pasażerskich: toInteger(wiersz.`Załogi statków pasażerskich`),
załoga_statków_towarowych: toInteger(wiersz.`Załogi statków handlowych`),
załoga_statków_rybackich: toInteger(wiersz.`Załogi statków rybackich`),
załoga_kutrów: toInteger(wiersz.`Załogi kutrów`),
załoga_taboru_rzecznego: toInteger(wiersz.`Załogi taboru rzecznoego`),
załoga_jednostek_sportowo_żeglarskich: toInteger(wiersz.`Załogi jednostek sportowo-
żeglarskich`),
załoga_samolotów: toInteger(wiersz.`Załogi samolotów`),
załoga_śmigłowców: toInteger(wiersz.`Załogi śmigłowców`),
załoga_pozostałych_środków_transportu: toInteger(wiersz.`os. w INNYCH`),
razem: toInteger(wiersz.`Razem`)
}}->(pr)

```

Utworzenie relacji dla osób z poszczególnych krajów, które przekroczyły granicę. Relacja zawiera informacje odnośnie daty, kierunku i ilości osób dla poszczególnego obywatelstwa.

```

LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego_cudzoziemcy.csv' AS wie
rsz FIELDTERMINATOR ';'
MATCH (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście`})
MATCH (kr:`Kraj` {nazwa: wiersz.`Obywatelstwo nazwa`})
MERGE (kr)-[:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    ilość: toInteger(wiersz.`Razem`)
}]->(pr)

```

Ostatnie polecenie tworzy relacje dla każdego środka transportu, zawierającego informację odnośnie liczby pojazdów danego typu, daty, kierunku i rodzaju osoby (cudzoziemiec lub obywatel RP).

```

LOAD CSV WITH HEADERS FROM 'file:///Baza_ruchu_granicznego_transport.csv' AS wiersz
FIELDTERMINATOR ';'

WITH wiersz,
CASE
    WHEN wiersz.`Kto` = "C" THEN "Cudzoziemiec"
    WHEN wiersz.`Kto` = "RP" THEN "Obywatel RP"
    ELSE "Nieznany"
END AS osoba_typ

MATCH (pr:`Przejście Graniczne` {nazwa: wiersz.`Przejście`})
MATCH (autobus:`Transport` {typ: "Autobus"})
MATCH (osobowy:`Transport` {typ: "Samochód osobowy"})
MATCH (ciezarowy:`Transport` {typ: "Samochód ciężarowy"})
MATCH (specjalny:`Transport` {typ: "Pojazd specjalny"})
MATCH (motocykl:`Transport` {typ: "Motocykl"})
MATCH (pociag_pasa:`Transport` {typ: "Pociąg pasażerski"})
MATCH (pociag_towa:`Transport` {typ: "Pociąg towarowy"})
MATCH (statek_pasa:`Transport` {typ: "Statek pasażerskie"})
MATCH (statek_towa:`Transport` {typ: "Statek towarowy"})
MATCH (statek_ryba:`Transport` {typ: "Statek rybacki"})
MATCH (kuter:`Transport` {typ: "Kuter"})
MATCH (tabor:`Transport` {typ: "Tabor rzeczny"})
MATCH (sport:`Transport` {typ: "Jednostka sportowo-żeglarska"})
MATCH (samolot:`Transport` {typ: "Samolot"})

```

```

MATCH (smiglowiec:`Transport` {typ: "Smiglowiec"})
MATCH (inny:`Transport` {typ: "Inny"})
MATCH (wszystkie:`Transport` {typ: "Wszystkie"})

WITH wiersz, pr, osoba_typ, autobus, osobowy, ciezarowy, specjalny, motocykl, pociag_pasa, po
ciag_towa, statek_pasa, statek_towa, statek_ryba, kuter, tabor, sport, samolot, smiglowiec, inny, w
szystkie

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Autobusy`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
  MERGE (autobus)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Autobusy`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Samochody osobowe`) > 0 THEN [1] ELSE []
END |
  MERGE (osobowy)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Samochody osobowe`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Samochody ciężarowe`) > 0 THEN [1] ELSE [
] END |
  MERGE (ciezarowy)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Samochody ciężarowe`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Pojazdy specjalne`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (specjalny)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Pojazdy specjalne`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Motocykle`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
  MERGE (motocykl)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Motocykle`)
  }]->(pr)
)

```

```

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Pociągi osobowe`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (pociag_pasa)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Pociągi osobowe`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Pociągi towarowe`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (pociag_towa)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Pociągi towarowe`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Statki pasażerskie`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (statek_pasa)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Statki pasażerskie`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Statki handlowe`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (statek_towa)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Statki handlowe`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Statki rybackie`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (statek_ryba)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
    ilość: toInteger(wiersz.`Statki rybackie`)
  }]->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Kutry`) > 0 THEN [1] ELSE [] EN
D |
  MERGE (kuter)-[r:przekroczyła_granicę {
    data: wiersz.`Data`,
    kierunek: wiersz.`Kierunek`,
    osoba: osoba_typ,
  }]->(pr)
)

```

```

        ilość: toInteger(wiersz.`Kutry`)
    }}->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Tabor rzeczny`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
    MERGE (tabor)-[r:przekroczyła_granicę {
        data: wiersz.`Data`,
        kierunek: wiersz.`Kierunek`,
        osoba: osoba_typ,
        ilość: toInteger(wiersz.`Tabor rzeczny`)
    }}->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Jednostki sportowo-
żeglarskie`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
    MERGE (sport)-[r:przekroczyła_granicę {
        data: wiersz.`Data`,
        kierunek: wiersz.`Kierunek`,
        osoba: osoba_typ,
        ilość: toInteger(wiersz.`Jednostki sportowo-żeglarskie`)
    }}->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Samoloty`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
    MERGE (samolot)-[r:przekroczyła_granicę {
        data: wiersz.`Data`,
        kierunek: wiersz.`Kierunek`,
        osoba: osoba_typ,
        ilość: toInteger(wiersz.`Samoloty`)
    }}->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Śmigłowce`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
    MERGE (smiglowiec)-[r:przekroczyła_granicę {
        data: wiersz.`Data`,
        kierunek: wiersz.`Kierunek`,
        osoba: osoba_typ,
        ilość: toInteger(wiersz.`Śmigłowce`)
    }}->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Inne`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
    MERGE (inny)-[r:przekroczyła_granicę {
        data: wiersz.`Data`,
        kierunek: wiersz.`Kierunek`,
        osoba: osoba_typ,
        ilość: toInteger(wiersz.`Inne`)
    }}->(pr)
)

FOREACH (_ IN CASE WHEN toInteger(wiersz.`Razem`) > 0 THEN [1] ELSE [] END |
    MERGE (wszystkie)-[r:przekroczyła_granicę {
        data: wiersz.`Data`,
        kierunek: wiersz.`Kierunek`,
        osoba: osoba_typ,

```

```

    ilość: toInteger(wiersz.`Razem`)
  }}->(pr)
)

```

Po wykonaniu wszystkich poleceń, strukturę bazy danych nie da się przedstawić grafowo, ponieważ Neo4j nie jest w stanie graficznie przedstawić taką ilość danych, dlatego poniżej przedstawiono liczbowo ilość danych węzłów i relacji. Dokładny ich opis przedstawiony będzie w dalszej części dokumentacji.

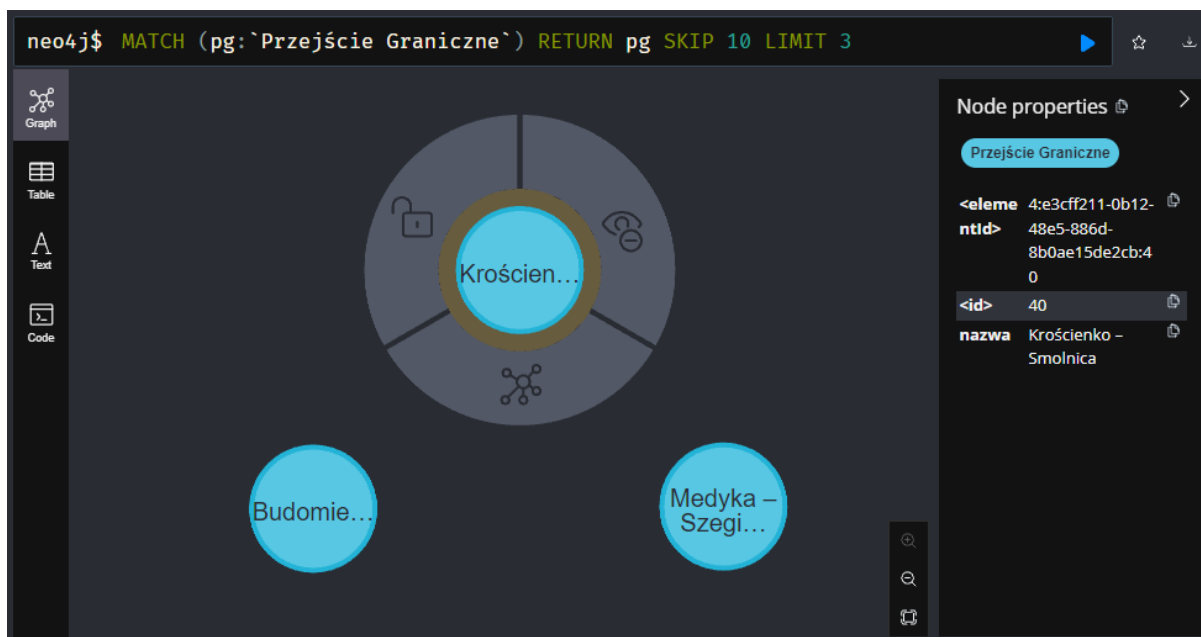
Tabela 1. Ilość węzłów i relacji w bazie

Typ	Rodzaj	Ilość
Przejście Graniczne	Węzeł	69
Placówka Straży Granicznej	Węzeł	43
Oddział Straży Granicznej	Węzeł	9
Odcinek Granicy	Węzeł	6
Rodzaj Przejścia	Węzeł	4
Transport	Węzeł	17
Kraj	Węzeł	203
Strefa	Węzeł	2
Osoba	Węzeł	2
przekroczyła_granicę	Relacja	694676
posiada_obywateli	Relacja	203
ma_rodzaj_przejścia	Relacja	73
obsługuje	Relacja	70
należy_do_odcinka_granicy	Relacja	69
należy_do_oddziału	Relacja	43
jest_w_strefie	Relacja	33
Wszystkie elementy	Węzły	355
Wszystkie elementy	Relacje	695167
Wszystkie elementy	Węzły i Relacje	695522

2.2. Opis struktury bazy danych

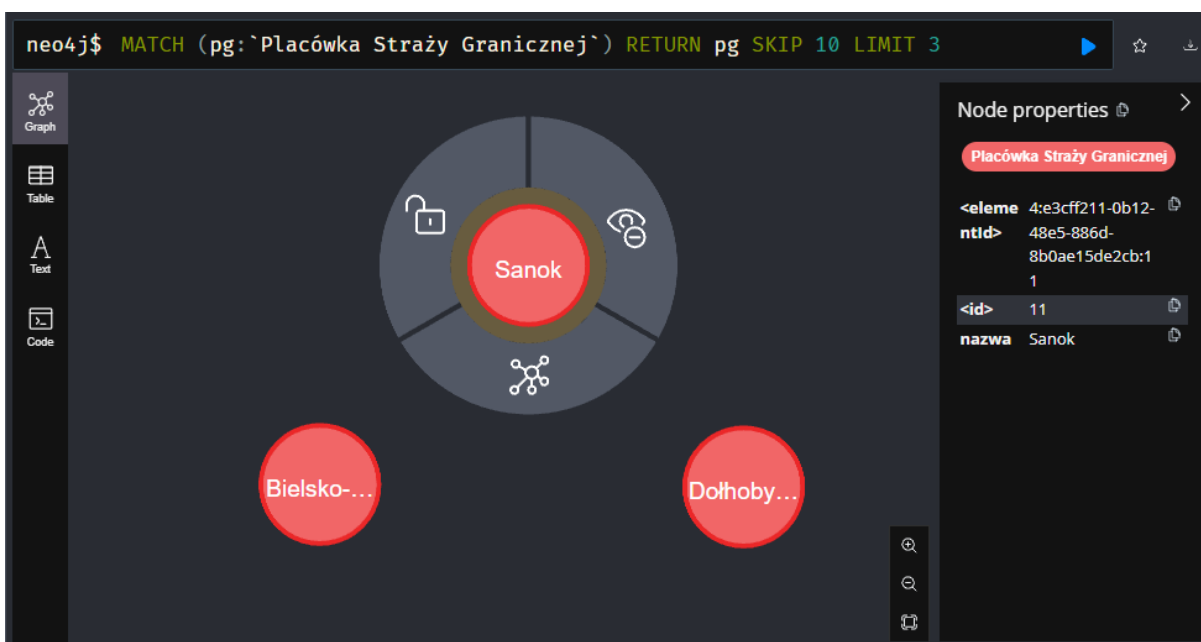
W poniższej części dokumentacji zostaną przedstawione opisy wszystkich węzłów i relacji wraz z właściwościami dostępnymi w bazie danych.

Węzeł „Przejście Graniczne” reprezentuje miejsce przekraczania granicy, gdzie odbywa się kontrola graniczna. Posiada właściwość „nazwa”, która określa nazwę konkretnego przejścia granicznego.



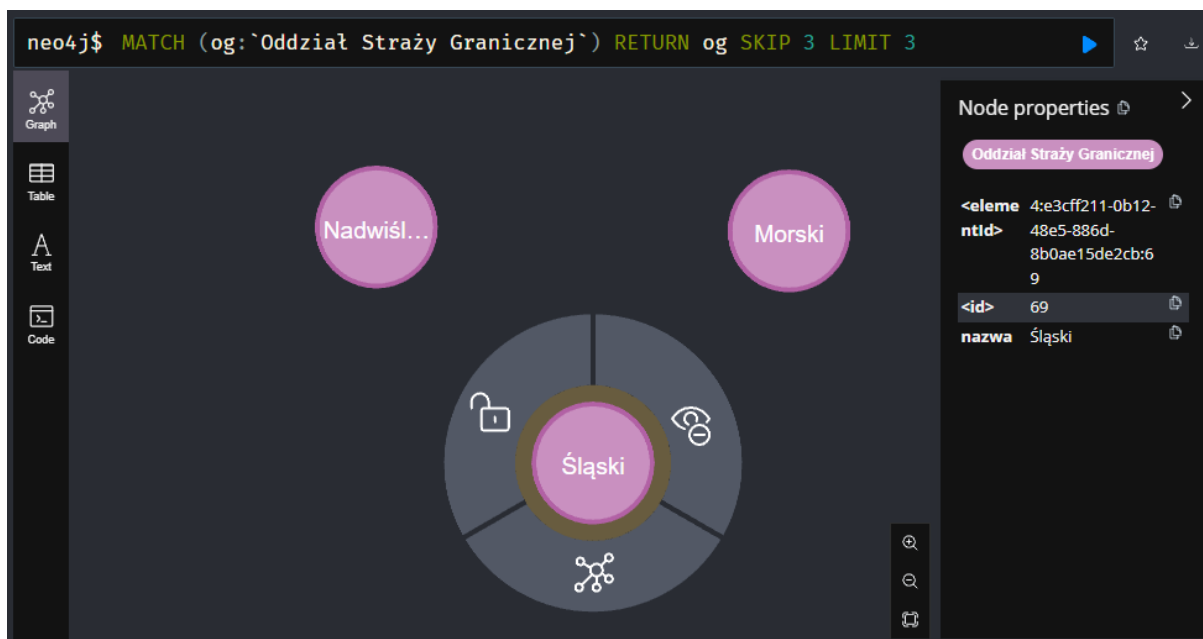
Rysunek 8. Przykład węzłów "Przejsie Graniczne"

„Placówka Straży Granicznej” to węzeł przedstawiający jednostkę organizacyjną Straży Granicznej odpowiedzialną za kontrolę granic, czyli przejść granicznych na określonym terenie. Posiada właściwość „nazwa”, która wskazuje nazwę danej placówki.



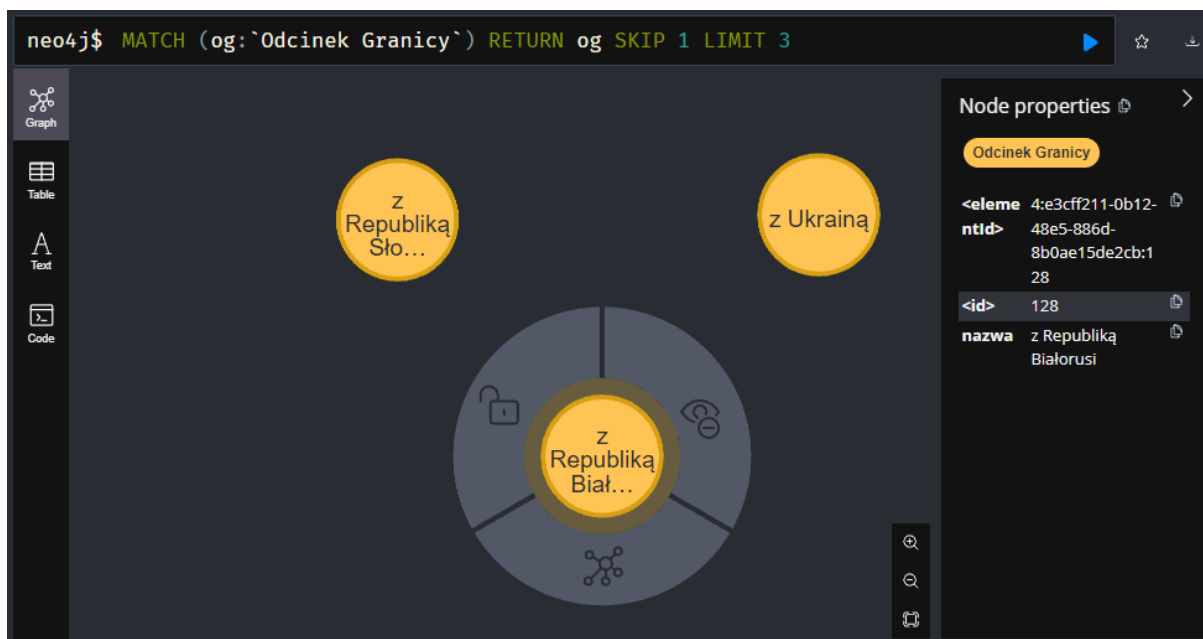
Rysunek 9. Przykład węzłów "Placówka Straży Granicznej"

Węzeł „Oddział Straży Granicznej” symbolizuje większą strukturę organizacyjną SG, pod którą podlegają poszczególne placówki Straży Granicznej. Jego właściwość „nazwa” określa nazwę danego oddziału.



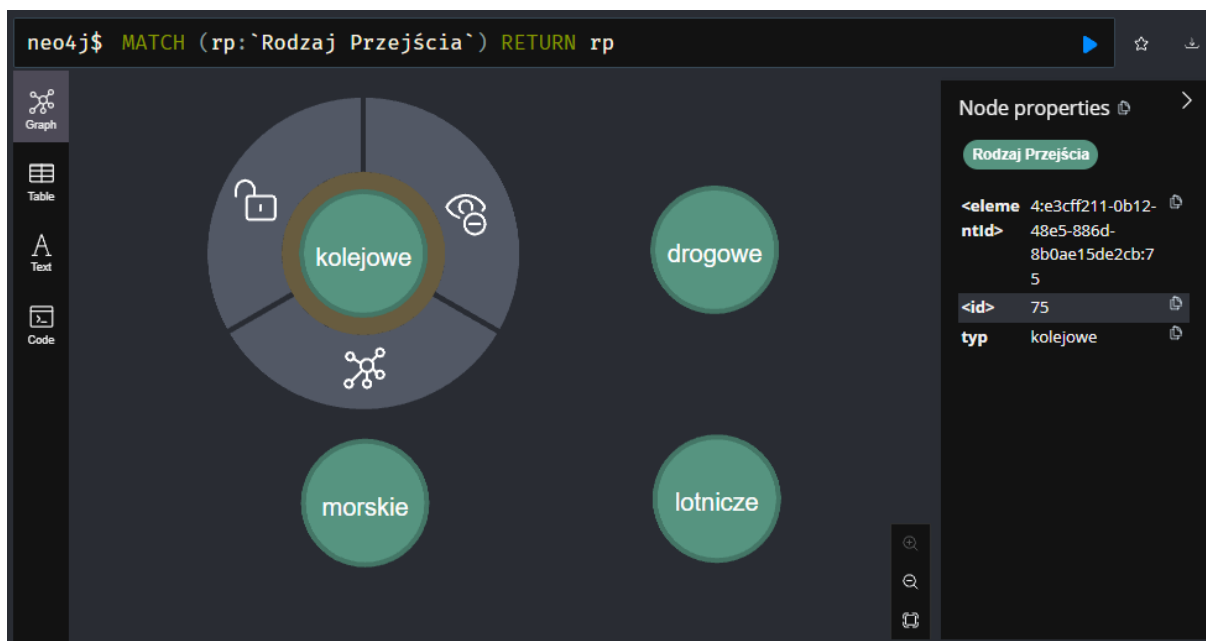
Rysunek 10. Przykład węzłów "Oddział Straży Granicznej"

Węzeł „Odcinek Granicy” odnosi się do fragmentu granicy państwowej powiązanego z konkretnymi przejściami granicznymi. Wskazuje większy obszar, w obrębie którego znajdują się przejścia należące do jednego odcinka granicy, na przykład z konkretnym państwem lub na lotnisku. Posiada właściwość „nazwa”, która określa jego nazwę.



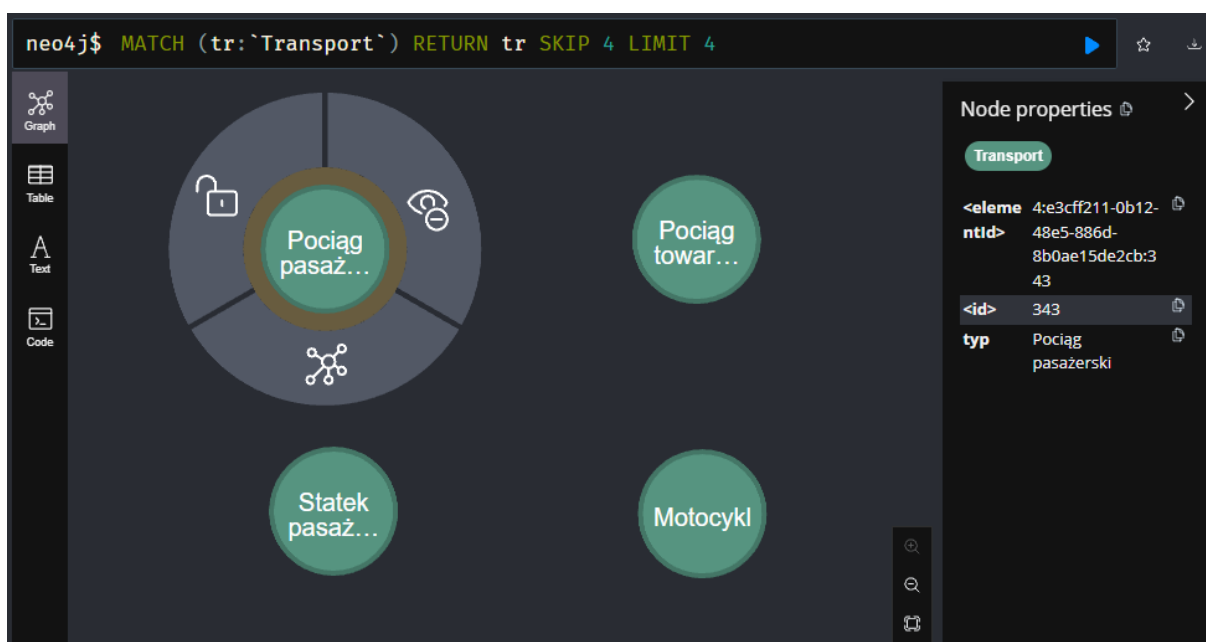
Rysunek 11. Przykład węzłów "Odcinek Granicy"

„Rodzaj przejścia” to węzeł reprezentujący typ przejścia granicznego, określając czy jest to przejście drogowe, kolejowe, lotnicze lub morskie. Jego właściwość „typ” wskazuje na kategorię danego przejścia.



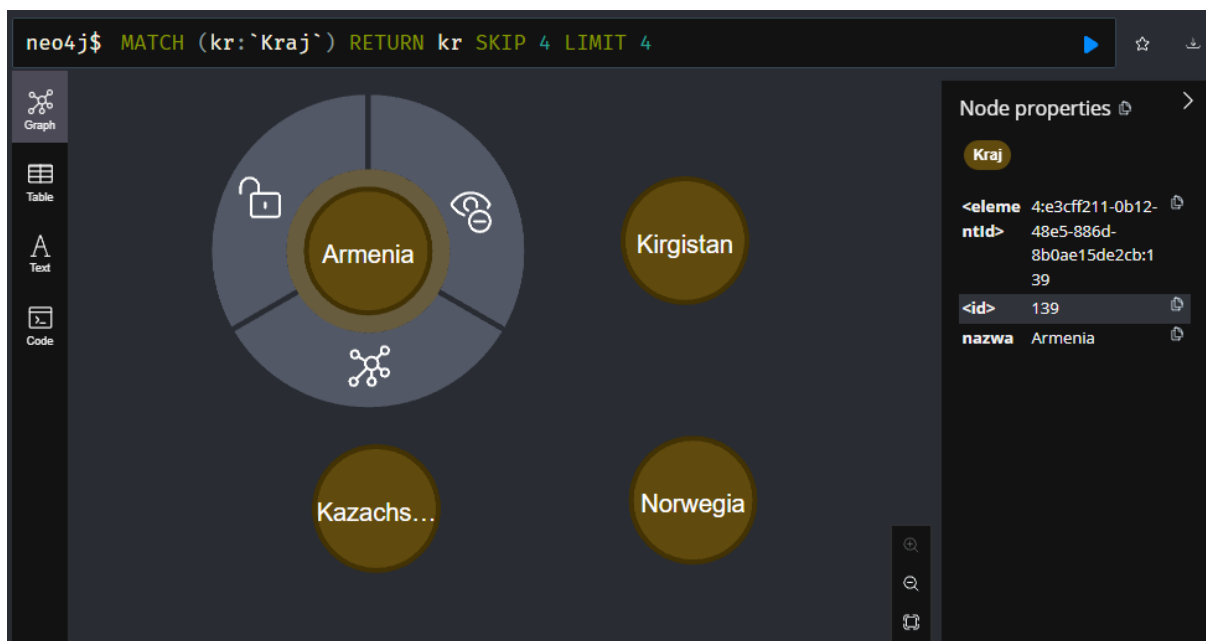
Rysunek 12. Przykład węzłów "Rodzaj Przejścia"

Węzeł „Transport” reprezentuje środek transportu, którym odbywa się przekroczenie granicy. Posiada właściwość „typ”, określający rodzaj pojazdu, którym dokonano przekroczenia.



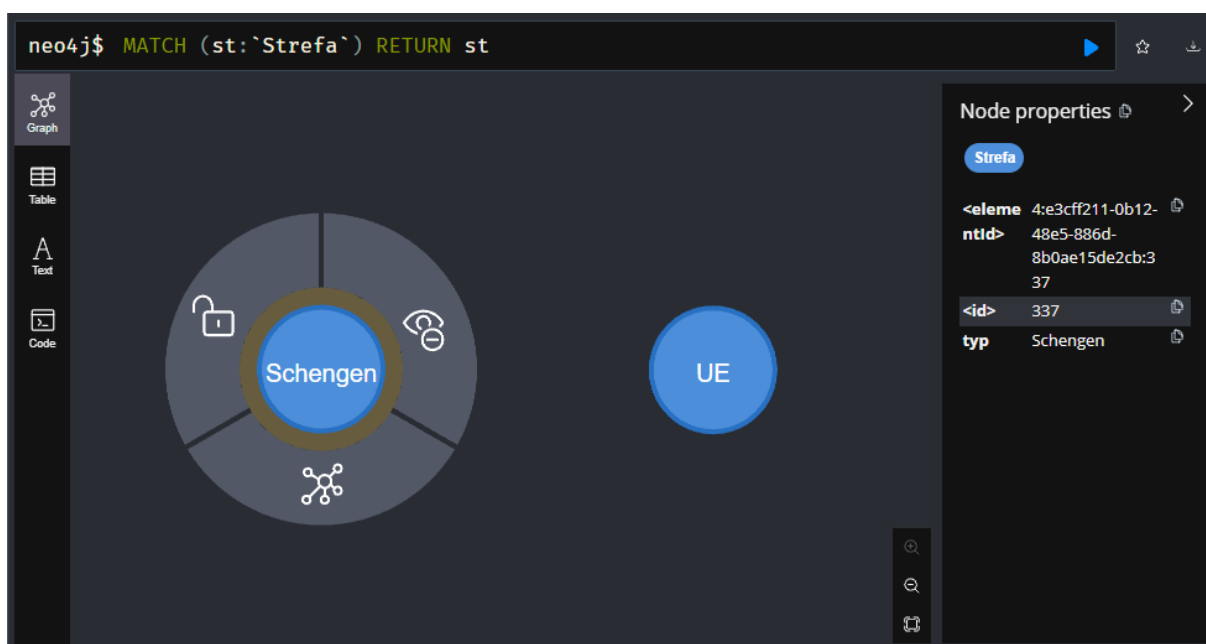
Rysunek 13. Przykład węzłów "Transport"

Węzeł „Kraj” symbolizuje państwo, którego obywatele zostali zarejestrowani na przejściu granicznym. Jego właściwość to „nazwa”, określająca nazwę kraju (obywatelstwa).



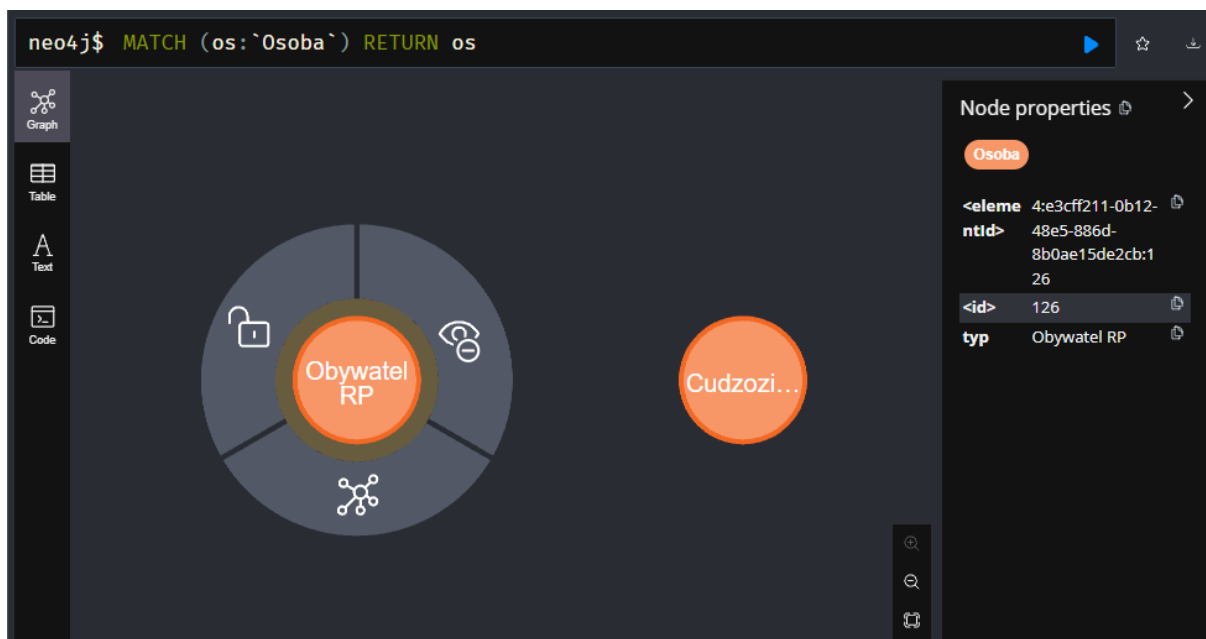
Rysunek 14. Przykład węzłów "Kraj"

„Strefa” reprezentuje węzeł, który określa przynależność danego kraju do strefy UE lub Schengen. Odzwierciedla to właściwość „typ”.



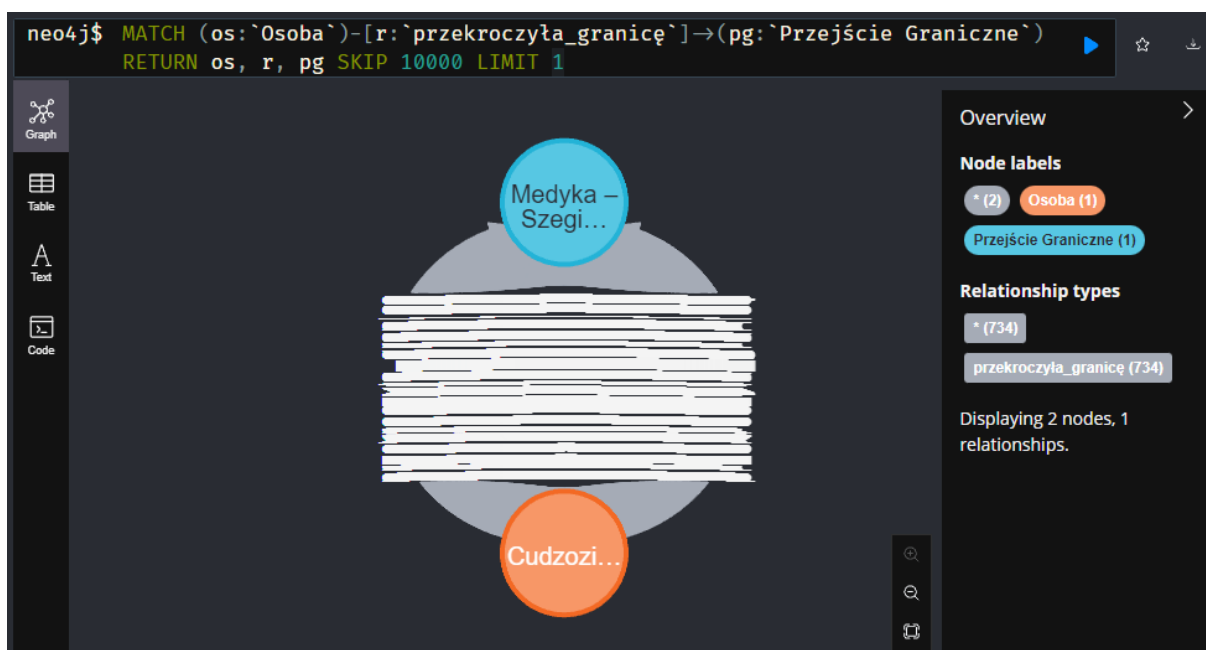
Rysunek 15. Przykład węzłów "Strefa"

Węzeł „Osoba” przedstawia podział osób przekraczających granicę na cudzoziemców i obywateli Rzeczypospolitej Polskiej. Właściwość „typ” określa ten podział.



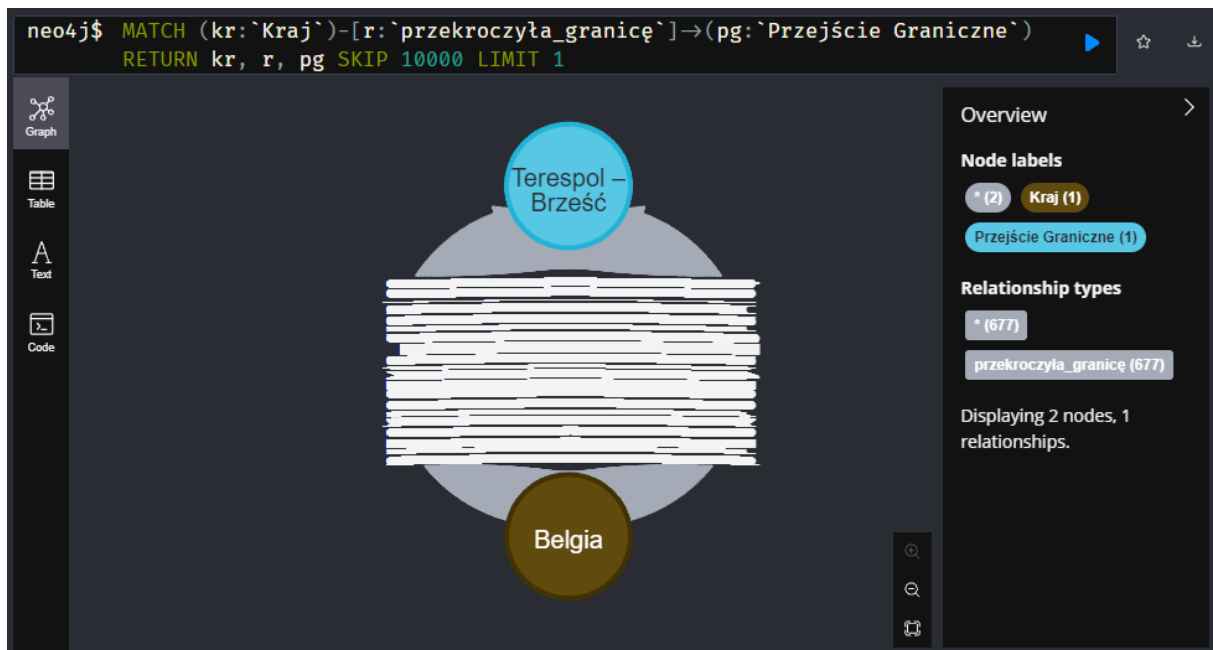
Rysunek 16. Przykład węzłów "Osoba"

Relacja („Osoba”) – [„przekroczyła_granicę”] → („Przejście Graniczne”) oznacza przekroczenie granicy przez osoby fizyczne. Właściwości tej relacji zawierają datę przekroczenia, kierunek podróży (wyjazd lub przyjazd) oraz całkowitą ilość osób. Dodatkowo uwzględniony jest podział pasażerów ze względu na rodzaj kontroli jakiej zostali poddani, a także szczegółowe informacje dotyczące załóg różnych środków transportu.



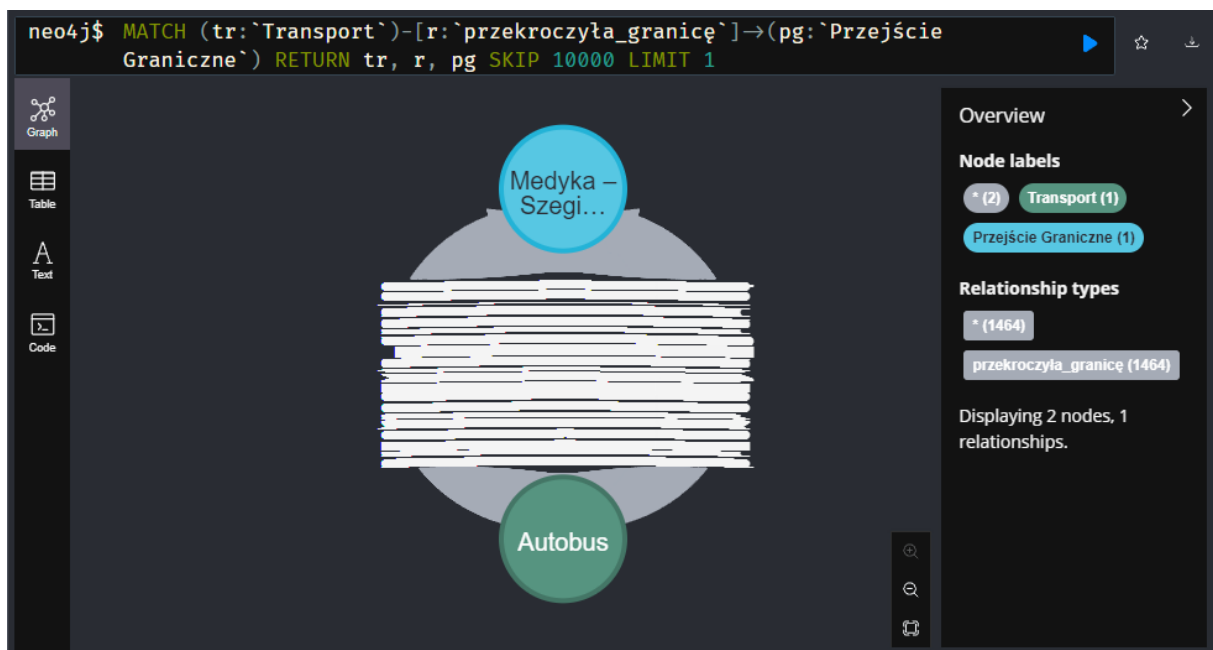
Rysunek 17. Przykład relacji "przekroczyła_granicę"

Relacja („Kraj”) – [„przekroczyła_granicę”] → („Przejście Graniczne”) ukazuje informacje dotyczące liczby przekroczeń granicy przez obywateli danego państwa. Każda relacja uwzględnia datę, kierunek podróży oraz liczbę osób, które w tym dniu przekroczyły dany punkt graniczny.



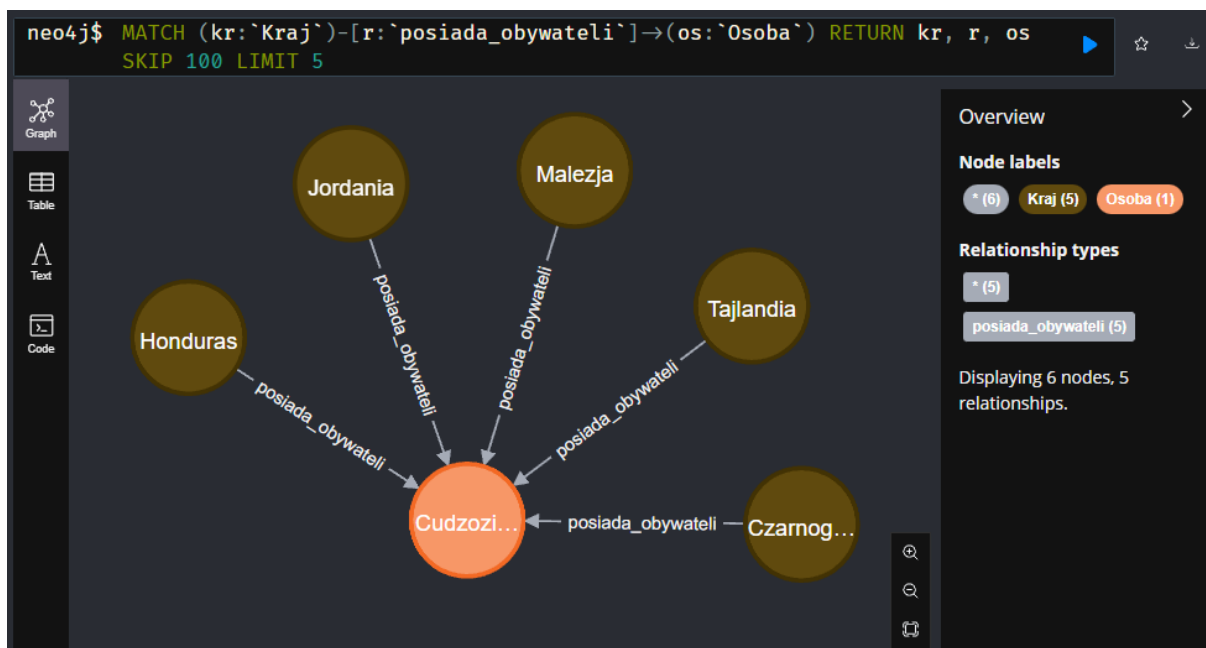
Rysunek 18. Przykład relacji "przekroczyła_granicę"

Relacja („Transport”) – [„przekroczyła_granicę”] → („Przejście Graniczne”) opisuje przypadki przekroczenia granicy realizowanego za pomocą różnych środków transportu. Właściwości tej relacji uwzględniają datę przekroczenia, kierunek ruchu oraz rodzaju osoby przekraczającej granicę (obywatel RP lub cudzoziemiec).



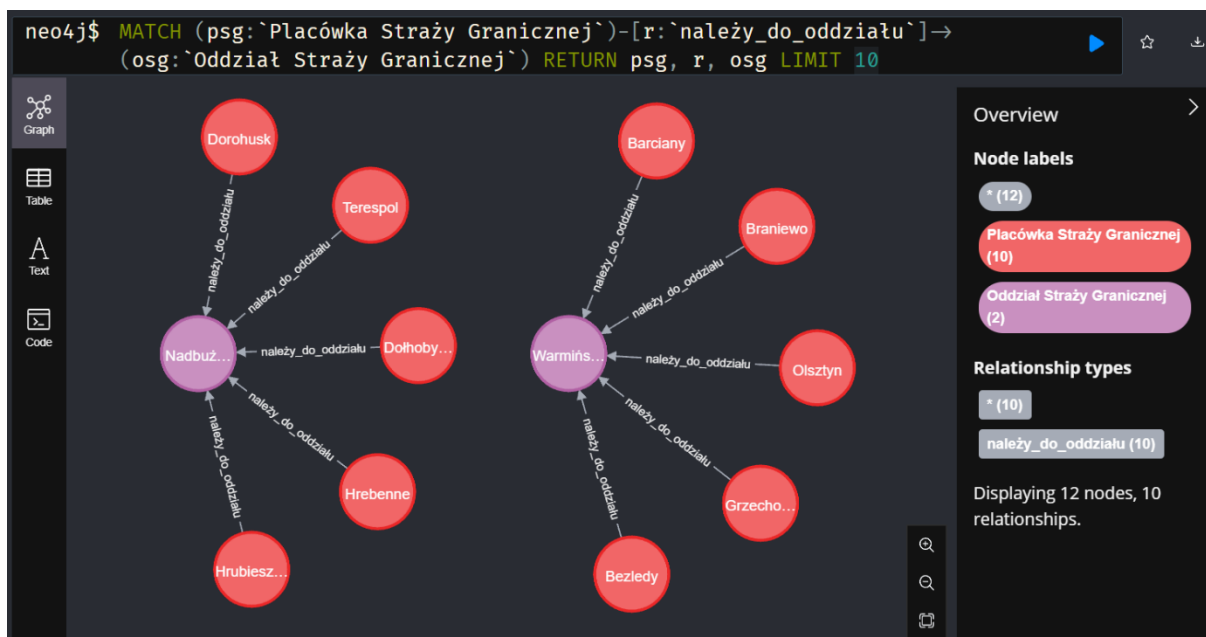
Rysunek 19. Przykład relacji "przekroczyła_granicę"

(„Kraj”) – [„posiada_obywateli”] → („Osoba {typ: Cudzoziemiec}”) jest to relacja, która określa, że obywatele wszystkich krajów oprócz Polski są klasyfikowani jako cudzoziemcy przy przekraczaniu granicy.



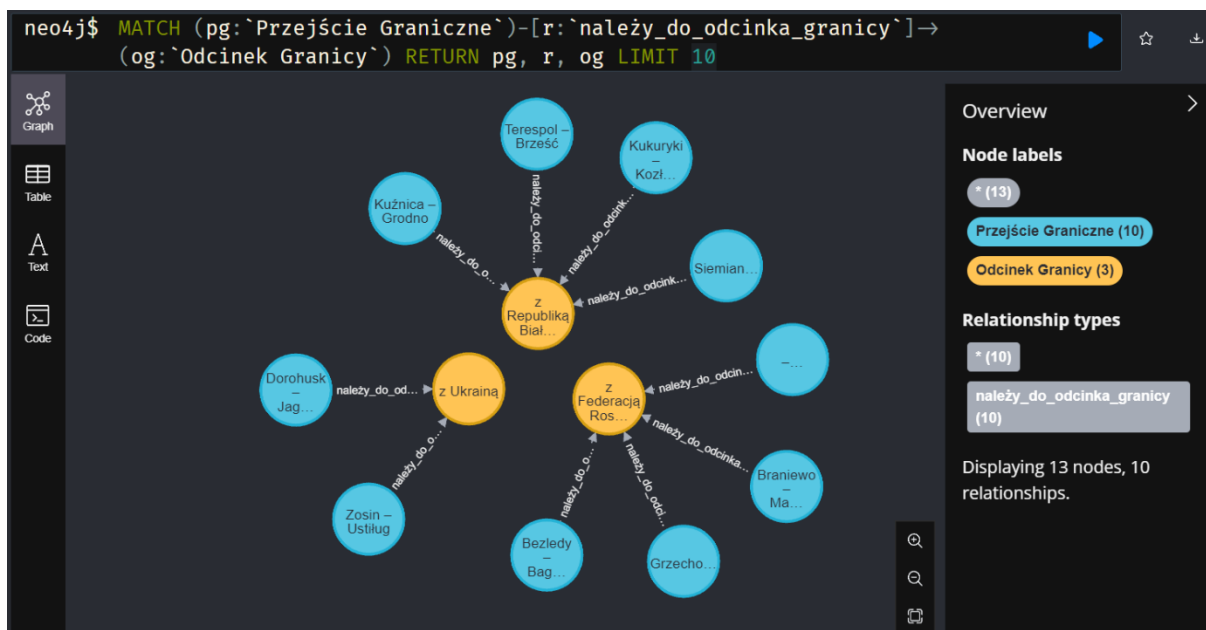
Rysunek 20. Przykład relacji "posiada_obywateli"

Relacja („Placówka Straży Granicznej”) – [„należy_do_oddziału”] → („Oddział Straży Granicznej”) ukazuje hierarchiczną strukturę organizacyjną SG, gdzie poszczególne placówki podlegają pod większe oddziały.



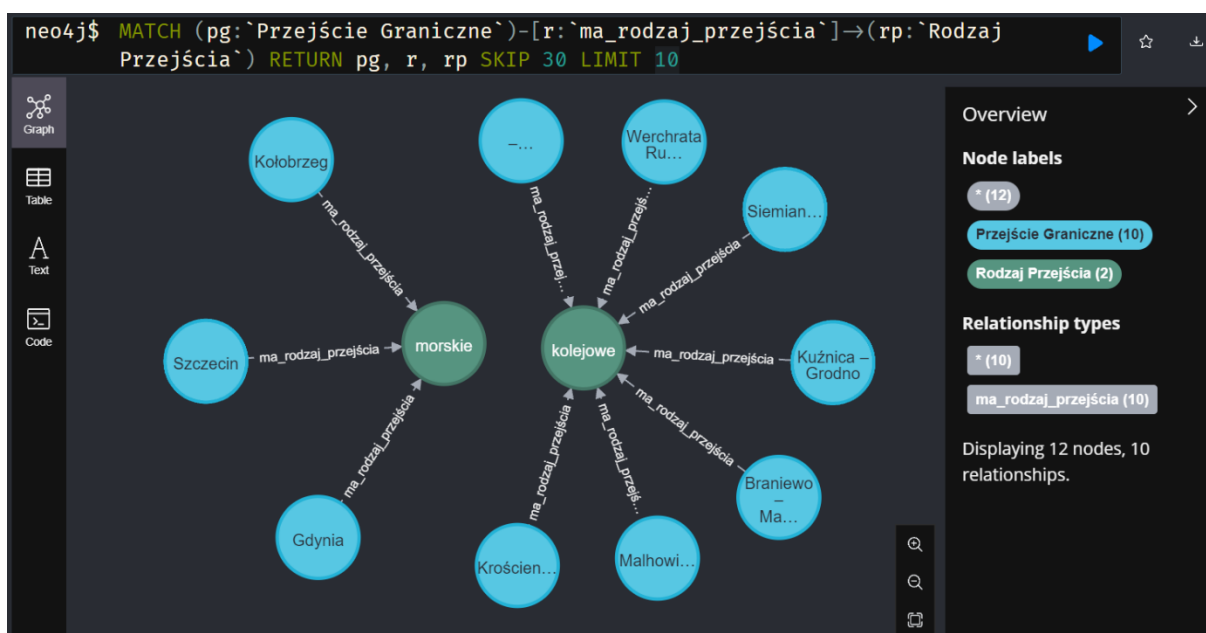
Rysunek 21. Przykład relacji "należy_do_oddziału"

Relacja („Przejście Graniczne”) – [„należy_do_odcinka_granicy”] → („Odcinek Granicy”) wskazuje, że dane przejście graniczne jest częścią określonego odcinka granicy, wyznaczającego fragment państwowej linii granicznej, w obrębie której funkcjonuje.



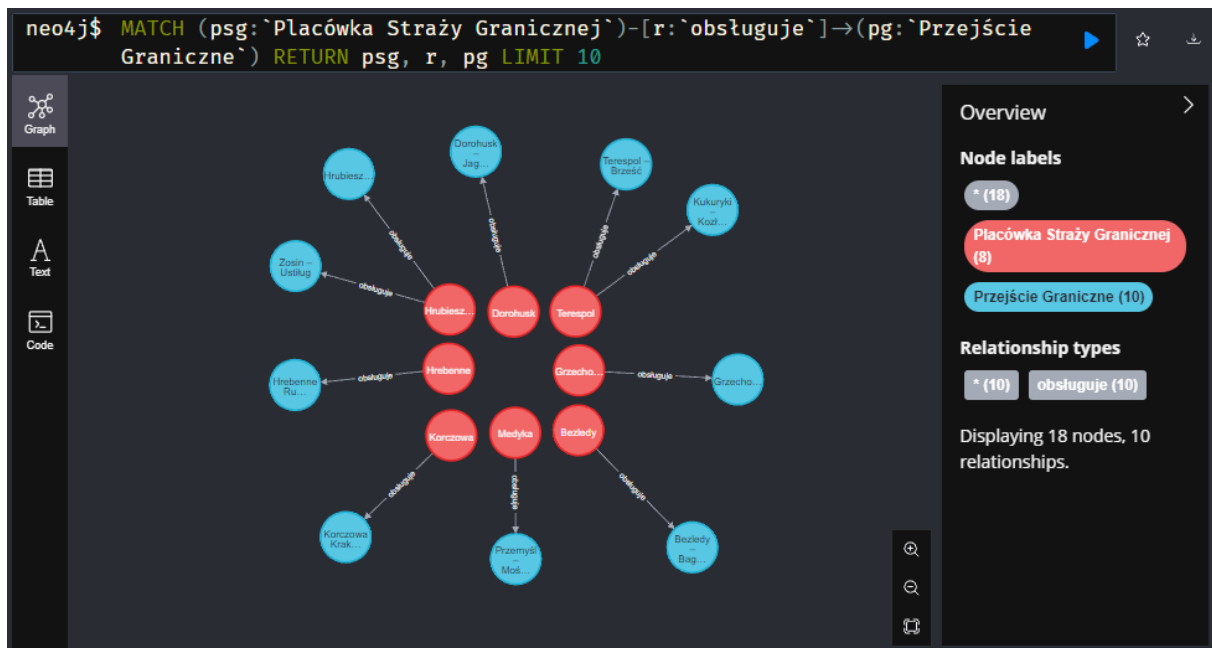
Rysunek 22. Przykład relacji "należy_do_odcinka_granicy"

(„Przejście Graniczne”) – [„ma_rodzaj_przejścia”] → („Rodzaj Przejścia”) to relacja określająca typ przejścia granicznego, wskazując, jak dane przejście można pokonać (drogowe, kolejowe, lotnicze lub morskie).



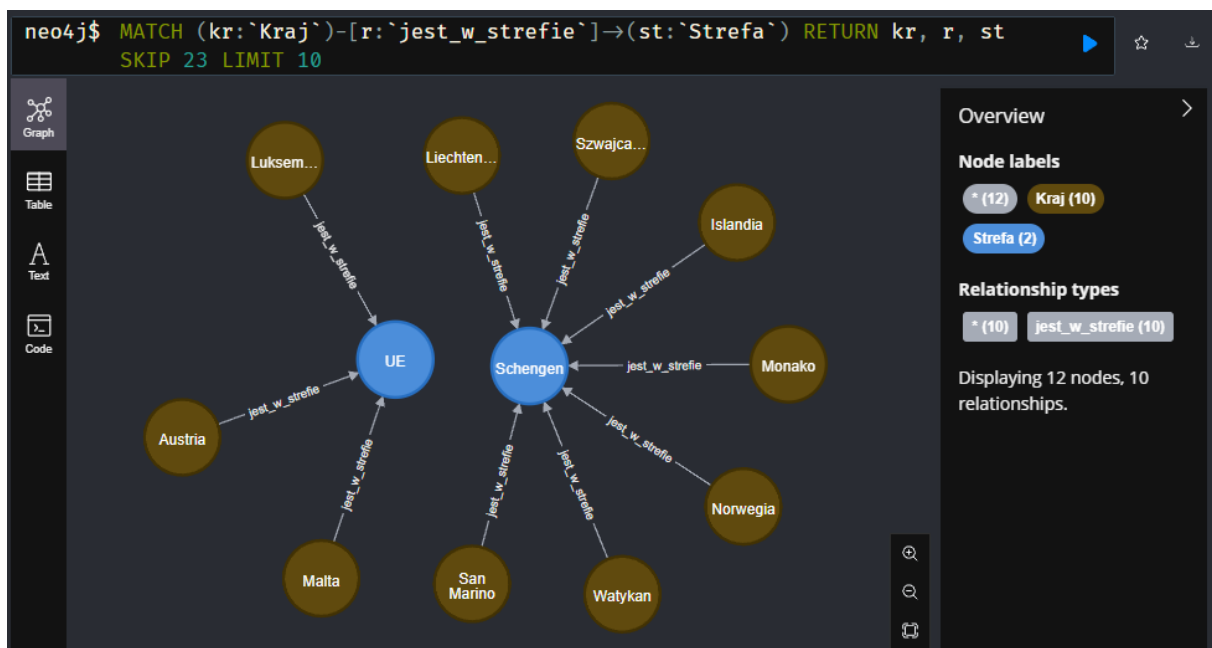
Rysunek 23. Przykład relacji "ma_rodzaj_przejścia"

Relacja („Placówka Straży Granicznej”) – [„obsługuje”] → („Przejście Graniczne”) przedstawia powiązanie między daną placówką a przejściem granicznym. Jedna placówka obsługuje konkretne przejścia (może to być jedno lub więcej przejść granicznych).



Rysunek 24. Przykład relacji "obsługuje"

Relacja („Kraj”) – [„jest_w_strefie”] → („Strefa”) określa przynależność danego państwa do konkretnej strefy (Schengen lub Unii Europejskiej).



Rysunek 25. Przykład relacji "jest_w_strefie"

3. Zapytania do bazy w języku Cypher

Poniższy rozdział przedstawia zapytania do bazy danych w języku Cypher, obejmujące zarówno proste, jak i bardziej złożone operacje. Zapytania pozwolą na analizę relacji i zależności między węzłami.

3.1. Proste zapytania

Zliczenie liczby obsługiwanych przejść granicznych dla każdej placówki Straży Granicznej.

```
MATCH (psg:`Placówka Straży Granicznej`)-[r:obsługuje]->(pg:`Przejście Graniczne`)  
RETURN psg.nazwa AS `Placówka SG`, COUNT(r) AS `Liczba przejść granicznych`  
ORDER BY `Liczba przejść granicznych` DESC
```

Tabela 2. Liczba obsługiwanych przejść granicznych dla placówek SG

Placówka SG	Liczba przejść granicznych
"Dołhobyczów"	4
"Gdańsk"	4
"Medyka"	3
"Bielsko-Biała"	3
"Kołobrzeg"	3
"Poznań-Ławica"	3
"Rzeszów-Jasionka"	3
"Świnoujście"	3
"Władysławowo"	3
"Terespol"	2
"Hrubieszów"	2
"Krościenko"	2
"Sanok"	2
"Szczecin"	2
"Zakopane"	2
"Tarnów"	2
"Bezledy"	1
"Grzechotki"	1
"Dorohusk"	1
"Hrebenne"	1
"Korczowa"	1
"Lubaczów"	1
"Gdynia"	1
"Warszawa-Okęcie"	1
"Kraków-Balice"	1
"Wrocław-Strachowice"	1
"Katowice-Pyrzowice"	1
"Lublin"	1
"Olsztyn"	1
"Bydgoszcz"	1
"Łódź"	1
"Warszawa-Modlin"	1

"Braniewo"	1
"Kuźnica"	1
"Narewka"	1
"Horyniec-Zdrój"	1
"Radom"	1
"Ustka"	1
"Elbląg"	1
"Barciany"	1
"Zielona Góra-Babimost"	1
"Krynica Morska"	1
"Hermanowice"	1

The screenshot shows a Neo4j Cypher query: `neo4j$ MATCH (psg:`Placówka Straży Granicznej`)-[r:obsługuje]→(pg:`Przejście Graniczne`)...`. Below the query, a table displays the results:

	Placówka SG	Liczba przejść granicznych
1	"Dołhobyczów"	4
2	"Gdańsk"	4
3	"Medyka"	3
4	"Bielsko-Biała"	3
5	"Kołobrzeg"	3
6	"Poznań-Ławica"	3
7		

Rysunek 26. Wynik zapytania zliczania obsługiwanych przejść granicznych dla placówek SG

Zliczenie liczby placówek SG podlegających pod dany oddział Straży Granicznej.

```
MATCH (psg:`Placówka Straży Granicznej`)-[r:należy_do_oddziału]-
>(osg:`Oddział Straży Granicznej`)
RETURN osg.nazwa AS `Oddział SG`, COUNT(r) AS `Liczba placówek`
ORDER BY `Liczba placówek` DESC
```

Tabela 3. Liczba placówek SG podlegających pod oddziały SG

Oddział SG	Liczba placówek SG
"Morski"	9
"Bieszczadzki"	8
"Nadbużański"	6
"Warmińsko-Mazurski"	5
"Nadwiślański"	5
"Karpacki"	3
"Nadodrzański"	3
"Śląski"	2
"Podlaski"	2

neo4j\$ MATCH (psg:`Placówka Straży Granicznej`)-[r:należy_do_oddziału]→(osg:`Oddział Stra...`)

	Oddział SG	Liczba placówek
1	"Morski"	9
2	"Bieszczadzki"	8
3	"Nadbużański"	6
4	"Warmińsko-Mazurski"	5
5	"Nadwiślański"	5
6	"Karpacki"	3
7		

Rysunek 27. Wynik zapytania zliczania placówek SG podlegających pod oddziały SG

Zliczenie liczby przejść granicznych danego typu.

```
MATCH (pg:`Przejście Graniczne`)-[r:ma_rodzaj_przejścia]→(rp:`Rodzaj Przejścia`)
RETURN rp.typ AS `Rodzaj przejścia granicznego`, COUNT(r) AS `Liczba`
ORDER BY `Liczba` DESC
```

Tabela 4. Liczba poszczególnych przejść granicznych

Rodzaj przejścia granicznego	Liczba
"drogowe"	25
"lotnicze"	21
"morskie"	15
"kolejowe"	12

neo4j\$ MATCH (pg:`Przejście Graniczne`)-[r:ma_rodzaj_przejścia]→(rp:`Rodzaj Przejścia`) R...

	Rodzaj przejścia granicznego	Liczba
1	"drogowe"	25
2	"lotnicze"	21
3	"morskie"	15
4	"kolejowe"	12

Rysunek 28. Wynik zapytania zliczania poszczególnych przejść granicznych

Zliczenie rodzaju odcinka granicy danego typu.

```
MATCH (pg:`Przejście Graniczne`)-[r:należy_do_odcinka_granicy]→(og:`Odcinek Granicy`)
RETURN og.nazwa AS `Rodzaj odcinka granicy`, COUNT(r) AS `Liczba`
ORDER BY `Liczba` DESC
```

Tabela 5. Liczba poszczególnych odcinków granicy

Rodzaj odcinka granicy	Liczba
"droga lotnicza"	21
"z Ukrainą"	16
"granica morska"	15
"z Republiką Słowacką"	9
"z Federacją Rosyjską"	4
"z Republiką Białorusi"	4

Rodzaj odcinka granicy	Liczba
1 "droga lotnicza"	21
2 "z Ukrainą"	16
3 "granica morska"	15
4 "z Republiką Słowacką"	9
5 "z Federacją Rosyjską"	4
6 "z Republiką Białorusi"	4

Rysunek 29. Wynik zapytania zliczania poszczególnych odcinków granicy

3.2. Nietrywialne zapytania

Policzenie wszystkich przekroczeń granicy w 2024 roku dla cudzoziemców, obywateli RP oraz dla obu grup łącznie.

```
MATCH (o:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
RETURN
SUM(CASE WHEN o.typ = "Cudzoziemiec" THEN r.razem ELSE 0 END) AS `Suma przekrocze
ń granicy przez cudzoziemców`,
SUM(CASE WHEN o.typ = "Obywatel RP" THEN r.razem ELSE 0 END) AS `Suma przekroczeń
granicy przez obywateli RP`,
SUM(r.razem) AS `Suma przekroczeń granicy przez wszystkich`
```

Tabela 6. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup

Suma przekroczeń granicy przez cudzoziemców	Suma przekroczeń granicy przez obywateli RP	Suma przekroczeń granicy przez wszystkich
27472030	15748587	43220617

neo4j\$ MATCH (o:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`) RETURN SUM(CA...

	Suma przekroczeń granicy przez cudzoziemców	Suma przekroczeń granicy przez obywateli RP	Suma przekroczeń granicy przez wszystkich
1	27472030	15748587	43220617

Rysunek 30. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup

Zestawienie wszystkich przekroczeń granicy w 2024 roku dla cudzoziemców i obywateli RP z podziałem na sposób przekroczenia granicy.

```
MATCH (o:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`)-[:ma_rodzaj_przejścia]->(rp:`Rodzaj Przejścia`)
WITH o, r, pg, COLLECT(rp)[0] AS przejście
RETURN
    przejście.typ AS `Rodzaj przejścia`,
    SUM(CASE WHEN o.typ = "Cudzoziemiec" THEN r.razem ELSE 0 END) AS `Suma przekroczeń gr
    anicy przez cudzoziemców`,
    SUM(CASE WHEN o.typ = "Obywatel RP" THEN r.razem ELSE 0 END) AS `Suma przekroczeń gr
    anicy przez obywateli RP`,
    SUM(r.razem) AS `Suma przekroczeń granicy przez wszystkich`
ORDER BY `Suma przekroczeń granicy przez wszystkich` DESC
```

Tabela 7. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według rodzaju przejścia

Rodzaj przejścia	Suma przekroczeń granicy przez cudzoziemców	Suma przekroczeń granicy przez obywateli RP	Suma przekroczeń granicy przez wszystkich
"lotnicze"	6762383	15028546	21790929
"drogowe"	19243538	675138	19918676
"kolejowe"	1384605	22570	1407175
"morskie"	81504	22333	103837

neo4j\$ MATCH (o:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`)-[:ma_rodzaj] ...

	Rodzaj przejścia	Suma przekroczeń granicy przez cudzoziemców	Suma przekroczeń granicy przez obywateli RP	Suma przekroczeń granicy przez wszystkich
1	"lotnicze"	6762383	15028546	21790929
2	"drogowe"	19243538	675138	19918676
3	"kolejowe"	1384605	22570	1407175
4	"morskie"	81504	22333	103837

Rysunek 31. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według rodzaju przejścia

Zestawienie różnych środków transportu, których użyto do przekroczenia granicy. Liczba wskazuje, ile pojazdów danego typu przekroczyło granicę.

```
MATCH (t:Transport)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
RETURN t.typ AS `Typ transportu`, SUM(r.ilość) AS `Liczba przekroczeń`
ORDER BY `Liczba przekroczeń` DESC
```

Tabela 8. Przekroczenia granicy dla poszczególnych środków transportu

Typ transportu	Liczba przekroczeń
"Wszystkie"	5074626
"Samochód osobowy"	3023024
"Samochód ciężarowy"	1624698
"Autobus"	234620
"Samolot"	126862
"Pociąg towarowy"	30069
"Motocykl"	15296
"Pociąg pasażerski"	8391
"Statek towarowy"	4417
"Inny"	4377
"Kuter"	2406
"Pojazd specjalny"	344
"Śmigłowiec"	54
"Statek pasażerskie"	36
"Jednostka sportowo-żeglarska"	25
"Statek rybacki"	7

The screenshot shows a Neo4j interface with a Cypher query: `neo4j$ MATCH (t:Transport)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`) R...`. The result is displayed as a table with two columns: 'Typ transportu' and 'Liczba przekroczeń'. The table lists various transport types and their corresponding crossing counts, ordered by the count in descending order.

	Typ transportu	Liczba przekroczeń
1	"Wszystkie"	5074626
2	"Samochód osobowy"	3023024
3	"Samochód ciężarowy"	1624698
4	"Autobus"	234620
5	"Samolot"	126862
6	"Pociąg towarowy"	30069
7		

Rysunek 32. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla środków transportu

Liczba osób przekraczających granicę Polski z podziałem na obywatelstwo podróżnego (tylko obcokrajowcy) i kierunek podróży.

```

MATCH (kr:Kraj)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
RETURN
kr.nazwa AS `Obywatelstwo`,
r.kierunek AS `Kierunek podróży`,
SUM(r.ilość) AS `Suma przekroczeń granicy`
ORDER BY `Suma przekroczeń granicy` DESC

```

Tabela 9. Przekroczenia granicy dla cudzoziemców według obywatelstwa

Obywatelstwo	Kierunek podróży	Suma przekroczeń granicy
"Ukraina"	"przyjazd"	9227279
"Ukraina"	"wyjazd"	9025785
"Białoruś"	"wyjazd"	1263806
"Białoruś"	"przyjazd"	1206641
"Wielka Brytania"	"przyjazd"	976930
"Wielka Brytania"	"wyjazd"	974889
"Niemcy"	"wyjazd"	270324
"Niemcy"	"przyjazd"	262718
"Stany Zjednoczone"	"wyjazd"	224055
"Stany Zjednoczone"	"przyjazd"	217252
"Rosja"	"wyjazd"	170899
"Izrael"	"przyjazd"	160401
"Izrael"	"wyjazd"	160175
"Irlandia"	"przyjazd"	155334
"Irlandia"	"wyjazd"	153875
"Rosja"	"przyjazd"	142681
"Czechy"	"wyjazd"	91152
"Czechy"	"przyjazd"	90099
"Gruzja"	"przyjazd"	77815
"Turcja"	"przyjazd"	76987
"Rumunia"	"wyjazd"	75639
"Rumunia"	"przyjazd"	73397
"Gruzja"	"wyjazd"	71832
"Turcja"	"wyjazd"	71437
"Litwa"	"przyjazd"	60756
"Litwa"	"wyjazd"	59069
"Indie"	"przyjazd"	56240
"Mołdawia"	"wyjazd"	55780
"Indie"	"wyjazd"	55010
"Kanada"	"wyjazd"	50668
"Kanada"	"przyjazd"	48918
"Korea Południowa"	"wyjazd"	48162
"Mołdawia"	"przyjazd"	46563
"Korea Południowa"	"przyjazd"	46121
"Włochy"	"wyjazd"	43367
"Francja"	"przyjazd"	41402
"Włochy"	"przyjazd"	41394

"Francja"	"wyjazd"	41024
"Zjednoczone Emiraty Arabskie"	"przyjazd"	40156
"Zjednoczone Emiraty Arabskie"	"wyjazd"	39625
"Słowacja"	"przyjazd"	35263
"Szwecja"	"przyjazd"	34800
"Szwecja"	"wyjazd"	33640
"Słowacja"	"wyjazd"	32406
"Chiny"	"przyjazd"	30069
"Chiny"	"wyjazd"	30031
"Hiszpania"	"przyjazd"	28123
"Japonia"	"wyjazd"	27783
"Hiszpania"	"wyjazd"	27770
"Japonia"	"przyjazd"	27764
"Filipiny"	"przyjazd"	25679
"Holandia (Niderlandy)"	"przyjazd"	25476
"Bułgaria"	"przyjazd"	24505
"Holandia (Niderlandy)"	"wyjazd"	24502
"Kazachstan"	"przyjazd"	24358
"Kazachstan"	"wyjazd"	23954
"Bułgaria"	"wyjazd"	23291
"Filipiny"	"wyjazd"	22870
"Łotwa"	"przyjazd"	22705
"Łotwa"	"wyjazd"	22544
"Azerbejdżan"	"wyjazd"	21080
"Belgia"	"wyjazd"	20722
"Australia"	"przyjazd"	20625
"Belgia"	"przyjazd"	19842
"Australia"	"wyjazd"	19807
"Portugalia"	"wyjazd"	19648
"Azerbejdżan"	"przyjazd"	19342
"Portugalia"	"przyjazd"	19129
"Armenia"	"przyjazd"	18848
"Węgry"	"przyjazd"	18439
"Węgry"	"wyjazd"	18028
"Armenia"	"wyjazd"	17977
"Cypr"	"przyjazd"	17692
"Cypr"	"wyjazd"	17416
"Estonia"	"przyjazd"	17192
"Norwegia"	"przyjazd"	16451
"Estonia"	"wyjazd"	16356
"Dania"	"przyjazd"	15717
"Norwegia"	"wyjazd"	15132
"Serbia"	"przyjazd"	14641
"Dania"	"wyjazd"	14414
"Arabia Saudyjska"	"przyjazd"	14132
"Arabia Saudyjska"	"wyjazd"	13893

"Serbia"	"wyjazd"	13823
"Uzbekistan"	"przyjazd"	12100
"Egipt"	"przyjazd"	11990
"Uzbekistan"	"wyjazd"	11392
"Wietnam"	"przyjazd"	10665
"Egipt"	"wyjazd"	10375
"Grecja"	"wyjazd"	10091
"Grecja"	"przyjazd"	9918
"Wietnam"	"wyjazd"	9913
"Brazylia"	"przyjazd"	9805
"Szwajcaria"	"wyjazd"	9701
"Brazylia"	"wyjazd"	9700
"Albania"	"przyjazd"	9656
"Szwajcaria"	"przyjazd"	9260
"Austria"	"wyjazd"	9207
"Albania"	"wyjazd"	8969
"Austria"	"przyjazd"	8875
"Finlandia"	"wyjazd"	7316
"Finlandia"	"przyjazd"	7015
"Chorwacja"	"przyjazd"	6905
"Chorwacja"	"wyjazd"	6787
"Tajwan"	"przyjazd"	6496
"Tajwan"	"wyjazd"	6320
"Czarnogóra"	"przyjazd"	5867
"Kolumbia"	"wyjazd"	5815
"Czarnogóra"	"wyjazd"	5773
"Kirgistan"	"wyjazd"	5657
"Malezja"	"przyjazd"	5588
"Kuwejt"	"przyjazd"	5504
"Malezja"	"wyjazd"	5492
"Kirgistan"	"przyjazd"	5479
"Organizacja Narodów Zjednoczonych"	"przyjazd"	5238
"Organizacja Narodów Zjednoczonych"	"wyjazd"	5179
"Kuwejt"	"wyjazd"	5134
"Indonezja"	"przyjazd"	4911
"Macedonia"	"przyjazd"	4827
"Kolumbia"	"przyjazd"	4805
"Indonezja"	"wyjazd"	4551
"Nowa Zelandia"	"przyjazd"	4524
"Pakistan"	"przyjazd"	4483
"Nowa Zelandia"	"wyjazd"	4464
"Macedonia"	"wyjazd"	4411
"Uchodźca (Art. 1 Konwencji z 1951 r.)"	"wyjazd"	4155
"Meksyk"	"wyjazd"	4117
"Meksyk"	"przyjazd"	4070
"Pakistan"	"wyjazd"	3852

"Uchodźca (Art. 1 Konwencji z 1951 r.)"	"przyjazd"	3817
"Liban"	"wyjazd"	3629
"Zimbabwe"	"przyjazd"	3594
"Iran"	"przyjazd"	3435
"Nepal"	"przyjazd"	3430
"Bangladesz"	"przyjazd"	3297
"Liban"	"przyjazd"	3293
"Maroko"	"przyjazd"	3204
"Katar"	"przyjazd"	3193
"Jordania"	"przyjazd"	3147
"Kosowo"	"przyjazd"	3142
"Hongkong"	"przyjazd"	3084
"Jordania"	"wyjazd"	3022
"Republika Południowej Afryki"	"przyjazd"	2999
"Bośnia i Hercegowina"	"przyjazd"	2995
"Iran"	"wyjazd"	2988
"Republika Południowej Afryki"	"wyjazd"	2988
"Bangladesz"	"wyjazd"	2897
"Nieokreślone / Inne"	"wyjazd"	2873
"Maroko"	"wyjazd"	2853
"Słowenia"	"przyjazd"	2849
"Bośnia i Hercegowina"	"wyjazd"	2785
"Katar"	"wyjazd"	2767
"Słowenia"	"wyjazd"	2766
"Kosowo"	"wyjazd"	2760
"Hongkong"	"wyjazd"	2758
"Tadżykistan"	"przyjazd"	2728
"Zimbabwe"	"wyjazd"	2619
"Syria"	"przyjazd"	2610
"Tunezja"	"przyjazd"	2590
"Syria"	"wyjazd"	2586
"Tajlandia"	"przyjazd"	2575
"Tadżykistan"	"wyjazd"	2555
"Tajlandia"	"wyjazd"	2540
"Tunezja"	"wyjazd"	2539
"Nigeria"	"przyjazd"	2466
"Nigeria"	"wyjazd"	2453
"Nieokreślone / Inne"	"przyjazd"	2437
"Nepal"	"wyjazd"	2401
"Singapur"	"wyjazd"	2386
"Singapur"	"przyjazd"	2363
"Argentyna"	"przyjazd"	2184
"Irak"	"przyjazd"	2060
"Malta"	"wyjazd"	1987
"Oman"	"wyjazd"	1979
"Argentyna"	"wyjazd"	1959

"Oman"	"przyjazd"	1946
"Malta"	"przyjazd"	1916
"Irak"	"wyjazd"	1843
"Etiopia "	"przyjazd"	1676
"Sri Lanka"	"przyjazd"	1650
"Etiopia "	"wyjazd"	1515
"Sri Lanka"	"wyjazd"	1396
"Turkmenistan"	"przyjazd"	1295
"Islandia"	"przyjazd"	1156
"Chile"	"przyjazd"	1106
"Turkmenistan"	"wyjazd"	1102
"Chile"	"wyjazd"	1099
"Afganistan"	"przyjazd"	1092
"Luksemburg"	"przyjazd"	1057
"Mongolia"	"przyjazd"	1055
"Algieria"	"przyjazd"	1041
"Luksemburg"	"wyjazd"	1025
"Kenia"	"przyjazd"	1005
"Peru"	"przyjazd"	1003
"Islandia"	"wyjazd"	989
"Afganistan"	"wyjazd"	977
"Algieria"	"wyjazd"	972
"Peru"	"wyjazd"	958
"Kenia"	"wyjazd"	932
"Mongolia"	"wyjazd"	920
"Bahrajn"	"przyjazd"	890
"Bahrajn"	"wyjazd"	825
"Palestyna"	"przyjazd"	780
"Palestyna"	"wyjazd"	753
"Wenezuela"	"wyjazd"	722
"Wenezuela"	"przyjazd"	680
"Rwanda"	"przyjazd"	634
"Mauritius"	"przyjazd"	602
"Kostaryka"	"przyjazd"	589
"Libia"	"wyjazd"	580
"Libia"	"przyjazd"	552
"Mauritius"	"wyjazd"	546
"Kostaryka"	"wyjazd"	526
"Rwanda"	"wyjazd"	517
"Jemen"	"przyjazd"	510
"Birna (Mjanma)"	"wyjazd"	508
"Ghana"	"przyjazd"	478
"Saint Kitts i Nevis"	"przyjazd"	450
"Ghana"	"wyjazd"	444
"Dominika"	"przyjazd"	437
"Jemen"	"wyjazd"	435

"Saint Kitts i Nevis"	"wyjazd"	431
"Dominika"	"wyjazd"	423
"Tanzania"	"przyjazd"	419
"Sudan"	"przyjazd"	389
"Tanzania"	"wyjazd"	385
"Birma (Mjanma)"	"przyjazd"	379
"Ekwador"	"przyjazd"	357
"Ekwador"	"wyjazd"	352
"Sudan"	"wyjazd"	349
"Bez obywatelstwa (Art. 1 Konwencji z 1954)"	"wyjazd"	340
"Bez obywatelstwa (Art. 1 Konwencji z 1954)"	"przyjazd"	333
"Kamerun"	"przyjazd"	327
"Kamerun"	"wyjazd"	277
"Gwatemala"	"przyjazd"	263
"Demokratyczna Republika Konga"	"przyjazd"	260
"Urugwaj"	"przyjazd"	253
"Uganda"	"przyjazd"	243
"Urugwaj"	"wyjazd"	238
"Gwatemala"	"wyjazd"	233
"Salwador"	"przyjazd"	229
"Trynidad i Tobago"	"wyjazd"	226
"Unia Europejska"	"wyjazd"	220
"Grenada"	"wyjazd"	218
"Demokratyczna Republika Konga"	"wyjazd"	218
"Trynidad i Tobago"	"przyjazd"	216
"Salwador"	"wyjazd"	209
"Kuba"	"wyjazd"	208
"Uganda"	"wyjazd"	206
"Panama"	"przyjazd"	204
"Grenada"	"przyjazd"	197
"Panama"	"wyjazd"	196
"Kuba"	"przyjazd"	196
"Honduras"	"przyjazd"	171
"Honduras"	"wyjazd"	170
"Unia Europejska"	"przyjazd"	165
"Paragwaj"	"przyjazd"	159
"Boliwia"	"wyjazd"	155
"Boliwia"	"przyjazd"	151
"Jamajka"	"wyjazd"	133
"Senegal"	"przyjazd"	131
"Zambia"	"przyjazd"	131
"Fidżi"	"wyjazd"	128
"Jamajka"	"przyjazd"	125
"Mozambik"	"przyjazd"	124
"Paragwaj"	"wyjazd"	123
"Fidżi"	"przyjazd"	121

"Republika Dominikańska"	"przyjazd"	116
"Mozambik"	"wyjazd"	115
"Republika Dominikańska"	"wyjazd"	112
"Zambia"	"wyjazd"	101
"Angola"	"przyjazd"	101
"Angola"	"wyjazd"	94
"Seszele"	"wyjazd"	84
"Senegal"	"wyjazd"	82
"Surinam"	"przyjazd"	80
"Makau"	"przyjazd"	79
"Saint Lucia"	"wyjazd"	79
"Republika Zielonego Przylądka"	"wyjazd"	79
"Erytrea"	"wyjazd"	79
"Surinam"	"wyjazd"	77
"Saint Lucia"	"przyjazd"	74
"Bhutan"	"przyjazd"	74
"Antigua i Barbuda"	"wyjazd"	73
"Seszele"	"przyjazd"	71
"Erytrea"	"przyjazd"	70
"Komory"	"przyjazd"	66
"Antigua i Barbuda"	"przyjazd"	65
"Republika Zielonego Przylądka"	"przyjazd"	63
"Nikaragua"	"wyjazd"	63
"Somalia"	"przyjazd"	61
"Burundi"	"przyjazd"	59
"Gwinea"	"przyjazd"	59
"Wybrzeże Kości Słoniowej"	"przyjazd"	59
"Botswana"	"wyjazd"	59
"Makau"	"wyjazd"	58
"Brunei"	"wyjazd"	57
"Barbados"	"wyjazd"	57
"Namibia"	"przyjazd"	56
"Barbados"	"przyjazd"	56
"Nikaragua"	"przyjazd"	55
"Namibia"	"wyjazd"	53
"Wybrzeże Kości Słoniowej"	"wyjazd"	53
"Botswana"	"przyjazd"	53
"Uchodźca (inne)"	"przyjazd"	50
"Uchodźca (inne)"	"wyjazd"	49
"Brunei"	"przyjazd"	49
"Kambodża"	"przyjazd"	48
"Kambodża"	"wyjazd"	47
"Bhutan"	"wyjazd"	47
"Liechtenstein"	"wyjazd"	46
"Malediwy"	"wyjazd"	46
"Malediwy"	"przyjazd"	45

"Kongo"	"przyjazd"	42
"Mali"	"przyjazd"	42
"Liechtenstein"	"przyjazd"	42
"Madagaskar"	"przyjazd"	42
"Saint Vincent i Grenadyny"	"wyjazd"	41
"Somalia"	"wyjazd"	40
"Sierra Leone"	"przyjazd"	40
"Gambia"	"wyjazd"	40
"Gambia"	"przyjazd"	39
"Malawi"	"wyjazd"	38
"Gwinea"	"wyjazd"	38
"Malawi"	"przyjazd"	37
"Haiti"	"wyjazd"	37
"Papua-Nowa Gwinea"	"przyjazd"	36
"Wyspy Bahama"	"przyjazd"	36
"Togo"	"przyjazd"	35
"Papua-Nowa Gwinea"	"wyjazd"	35
"Kongo"	"wyjazd"	34
"Haiti"	"przyjazd"	34
"Saint Vincent i Grenadyny"	"przyjazd"	34
"Madagaskar"	"wyjazd"	33
"Mali"	"wyjazd"	32
"Sierra Leone"	"wyjazd"	31
"Wyspy Bahama"	"wyjazd"	31
"Burundi"	"wyjazd"	29
"Burkina Faso"	"przyjazd"	29
"Burkina Faso"	"wyjazd"	28
"Togo"	"wyjazd"	27
"Watykan"	"przyjazd"	25
"Watykan"	"wyjazd"	25
"Gujana"	"wyjazd"	23
"Belize"	"wyjazd"	23
"Niger"	"wyjazd"	22
"Vanuatu"	"wyjazd"	22
"Komory"	"wyjazd"	22
"Laos"	"wyjazd"	22
"Gujana"	"przyjazd"	21
"San Marino"	"przyjazd"	21
"Vanuatu"	"przyjazd"	21
"Niger"	"przyjazd"	20
"Sudan Południowy"	"wyjazd"	20
"San Marino"	"wyjazd"	17
"Gabon"	"wyjazd"	17
"Andora"	"przyjazd"	17
"Mauretania"	"przyjazd"	16
"Gabon"	"przyjazd"	16

"Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna"	"wyjazd"	16
"Liberia"	"przyjazd"	15
"Sudan Południowy"	"przyjazd"	15
"Belize"	"przyjazd"	15
"Czad"	"przyjazd"	15
"Suazi"	"wyjazd"	14
"Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna"	"przyjazd"	14
"Laos"	"przyjazd"	14
"Czad"	"wyjazd"	13
"Suazi"	"przyjazd"	12
"Liberia"	"wyjazd"	12
"Andora"	"wyjazd"	12
"Lesotho"	"wyjazd"	10
"Mauretania"	"wyjazd"	9
"Lesotho"	"przyjazd"	9
"Dżibuti"	"przyjazd"	9
"Benin"	"wyjazd"	8
"Benin"	"przyjazd"	8
"Republika Środkowoafrykańska"	"wyjazd"	8
"Republika Środkowoafrykańska"	"przyjazd"	8
"Timor Wschodni"	"wyjazd"	8
"Dżibuti"	"wyjazd"	7
"Monako"	"wyjazd"	7
"Monako"	"przyjazd"	7
"Tonga"	"wyjazd"	7
"Tonga"	"przyjazd"	7
"Timor Wschodni"	"przyjazd"	6
"Palau"	"przyjazd"	5
"Gwinea Równikowa"	"przyjazd"	4
"Wyspy Świętego Tomasza i Książęca"	"przyjazd"	4
"Palau"	"wyjazd"	4
"Wyspy Marshalla"	"przyjazd"	3
"Gwinea Bissau"	"wyjazd"	2
"Wyspy Marshalla"	"wyjazd"	2
"Tybet"	"wyjazd"	2
"Wyspy Salomona"	"przyjazd"	2
"Tuvalu"	"wyjazd"	2
"Gwinea Bissau"	"przyjazd"	1
"Gwinea Równikowa"	"wyjazd"	1
"Tybet"	"przyjazd"	1
"Wyspy Świętego Tomasza i Książęca"	"wyjazd"	1
"Wyspy Salomona"	"wyjazd"	1
"Samoa"	"wyjazd"	1
"Portoryko"	"wyjazd"	1

neo4j\$ MATCH (kr:Kraj)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`) RETURN kr.naz...

	Obywatelstwo	Kierunek podróży	Suma przekroczeń granicy
1	"Ukraina"	"przyjazd"	9227279
2	"Ukraina"	"wyjazd"	9025785
3	"Białoruś"	"wyjazd"	1263806
4	"Białoruś"	"przyjazd"	1206641
5	"Wielka Brytania"	"przyjazd"	976930
6	"Wielka Brytania"	"wyjazd"	974889
7			

Rysunek 33. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla cudzoziemców według obywatelstwa

Policzenie przekroczeń granicy dla obywateli RP i cudzoziemców z podziałem na kierunek podróży i miesiąc podróżowania.

```

MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
WITH
r.kierunek AS `Kierunek podróży`,
SUBSTRING(r.data, 5, 2) AS `Miesiąc`,
r.razem AS `Razem`,
os AS `Osoba`
RETURN
`Kierunek podróży`,
`Miesiąc`,
SUM(CASE WHEN `Osoba`.typ = "Cudzoziemiec" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Suma przekro
czeń granicy przez cudzoziemców`,
SUM(CASE WHEN `Osoba`.typ = "Obywatel RP" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Suma przekro
czeń granicy przez obywateli RP`
ORDER BY `Miesiąc`, `Kierunek podróży`

```

Tabela 10. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według kierunku i miesiąca

Kierunek podróży	Miesiąc	Suma przekroczeń granicy przez cudzoziemców	Suma przekroczeń granicy przez obywateli RP
"przyjazd"	"01"	1053797	451963
"wyjazd"	"01"	969901	517009
"przyjazd"	"02"	883284	477294
"wyjazd"	"02"	847396	461437
"przyjazd"	"03"	1024025	502993
"wyjazd"	"03"	1039221	464492
"przyjazd"	"04"	996998	465604
"wyjazd"	"04"	1052702	556924
"przyjazd"	"05"	1123534	714786
"wyjazd"	"05"	1038073	711902

"przyjazd"	"06"	1255483	803647
"wyjazd"	"06"	1209464	830854
"przyjazd"	"07"	1435044	915590
"wyjazd"	"07"	1506416	871757
"przyjazd"	"08"	1475372	931272
"wyjazd"	"08"	1501029	930493
"przyjazd"	"09"	1206642	831255
"wyjazd"	"09"	1136977	861518
"przyjazd"	"10"	1177185	749282
"wyjazd"	"10"	1162104	675170
"przyjazd"	"11"	1006108	493186
"wyjazd"	"11"	990013	521965
"przyjazd"	"12"	1161336	519660
"wyjazd"	"12"	1219926	488534

neo4j\$ MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`) WITH r.kieru...

	Kierunek podróży	Miesiąc	Suma przekroczeń granicy przez cudzoziemców	Suma przekroczeń granicy przez obywateli RP
1	"przyjazd"	"01"	1053797	451963
2	"wyjazd"	"01"	969901	517009
3	"przyjazd"	"02"	883284	477294
4	"wyjazd"	"02"	847396	461437
5	"przyjazd"	"03"	1024025	502993
6	"wyjazd"	"03"	1039221	464492
7				

Rysunek 34. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według kierunku i miesiąca

Liczba osób załogi podzielona według środka transportu przekraczającego granicę, z podziałem na obywateli RP oraz cudzoziemców.

```
MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
UNWIND [
  { typ: 'Pociągi pasażerskie', liczba: r.załoga_pociągów_pasażerskich },
  { typ: 'Pociągi towarowe', liczba: r.załoga_pociągów_towarowych },
  { typ: 'Statki pasażerskie', liczba: r.załoga_statków_pasażerskich },
  { typ: 'Statki towarowe', liczba: r.załoga_statków_towarowych },
  { typ: 'Statki rybackie', liczba: r.załoga_statków_rybackich },
  { typ: 'Kutry', liczba: r.załoga_kutrów },
  { typ: 'Taborry rzeczne', liczba: r.załoga_taboru_rzecznego },
  { typ: 'Jednostki sportowo-żeglarskie', liczba: r.załoga_jednostek_sportowo_żeglarskich },
  { typ: 'Samoloty', liczba: r.załoga_samolotów },
  { typ: 'Śmigłowce', liczba: r.załoga_śmigłowców },
  { typ: 'Pozostałe', liczba: r.załoga_pozostałych_środków_transportu }
] AS załoga
```



```

WITH os, zaloga
RETURN
zaloga.typ AS `Załoga`,
SUM(CASE WHEN os.typ = "Cudzoziemiec" THEN zaloga.liczba ELSE 0 END) AS `Obcokrajowcy`
,
SUM(CASE WHEN os.typ = "Obywatel RP" THEN zaloga.liczba ELSE 0 END) AS `Obywatele RP`
ORDER BY `Obcokrajowcy` DESC

```

Tabela 11. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup dla załóg środków transportu

Załoga	Obcokrajowcy	Obywatele RP
"Samoloty"	145699	269505
"Pociągi pasażerskie"	123995	2393
"Statki towarowe"	66965	5091
"Pociągi towarowe"	56941	24620
"Pozostałe"	43293	7890
"Statki pasażerskie"	1596	96
"Kutry"	121	10271
"Jednostki sportowo-żeglarskie"	92	45
"Śmigłowce"	78	25
"Statki rybackie"	34	62
"Tabory rzeczne"	0	0

neo4j\$ MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`) UNWIND [{ t...

	Załoga	Obcokrajowcy	Obywatele RP
1	"Samoloty"	145699	269505
2	"Pociągi pasażerskie"	123995	2393
3	"Statki towarowe"	66965	5091
4	"Pociągi towarowe"	56941	24620
5	"Pozostałe"	43293	7890
6	"Statki pasażerskie"	1596	96
7			

Rysunek 35. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup dla załóg środków transportu

Podział osób przekraczających granicę Polski (obcokrajowców i obywateli RP) na rodzaj przeprowadzonej kontroli.

```

MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
UNWIND [
  { typ: 'Paszportowa', liczba: r.paszportowy },
  { typ: 'Pozasystemowa', liczba: r.pozasystemowy },
  { typ: 'MRG', liczba: r.mrg },
  { typ: 'Inna', liczba: r.inny }
] AS kontrola

```

```

WITH os, kontrola
RETURN
kontrola.typ AS `Rodzaj kontroli`,
SUM(CASE WHEN os.typ = "Cudzoziemiec" THEN kontrola.liczba ELSE 0 END) AS `Obcokrajowcy`,
SUM(CASE WHEN os.typ = "Obywatel RP" THEN kontrola.liczba ELSE 0 END) AS `Obywatele RP`,
SUM(kontrola.liczba) AS `Razem`
ORDER BY `Obcokrajowcy` DESC

```

Tabela 12. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według rodzaju kontroli

Rodzaj kontroli	Obcokrajowcy	Obywatele RP	Razem
"Paszportowa"	26064106	15425912	41490018
"MRG"	758155	0	758155
"Pozasystemowa"	200516	2114	202630
"Inna"	10439	563	11002

neo4j\$ MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`) UNWIND [{ t...

	Rodzaj kontroli	Obcokrajowcy	Obywatele RP	Razem
1	"Paszportowa"	26064106	15425912	41490018
2	"MRG"	758155	0	758155
3	"Pozasystemowa"	200516	2114	202630
4	"Inna"	10439	563	11002

Rysunek 36. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według rodzaju kontroli

Podział obcokrajowców przekraczających granicę kierunek poruszania się i na osoby z strefy UE lub Schengen oraz osoby spoza tych stref.

```

MATCH (kr:Kraj)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`)
OPTIONAL MATCH (kr)-[:jest_w_strefie]→(st:Strefa)
WITH kr, r, st,
CASE
  WHEN st.typ = "UE" OR st.typ = "Schengen" THEN "Unia Europejska / Schengen"
  ELSE "Poza strefą"
END AS `Strefa`
RETURN
`Strefa`,
r.kierunek AS `Kierunek podróży`,
SUM(r.ilość) AS `Suma przekroczeń granicy`
ORDER BY `Suma przekroczeń granicy` DESC

```

Tabela 13. Przekroczenia granicy dla cudzoziemców według strefy

Strefa	Kierunek podróży	Suma przekroczeń granicy
"Poza strefą"	"przyjazd"	12727340
"Poza strefą"	"wyjazd"	12600345

"Unia Europejska / Schengen"	"wyjazd"	1070283
"Unia Europejska / Schengen"	"przyjazd"	1069480

neo4j\$ MATCH (kr:Kraj)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejsście Graniczne`) OPTIONAL MATC...

	Strefa	Kierunek podróży	Suma przekroczeń granicy
1	"Poza strefą"	"przyjazd"	12727340
2	"Poza strefą"	"wyjazd"	12600345
3	"Unia Europejska / Schengen"	"wyjazd"	1070283
4	"Unia Europejska / Schengen"	"przyjazd"	1069480

Rysunek 37. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla cudzoziemców według strefy

Znalezienie najbardziej ruchliwego dnia dla każdego miesiąca (dzień, który zarejestrowano najwięcej przekroczeń granicy w ciągu danego miesiąca).

```

MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejsście Graniczne`)
WITH
SUBSTRING(r.data, 5, 2) AS `Miesiąc`,
SUBSTRING(r.data, 8, 2) AS `Dzień`,
r.razem AS `Razem`,
os.typ AS `Typ Osoby`
WITH `Miesiąc`, `Dzień`,
SUM(CASE WHEN `Typ Osoby` = "Cudzoziemiec" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Suma cudzoziemców`,
SUM(CASE WHEN `Typ Osoby` = "Obywatel RP" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Suma obywateli RP`,
SUM(`Razem`) AS `Suma wszystkich`
ORDER BY `Miesiąc`, `Suma wszystkich` DESC
WITH `Miesiąc`, COLLECT({Dzień: `Dzień`, Cudzoziemcy: `Suma cudzoziemców`, Obywatele: `Suma obywateli RP`, Wszystkich: `Suma wszystkich`}) AS Dni
WITH `Miesiąc`, Dni[0] AS `Najbardziej ruchliwy dzień`
RETURN
`Miesiąc`,
`Najbardziej ruchliwy dzień`.Dzień AS `Najbardziej ruchliwy dzień`,
`Najbardziej ruchliwy dzień`.Cudzoziemcy AS `Suma cudzoziemców`,
`Najbardziej ruchliwy dzień`.Obywatele AS `Suma obywateli RP`,
`Najbardziej ruchliwy dzień`.Wszystkich AS `Suma wszystkich`
ORDER BY `Miesiąc`

```

Tabela 14. Najbardziej ruchliwe dni dla każdego miesiąca

Miesiąc	Najbardziej ruchliwy dzień	Suma cudzoziemców	Suma obywateli RP	Suma wszystkich
"01"	"06"	88241	43163	131404
"02"	"10"	67069	44935	112004
"03"	"23"	81558	40268	121826
"04"	"27"	82365	56439	138804

"05"	"18"	78088	57654	135742
"06"	"30"	103585	63492	167077
"07"	"28"	107257	67346	174603
"08"	"18"	105810	69905	175715
"09"	"01"	92368	65024	157392
"10"	"26"	91554	46861	138415
"11"	"02"	82316	42736	125052
"12"	"22"	122994	38651	161645

neo4j\$ MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`) WITH SUBSTRI...

	Miesiąc	Najbardziej ruchliwy dzień	Suma cudzoziemców	Suma obywateli RP	Suma wszystkich
1	"01"	"06"	88241	43163	131404
2	"02"	"10"	67069	44935	112004
3	"03"	"23"	81558	40268	121826
4	"04"	"27"	82365	56439	138804
5	"05"	"18"	78088	57654	135742
6	"06"	"30"	103585	63492	167077
7					

Rysunek 38. Wynik wyszukiwania najbardziej ruchliwych dni dla każdego miesiąca

Policzenie dla każdego przejścia granicznego podział zarejestrowanych osób na obcokrajowców i obywateli RP.

```
MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`)
WITH
r.razem AS `Razem`,
os.typ AS `Typ Osoby`,
pg.nazwa AS `Przejście Graniczne`
RETURN
`Przejście Graniczne`,
SUM(CASE WHEN `Typ Osoby` = "Cudzoziemiec" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Obcokrajowcy`,
SUM(CASE WHEN `Typ Osoby` = "Obywatel RP" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Obywatele RP`,
SUM(`Razem`) AS `Wszyscy`
ORDER BY `Wszyscy` DESC
```

Tabela 15. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według przejścia granicznego

Przejście Graniczne	Obcokrajowcy	Obywatele RP	Wszyscy
"Warszawa-Okęcie"	2918871	4344386	7263257
"Medyka – Szeginie"	4468325	151599	4619924
"Kraków-Balice"	1972722	1672766	3645488
"Korczowa – Krakowiec"	3126947	56142	3183089

"Katowice-Pyrzowice"	414782	2724433	3139215
"Hrebenne – Rawa Ruska"	2312889	57806	2370695
"Terespol – Brześć"	2274934	87605	2362539
"Dorohusk – Jagodzin"	2151933	34863	2186796
"Wrocław-Strachowice"	289430	1472514	1761944
"Gdańsk-Rębiechowo"	292341	1378338	1670679
"Poznań-Ławica"	246569	1397449	1644018
"Przemyśl – Mościska"	1357976	19563	1377539
"Zosin – Ustług"	1253719	34443	1288162
"Dołhobyczów – Uhrynów"	1004068	30263	1034331
"Budomierz – Hruszew"	971838	28508	1000346
"Warszawa/Modlin"	198786	546024	744810
"Rzeszów-Jasionka"	240394	393181	633575
"Grzechotki – Mamonowo II"	534196	58463	592659
"Krościenko – Smolnica"	536483	46954	583437
"Kukuryki – Kozłowicz"	449771	59406	509177
"Świdnik k/Lublina"	64179	252393	316572
"Bydgoszcz"	43202	271123	314325
"Łódź-Lublinek"	33613	223843	257456
"Szczecin-Goleniów"	30158	173021	203179
"Bezledy – Bagrationowsk"	102161	21880	124041
"Radom-Sadków"	5851	82925	88776
"Malhowice – Niżankowice"	48934	5940	54874
"Zielona Góra-Babimost"	3364	49619	52983
"Mazury"	5075	46250	51325
"Gdańsk-Port"	42295	4231	46526
"Gdynia"	16698	1479	18177
"Hrubieszów – Włodzimierz Wołyński"	16150	12	16162
"Szczecin"	13512	1432	14944
"Świnoujście"	8259	816	9075
"Siemianówka – Swisłocz"	3049	2553	5602
"Kołobrzeg"	245	5348	5593
"Władysławowo"	121	4069	4190
"Werchrata – Rawa Ruska"	3292	0	3292
"Kuźnica – Grodno"	2984	180	3164
"Powidz"	2923	86	3009
"Korbielów – Oravska Polhora"	2181	78	2259
"Ustka"	64	2157	2221
"Zwardoń – Skalité Platforma"	2077	35	2112
"Barwinek – Wysny Komarnik"	1753	9	1762
"Darłowo"	173	1381	1554
"Braniewo – Mamonowo"	1038	0	1038
"Korczmin - Stajiwka"	270	580	850
"Hel"	18	715	733
"Dyniska – Uhnów"	0	480	480

"Dziwnów"	14	397	411
"Radoszyce – Palota"	391	10	401
"Jurgów – Podspady"	364	6	370
"Skandawa – Żeleznodorożnyj"	116	246	362
"Chyżne – Trstena"	295	11	306
"Kzesiny"	90	127	217
"Mrzeżyno"	0	164	164
"Łeba"	35	72	107
"Elbląg"	30	72	102
"Machnówek – Budynin"	0	56	56
"Świdwin"	0	51	51
"Nowy Świat"	38	0	38
"Okseywie"	5	17	22
"Krościenko – Chyrow"	0	16	16
"Łaszki"	14	0	14
"Mielec"	14	0	14
"Ujsoły – Novot"	6	0	6
"Piwniczna-Zdrój – Mnišek nad Popradom"	1	1	2
"Muszynka – Kurov"	2	0	2
"Gdańsk-Górki Zachodnie"	2	0	2

neo4j\$ MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`) WITH r.razem...				
	Przejście Graniczne	Obcokrajowcy	Obywatele RP	Wszyscy
1	"Warszawa-Okęcie"	2918871	4344386	7263257
2	"Medyka – Szeginie"	4468325	151599	4619924
3	"Kraków-Balice"	1972722	1672766	3645488
4	"Korcowa – Krakowiec"	3126947	56142	3183089
5	"Katowice-Pyrzowice"	414782	2724433	3139215
6	"Hrebenne – Rawa Ruska"	2312889	57806	2370695
7				

Rysunek 39. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według przejścia granicznego

Znalezienie najbardziej ruchliwego przejścia granicznego dla każdego miesiąca.

```

MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]->(pg:`Przejście Graniczne`)
WITH
SUBSTRING(r.data, 5, 2) AS `Miesiąc`,
r.razem AS `Razem`,
os.typ AS `Typ Osoby`,
pg.nazwa AS `Przejście Graniczne`
WITH `Miesiąc`, `Przejście Graniczne`,

```

```

SUM(CASE WHEN `Typ Osoby` = "Cudzoziemiec" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Suma cudzoziemców`,
SUM(CASE WHEN `Typ Osoby` = "Obywatel RP" THEN `Razem` ELSE 0 END) AS `Suma obywateli RP`,
SUM(`Razem`) AS `Suma wszystkich`
ORDER BY `Miesiąc`, `Suma wszystkich` DESC
WITH `Miesiąc`, COLLECT({Przejście: `Przejście Graniczne`, Cudzoziemcy: `Suma cudzoziemców`,
Obywatele: `Suma obywateli RP`, Wszystkich: `Suma wszystkich` }) AS Przejścia
WITH `Miesiąc`, Przejścia[0] AS `Najbardziej ruchliwe przejście`
RETURN
`Miesiąc`,
`Najbardziej ruchliwe przejście`.Przejście AS `Najbardziej ruchliwe przejście`,
`Najbardziej ruchliwe przejście`.Cudzoziemcy AS `Suma cudzoziemców`,
`Najbardziej ruchliwe przejście`.Obywatele AS `Suma obywateli RP`,
`Najbardziej ruchliwe przejście`.Wszystkich AS `Suma wszystkich`
ORDER BY `Miesiąc`

```

Tabela 16. Najbardziej ruchliwe przejście graniczne dla każdego miesiąca

Miesiąc	Najbardziej ruchliwe przejście	Suma cudzoziemców	Suma obywateli RP	Suma wszystkich
"01"	"Warszawa-Okęcie"	192625	299919	492544
"02"	"Warszawa-Okęcie"	190100	293850	483950
"03"	"Warszawa-Okęcie"	226981	299979	526960
"04"	"Warszawa-Okęcie"	213460	281710	495170
"05"	"Warszawa-Okęcie"	236083	376979	613062
"06"	"Warszawa-Okęcie"	271372	407431	678803
"07"	"Warszawa-Okęcie"	318155	450680	768835
"08"	"Warszawa-Okęcie"	299913	465560	765473
"09"	"Warszawa-Okęcie"	276728	447566	724294
"10"	"Warszawa-Okęcie"	266140	394383	660523
"11"	"Warszawa-Okęcie"	201089	317734	518823
"12"	"Warszawa-Okęcie"	226225	308595	534820

neo4j\$ MATCH (os:Osoba)-[r:przekroczyła_granicę]→(pg:`Przejście Graniczne`) WITH SUBSTRING(r.dat...

	Miesiąc	Najbardziej ruchliwe przejście	Suma cudzoziemców	Suma obywateli RP	Suma wszystkich
1	"01"	"Warszawa-Okęcie"	192625	299919	492544
2	"02"	"Warszawa-Okęcie"	190100	293850	483950
3	"03"	"Warszawa-Okęcie"	226981	299979	526960
4	"04"	"Warszawa-Okęcie"	213460	281710	495170
5	"05"	"Warszawa-Okęcie"	236083	376979	613062
6	"06"	"Warszawa-Okęcie"	271372	407431	678803
7					

Rysunek 40. Wynik wyszukiwania najbardziej ruchliwych przejść dla każdego miesiąca

4. Możliwość wykorzystania bazy danych

Baza danych, która została wykorzystana w projekcie, można szeroko wykorzystać do analizy ruchu granicznego na terenie Polski. Zebrane dane, przy odpowiedniej analizie, mogą dostarczyć cennych informacji dla administracji państwowej, służb granicznych, a także podmiotów zajmujących się transportem i logistyką międzynarodową. Dzięki zgromadzonym danym można dokładnie analizować natężenie ruchu na poszczególnych przejściach granicznych i określić, które z nich są najbardziej obciążone w danym okresie.

Dzięki przechowywaniu informacji o dacie przekroczenia granicy można badać trendy sezonowe, co pozwoli przewidywać, w których miesiącach czy nawet dniach ruch graniczny zostanie zwiększony. Tego typu analiza pozwala nie tylko na optymalizowanie pracy służb granicznych, ale również pozwala na prognozowanie przyszłych wzrostów ruchu. Dzięki temu odpowiednie instytucje mogą dostosowywać zasoby ludzkie i techniczne do rzeczywistego zapotrzebowania danego miejsca granicznego w danym okresie. Takie działania wpływają na szybszą i efektywniejszą pracę służb granicznych.

Analizując dane można określić strukturę podróżnych pod kątem obywatelstwa. Podział cudzoziemców według krajów pochodzenia pozwala lepiej zrozumieć jakie państwa generują największy ruch graniczny. Może to mieć znaczenie dla polityki wizowej i migracyjnej Polski. Administracja może opracować odpowiednie strategie dla określonych grup społecznych. W przypadku gwałtownego wykrycia wzrostu liczby podróżnych z konkretnego państwa można szybciej reagować na potencjalne problemy na granicy Polski.

Bazę danych można zintegrować z innymi systemami IT, co może wpłynąć na łatwiejszą pracę SG i innych instytucji, zajmującymi się odprawami pasażerów. Integracja może pozwolić na zmniejszenie czasu odprawy podróżnych, eliminując potrzebę wielokrotnego wprowadzania tych samych danych. Współdzielenie zasobów pomiędzy różnymi systemami może zwiększyć bezpieczeństwo poprzez szybsze wyszukiwanie poszukiwanych osób lub podróżnych stanowiących zagrożenie dla innych.

5. Podsumowanie

Baza danych wykorzystana w projekcie dostarcza cennych informacji, umożliwiając analizę przekroczeń granicy podróżnych czy środków transportu. Dzięki zgromadzonym danym można analizować trendy i odpowiednio zarządzać infrastrukturą i zasobami ludzkimi. Jednym z kierunków rozwoju jest rozszerzenie zakresu zbieranych danych, poprzez dodanie godzin przekroczeń granicy. Wprowadzenie tego, pozwoli na jeszcze lepszą analizę trendów, co umożliwi jeszcze efektywniejszą pracę służb na granicach, poprzez lepsze planowanie przyszłościowych działań czy szybsze reagowanie na niespodziewane sytuacje.

Inną możliwością rozwoju jest integracja bazy z systemami zewnętrznymi, takimi jak systemy rezerwacji biletów lotniczych, kolejowych czy autobusowych. Dzięki temu, podczas zakupu biletu na środek transportu przekraczający granicę, odpowiednie informacje mogłyby być automatycznie przesyłane do bazy danych. System mógłby rejestrować liczbę podróżnych, przejście graniczne czy planowaną datę przekroczenia granicy. Takie rozwiązanie umożliwiłoby wcześniejsze przygotowanie SG na zwiększony ruch, co mogłoby usprawnić pracę tych służb.

Podsumowując, baza danych ruchu granicznego jest potężnym narzędziem analitycznym, które można wykorzystać w planowaniu polityki migracyjnej, zarządzaniu bezpieczeństwem granic, optymalizacji pracy służb porządkowych czy prognozowaniu przyszłego ruchu. Dzięki zgromadzonym danym i odpowiedniej analizie można zwiększyć efektywność działań Straży Granicznej, umożliwiając optymalizację kontroli czy szybsze reagowanie na niespodziewane sytuacje.

6. Spis rysunków

Rysunek 1. Część tabeli "Osoby"	4
Rysunek 2. Część tabeli "Osoby"	4
Rysunek 3. Tabela "Cudzoziemcy"	5
Rysunek 4. Część tabeli "Transport"	6
Rysunek 5. Część tabeli "Transport"	6
Rysunek 6. Pierwsza wizualizacja bazy danych	8
Rysunek 7. Wizualizacja części bazy danych	9
Rysunek 8. Przykład węzłów "Przejście Graniczne"	15
Rysunek 9. Przykład węzłów "Placówka Straży Granicznej"	15
Rysunek 10. Przykład węzłów "Oddział Straży Granicznej"	16
Rysunek 11. Przykład węzłów "Odcinek Granicy"	16
Rysunek 12. Przykład węzłów "Rodzaj Przejścia"	17
Rysunek 13. Przykład węzłów "Transport"	17
Rysunek 14. Przykład węzłów "Kraj"	18
Rysunek 15. Przykład węzłów "Strefa"	18
Rysunek 16. Przykład węzłów "Osoba"	19
Rysunek 17. Przykład relacji "przekroczyła_granicę"	19
Rysunek 18. Przykład relacji "przekroczyła_granicę"	20
Rysunek 19. Przykład relacji "przekroczyła_granicę"	20
Rysunek 20. Przykład relacji "posiada_obywateli"	21
Rysunek 21. Przykład relacji "należy_do_oddziału"	21
Rysunek 22. Przykład relacji "należy_do_odcinka_granicy"	22
Rysunek 23. Przykład relacji "ma_rodzaj_przejścia"	22
Rysunek 24. Przykład relacji "obsługuje"	23
Rysunek 25. Przykład relacji "jest_w_strefie"	23
Rysunek 26. Wynik zapytania zliczania obsługiwanych przejść granicznych dla placówek SG	25
Rysunek 27. Wynik zapytania zliczania placówek SG podlegających pod oddziały SG	26
Rysunek 28. Wynik zapytania zliczania poszczególnych przejść granicznych	26
Rysunek 29. Wynik zapytania zliczania poszczególnych odcinków granicy	27
Rysunek 30. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup	28
Rysunek 31. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według rodzaju przejścia	28
Rysunek 32. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla środków transportu	29
Rysunek 33. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla cudzoziemców według obywatelstwa	39
Rysunek 34. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według kierunku i miesiąca	40
Rysunek 35. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup dla załóg środków transportu	41
Rysunek 36. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według rodzaju kontroli	42
Rysunek 37. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla cudzoziemców według strefy	43
Rysunek 38. Wynik wyszukiwania najbardziej ruchliwych dni dla każdego miesiąca	44
Rysunek 39. Wynik zliczania przekroczeń granicy dla grup według przejścia granicznego	46
Rysunek 40. Wynik wyszukiwania najbardziej ruchliwych przejść dla każdego miesiąca	47

7. Spis tabel

Tabela 1. Ilość węzłów i relacji w bazie	14
Tabela 2. Liczba obsługiwanych przejść granicznych dla placówek SG	24
Tabela 3. Liczba placówek SG podlegających pod oddziały SG	25
Tabela 4. Liczba poszczególnych przejść granicznych.....	26
Tabela 5. Liczba poszczególnych odcinków granicy.....	27
Tabela 6. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup	27
Tabela 7. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według rodzaju przejścia.....	28
Tabela 8. Przekroczenia granicy dla poszczególnych środków transportu	29
Tabela 9. Przekroczenia granicy dla cudzoziemców według obywatelstwa	30
Tabela 10. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według kierunku i miesiąca	39
Tabela 11. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup dla załóg środków transportu.....	41
Tabela 12. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według rodzaju kontroli	42
Tabela 13. Przekroczenia granicy dla cudzoziemców według strefy.....	42
Tabela 14. Najbardziej ruchliwe dni dla każdego miesiąca	43
Tabela 15. Przekroczenia granicy dla poszczególnych grup według przejścia granicznego	44
Tabela 16. Najbardziej ruchliwe przejście graniczne dla każdego miesiąca	47