

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Politechnika Warszawska



Wstęp do Baz Danych (WBD)

Sprawozdanie z projektu, część 1  
Klub lekkoatletyczny

Jakub Pankiewicz

Warszawa, 2017

# Spis treści

<b>1. Zakres i cel projektu</b>	2
<b>2. Definicja systemu</b>	3
2.1. Perspektywy użytkowników systemu	3
2.2. Jakie możliwości daje system?	3
<b>3. Model konceptualny</b>	4
3.1. Definicja zbioru encji określonych w projekcie	4
3.2. Ustalenie związków i ich typów między encjami	4
3.3. Określenie atrybutów encji i ich dziedzin	5
3.4. Dodatkowe reguły integralnościowe (reguły biznesowe)	7
3.5. Klucze kandydujące i główne	7
3.6. Problem pułapek szczelinowych i wachlarzowych	8
3.7. Model konceptualny	8
<b>4. Model relacyjny</b>	10
4.1. Charakterystyka modelu relacyjnego	10
4.2. Usunięcie właściwości niekompatybilnych z modelem relacyjnym	10
4.3. Proces normalizacji i więzy integralności	12
4.4. Proces denormalizacji	13
4.5. Pełny model relacyjny	13
<b>5. Model fizyczny</b>	14
5.1. Skrypt SQL - wersja podstawowa	14
5.2. Dodanie sekwencji	24
5.3. Implementacja dodatkowych ograniczeń	25
5.4. Dobór indeksów	26
5.5. Próbne zapełnienie bazy danymi	26
5.6. Przykłady zapytań	29

# 1. Zakres i cel projektu

Projekt został stworzony, w celu usprawnienia działania jednostki, jaką jest klub lekkoatletyczny. Zważywszy na to, że klub taki jest czymś w rodzaju przedsiębiorstwa, zasadnym jest próba stworzenia bazy danych, która byłaby właśnie ku niemu dedykowana. Baza taka ma zawierać i zbierać informacje o:

- samej instancji klubu lekkoatletycznego
- członkach tego klubu, ze szczególnym uwzględnieniem zawodników i trenerów
- obiektach, które klub wykorzystuje
- sprzęcie jaki należy do klubów
- dyscyplinach, w jakich klub prowadzi szkolenie
- treningach, odbywających się w ramach klubu
- mityngach, czyli zawodach, w których klub może brać udział
- poszczególnych sezonach, więc okresach, w których klub działa

W celu tym, posłużono się narzędziami firmy Oracle - mianowicie systemem zarządzania bazą danych Oracle Database 11g, Oracle SQL Developerem w celu implementacji i testów bazy, zaś narzędziem Toad Data Modeler, firmy Quest, dla stworzenia modeli: konceptualnego i relacyjnego.

## 2. Definicja systemu

### 2.1. Perspektywy użytkowników systemu

System został stworzony tak, aby umożliwić dostęp do danych z poziomu czterech typów użytkowników:

- administrator systemu - tutaj oczywistą rzeczą jest, że administrator ma dostęp do wszystkich danych, może dokonywać każdego typu zmiany w bazie (dodawanie, usuwanie, aktualizacja)
- kierownik klubu/sekretarka - kierownik, bądź sekretarka są odpowiedzialni, za dodawanie i aktualizację wszelkich zmian w klubie, które mają wpływ na jego prawidłowe działanie (dodawanie zawodników, trenerów, aktualizacja ich osiągnięć itp.), nie może jednak usuwać danych, tę możliwość ma wyłącznie administrator, na wyraźne żądanie kierownika
- trener - trener ma możliwość wyłącznie dodawania treningów (encja Trening) i ich aktualizacji oraz odczytu danych o Mityngach, Treningach, Dyscyplinach, Zawodnikach czy Sprzęcie
- zawodnik - zawodnik może jedynie odczytywać informacje z bazy, dotyczące encji Trening, Mityng, Sezon, Dyscyplina, Zawodnik, Sprzęt

Założenia te, będą odrobinę ewoluowały w trakcie projektowania bazy, jednakże ich zarys pozostanie bez zmian.

### 2.2. Jakie możliwości daje system?

System w założeniu ma spełniać następujące funkcje:

- dodawanie i modyfikacja informacji o klubie
- przechowywanie i możliwość odczytu informacji o obiektach, z których korzysta klub
- dodawanie i modyfikacja informacji o mityngach lekkoatletycznych
- dodawanie i przechowywanie informacji o zawodnikach i trenerach
- dodawanie i modyfikacja informacji o treningach
- dodawanie i aktualizacji informacji o sezonach, a także postępach w nim
- dodawanie i aktualizacja osiągnięć zawodnika w danych mityngach, oraz sezonach
- dodawanie i aktualizacja dyscyplin, które są prowadzone i trenowane w klubie

Oczywiście, wszystkie te dane mogą być również odczytywane, w zależności od poziomu użytkownika.

### 3. Model konceptualny

#### 3.1. Definicja zbioru encji określonych w projekcie

1. Klub lekkoatletyczny - instancja klubu, zawierająca podstawowe dane o klubie: nazwę, miejscowość w której klub ma siedzibę, adres, kto jest prezesem, a także email i numer telefonu, oraz sponsora technicznego
2. Członek - instancja członka klubu, charakteryzowany przez jego imię, nazwisko, datę urodzenia, pesel, płeć, adres, numer telefonu, datę przystąpienia, datę ważności badań i email.
3. Sprzęt - instancja sprzętu, będącego w posiadaniu klubu, z atrybutami typ, marka i rozmiar
4. Obiekt - instancja obiektu, który może być wynajmowany przez klub lub też mogą się na nim odbywać zawody, charakteryzowany przez nazwę, typ (stadion, siłownia...), właściciela, cenę wynajmu (za godzinę), numer telefonu, adres, oraz opcjonalnie typ bieżni, obecność rzutni, piaskownicy i skoczni
5. Zawodnik - specjalizacja encji Członek, charakteryzowany dodatkowo przez swój wzrost, wagę, kategorię oraz rekordy życiowe, osobna encja, ze względu na dużą ilość związków, z pozostałymi encjami
6. Trener - specjalizacja encji Członek, z dodatkowymi atrybutami numeru dyplomu i uprawnień (stopnia), osobna encja, ze względu na dużą ilość związków, z pozostałymi encjami
7. Trening - instancja pojedynczego treningu - charakteryzowany poprzez datę i godzinę rozpoczęcia i zakończenia oraz krótki opis
8. Dyscyplina - instancja dyscypliny, która może być trenowana przez zawodnika i uczona przez trenera. Opisują ją nazwa, rekordy klubu, kraju i świata oraz to czy jest dyscypliną olimpijską
9. Sezon - instancja sezonu, który jest opisywany poprzez rok oraz porę (zima/lato) i to czy sezon jest olimpijski
10. Mityng - instancja pojedynczych zawodów, opisywana przez datę rozpoczęcia i zakończenia zawodów, ich rangę, organizatora i pulę nagród

#### 3.2. Ustalenie związków i ich typów między encjami

Encja 1	Nazwa	Encja 2	Stopień	Typ	Uczestnictwo
Klub lekkoatletyczny	wynajmuje	Obiekt	Binarny	1:n	obowiązkowy-opcjonalny
Klub lekkoatletyczny	posiada	Sprzet	Binarny	1:n	obowiązkowy-opcjonalny
Klub lekkoatletyczny	obejmuje	Członek	Binarny	1:n	obowiązkowy-opcjonalny
Mityng	rozgrywa się na	Obiekt	Binarny	n:1	opcjonalny-obowiązkowy
Trening	odbywa się na	Obiekt	Binarny	n:1	opcjonalny-obowiązkowy
Mityng	odbywa się w trakcie	Sezon	Binarny	n:1	opcjonalny-obowiązkowy
Mityng	przeprowadza zawody w	Dyscyplina	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny
Zawodnik	występuje na	Mityng	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny
Zawodnik	uprawia	Dyscyplina	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny
Zawodnik	jest w trakcie	Sezon	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny
Zawodnik	bierze udział w	Trening	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny
Członek	wypożycza	Sprzet	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny
Trener	trenuje	Zawodnik	Binarny	n:m	opcjonalny-obowiązkowy
Trener	przeprowadza	Trening	Binarny	1:n	obowiązkowy-opcjonalny
Trener	uczy	Dyscyplina	Binarny	n:m	opcjonalny-opcjonalny

Klub lekkoatletyczny może wynajmować wiele obiektów, posiadać określoną ilość sprzętu i obejmować określonych członków. Mityngi mogą się rozgrywać na obiektach, każdy mityng rozgrywa się tylko na jednym obiekcie. Podobnie w przypadku treningu, może się odbyć tylko na jednym obiekcie, natomiast obiekt może gościć wiele treningów. Mityng odbywa się w trakcie sezonu, na który składa się wiele mityngów. Na mityngu przeprowadzane są zawody w wielu dyscyplinach, każda tylko raz odbywa się na danym mityngu. Wielu zawodników występuje na mityngach, często więcej niż jednym. Tak samo wielu zawodników może uprawiać wiele dyscyplin. Zawodnik może być w trakcie wielu sezonów (odnosi się to do historii startów w różnych sezonach), w sezonie występuje wielu zawodników. Zawodnik bierze udział w treningu, na treningu może wziąć udział wielu zawodników, zawodnik może brać udział w wielu treningach. Każdy członek może wypożyczyć sprzęt, więcej niż jedną sztukę, sprzęt może zostać wypożyczony wielokrotnie. Trener trenuje wielu zawodników, zawodnik może być trenowany przez wielu trenerów. Trener może przeprowadzić wiele treningów, każdy trening jest jednak przeprowadzany przez jednego trenera. Trener uczy dyscyplin, być może więcej niż jednej, dyscyplina może być uczona przez wielu trenerów.

### 3.3. Określenie atrybutów encji i ich dziedzin

Tab. 3.1: Klub lekkoatletyczny

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr klubu	Integer	Tak	Tak	Klucz główny encji
Nazwa klubu	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Miejscowosc	VarChar2(50)	Tak	Nie	
Adres	VarChar2(200)	Nie	Nie	Pole segmentowe
Prezes	VarChar2(100)	Tak	Nie	Pole wyliczane
Email	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Numer telefonu	VarChar2(15)	Nie	Nie	
Sponsor techniczny	VarChar2(30)	Nie	Nie	

Tab. 3.2: Obiekt

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr obiektu	Integer	Tak	Tak	Klucz główny encji
Nazwa obiektu	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Typ obiektu	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Właściciel	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Cena wynajmu	Integer	Nie	Nie	za godzinę
Nr telefonu	VarChar2(15)	Tak	Nie	
Adres	VarChar2(200)	Tak	Nie	Pole segmentowe
Typ bieżni	VarChar2(20)	Nie	Nie	
Rzutnia	Char(1)	Nie	Nie	T/N
Piaskownica	Char(1)	Nie	Nie	T/N
Skocznia	Char(1)	Nie	Nie	T/N

Tab. 3.3: Sprzęt

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr sprzętu	Integer	Tak	Tak	Klucz główny encji
Typ	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Marka	VarChar2(30)	Tak	Nie	
Rozmiar	Integer	Tak	Nie	

Tab. 3.4: Członek

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr członka	Integer	Tak	Tak	Klucz główny encji
Imię	VarChar2(30)	Tak	Nie	
Nazwisko	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Data urodzenia	Date	Tak	Nie	
PESEL	VarChar2(11)	Tak	Nie	
Płeć	VarChar2(1)	Tak	Nie	
Adres	VarChar2(200)	Tak	Nie	Pole segmentowe
Nr telefonu	VarChar2(15)	Tak	Nie	
Data przystąpienia	Date	Tak	Nie	
Data ważności badań	Date	Tak	Nie	
Email	VarChar(100)	Nie	Nie	

Tab. 3.5: Zawodnik - specjalizacja Członka

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Wzrost	Integer	Nie	Nie	
Waga	Integer	Nie	Nie	
Rekordy życiowe	VarChar2(400)	Nie	Nie	
Kategoria	VarChar2(20)	Tak	Nie	

Tab. 3.6: Trener - specjalizacja Członka

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr dyplomu	VarChar2(15)	Tak	Nie	
Uprawnienia	VarChar2(30)	Nie	Nie	

Tab. 3.7: Trening

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr treningu	Integer	Tak	Tak	Klucz główny encji
Data rozpoczęcia treningu	Date	Tak	Nie	
Data zakończenia treningu	Date	Tak	Nie	
Krotki opis	VarChar2(200)	Nie	Nie	

Tab. 3.8: Dyscyplina

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Tak	Klucz główny encji
Nazwa dyscypliny	VarChar2(50)	Tak	Nie	
Rekord klubu	VarChar2(30)	Nie	Nie	
Rekord kraju	VarChar2(30)	Nie	Nie	
Rekord świata	VarChar2(30)	Nie	Nie	
Olimpijska	Char(1)	Nie	Nie	T/N

Tab. 3.9: Sezon

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr sezonu	Integer	Tak	Nie	Klucz główny encji
Rok	Integer	Tak	Nie	
Pora	VarChar2(1)	Tak	Nie	L/Z
Olimpijski	Char(1)	Nie	Nie	T/N

Tab. 3.10: Mityng

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Obowiązkowy	Unikatowy	Uwagi
Nr zawodów	Integer	Tak	Nie	Klucz główny encji
Data rozpoczęcia zawodów	Date	Tak	Nie	
Data zakończenia zawodów	Date	Tak	Nie	
Ranga	VarChar2(50)	Nie	Nie	
Organizator	VarChar2(100)	Nie	Nie	
Pula nagród	VarChar2(15)	Nie	Nie	

### 3.4. Dodatkowe reguły integralnościowe (reguły biznesowe)

Dodatkowymi regułami jest to, że w atrybutach encji o dziedzinie Char(1) możemy wstawić jedynie T(Tak) albo N(Nie) (np. atrybut 'Olimpijska' encji 'Dyscyplina' albo 'Rzutnia' encji 'Obiekt'). W przypadku atrybutu 'Pora' encji 'Sezon' możemy wpisać L(Lato) lub Z(Zima). Dla atrybutu 'Płeć' w encji 'Członek' również mamy ograniczenie M( mężczyzna)/K( kobieta).

### 3.5. Klucze kandydujące i główne

W celu upewnienia, że klucze są unikalne, zdecydowano się stworzyć sztuczne klucze, które charakteryzowane są jako 'Nr (nazwa encji)'. Zabieg ten zabezpiecza bazę danych przed zagrożeniami wynikającymi z braku integralności i unikalności danych.

W tabeli 3.11 ukazano potencjalne klucze kandydujące:



Tab. 3.11: Mityng

Encja	Potencjalny klucz kandydujący
Klub lekkoatletyczny	Nazwa klubu, Email
Obiekt	Nazwa obiektu
Sprzęt	
Członek	PESEL
Zawodnik	
Trener	Nr dyplomu
Trening	
Dyscyplina	Nazwa dyscypliny
Sezon	(Rok, Pora)
Mityng	Nazwa mityngu

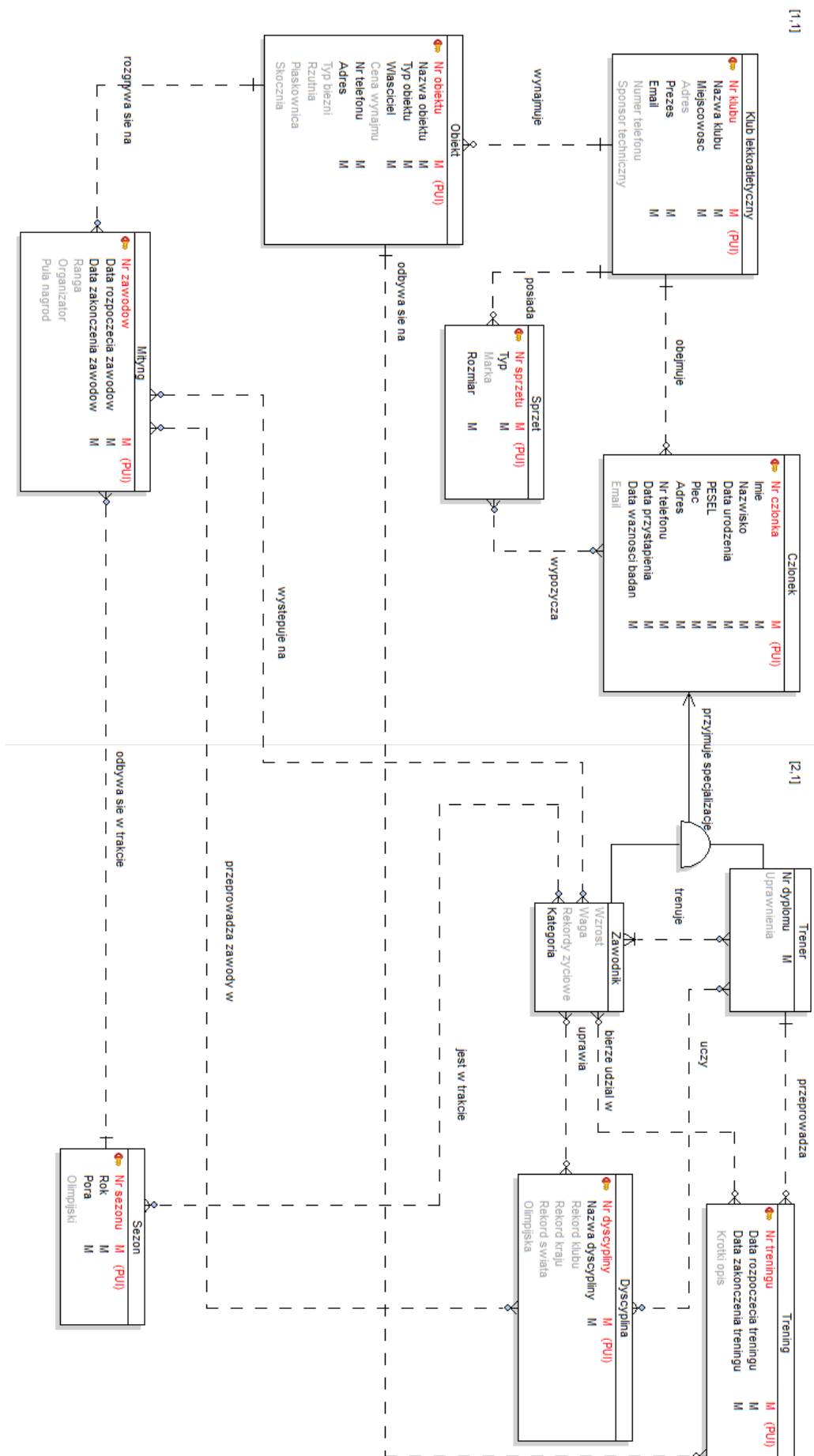
### 3.6. Problem pułapek szczelinowych i wachlarzowych

Po zanalizowaniu modelu, pod kątem ew. występujących pułapek, projektant doszedł do wniosku, że takowe nie występują. Dłuższą chwilę poświęcono na kwestię, czy obowiązkowość w związku pomiędzy encjami 'Obiekt' i 'Mityng' nie powoduje pułapki szczelinowej (brak możliwości dodania mityngu bez wiedzy o obiekcie), jednak należy zauważyć że w momencie, kiedy dodajemy mityng do naszej bazy danych, to wymagać powinno się określić miejsce rozgrywania go (nie planuje się zawodów bez miejsca, gdzie można je rozegrać), toteż obowiązkowość związku została utrzymana bez zmian.

### 3.7. Model konceptualny

Model jest przedstawiony na rysunku 3.1.

Rys. 3.1: Model konceptualny



## 4. Model relacyjny

### 4.1. Charakterystyka modelu relacyjnego

W celu przejścia z modelu konceptualnego do relacyjnego, usuwamy niekompatybilności, związane z występowaniem związków wiele do wielu (dla każdego takiego związku tworzymy tablicę brydzącą), nastąpiła zmiana liczby nazw encji z pojedynczej na mnogą. Stworzenie sztucznych kluczy rozwiązuje problem wyboru kluczy głównych tabeli. Należy również w związkach jeden do wielu (wiele do jednego) po stronie 'wiele' dodać klucz obcy. Nie występują w modelu konceptualnym związki o stopniu wyższym niż 2, ani związki rekurencyjne.

### 4.2. Usunięcie właściwości niekompatybilnych z modelem relacyjnym

W modelu konceptualnym występuje 8 związków wiele do wielu. Dla każdego takiego związku stworzono więc tablicę brydzącą. W poniższych tabelach opis tych tablic i ich atrybutów.

Tab. 4.1: Konkurencje (tablica brydząca związku Mityngi-Dyscypliny)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr zawodow	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Nie	PF Key
Imię zwycięzcy	VarChar2(30)	Tak	Nie	
Nazwisko zwycięzcy	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Wynik zwycięzcy	VarChar2(100)	Tak	Nie	
Liczba uczestników	Integer	Nie	Nie	

Tab. 4.2: Uczestnictwa (tablica brydząca związku Zawodnicy-Mityngi)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr zawodow	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Miejsce w finale	Integer	Nie	Nie	
Wynik w finale	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Miejsce w kwalifikacjach	Integer	Nie	Nie	
Wynik w kwalifikacjach	VarChar2(20)	Nie	Nie	
Uwagi	VarChar2(30)	Nie	Nie	

Tab. 4.3: Specjalizacje (tablica brydząca związku Zawodnicy-Dyscypliny)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Rekord życiowy	VarChar2(20)	Nie	Nie	

Tab. 4.4: Tory szkoleń (tablica brydżująca związku Trenerzy-Dyscypliny)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key

Tab. 4.5: Osiągnięcia (tablica brydżująca związku Zawodnicy-Sezony)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr sezonu	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Kategoria	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Rekord sezonu	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Zwycięstwa	Integer	Nie	Nie	
Liczba występów	Integer	Nie	Nie	

Tab. 4.6: Obecności (tablica brydżująca związku Zawodnicy-Treningi)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr treningu	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Obecność	Char(1)	Tak	Nie	

Tab. 4.7: Współprace (tablica brydżująca związku Zawodnicy-Trenerzy)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr trenera	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr zawodnika	Integer	Tak	Nie	PF Key
Data rozpoczęcia	Date	Tak	Nie	
Data zakończenia	Date	Nie	Nie	

Tab. 4.8: Wypożyczenia (tablica brydżująca związku Członkowie-Sprzęt)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr wypożyczenia	Integer	Tak	Nie	Klucz główny
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr sprzętu	Integer	Tak	Nie	PF Key
Data wypożyczenia	Date	Tak	Nie	
Data zwrotu	Date	Nie	Nie	
Uwagi	Varchar2(100)	Nie	Nie	

W tablicy brydżującej 'Wypożyczenia' dodano sztuczny klucz główny 'Nr wypożyczenia', gdyż pojedynczy sprzęt może być wypożyczony kilkakrotnie przez tego samego członka.

Po analizie tak wykonanych tablic brydżujących, projektant doszedł do wniosku, że pojawia się problem w tablicach 'Współprace', 'Osiągnięcia' i 'Uczestnictwa' - ze względu na to, że w kluczu uwzględniany jest wyłącznie zawodnik, a może on uprawiać więcej niż jedną dyscyplinę. W związku z tym, stworzono związki wiele do jednego pomiędzy wyżej wymienionymi tablicami a tablicą 'Dyscypliny' - dzięki temu zabiegowi w tablicach 'Współprace', 'Osiągnięcia' i 'Uczestnictwa' można uwzględnić np. występ jednego zawodnika na jednym mityngu w wielu dyscyplinach. Tablice te zatem ostatecznie prezentują się następująco:

Tab. 4.9: Uczestnictwa (tablica brydząca związku Zawodnicy-Mityngi)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr zawodow	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Nie	PF Key
Miejsce w finale	Integer	Nie	Nie	
Wynik w finale	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Miejsce w kwalifikacjach	Integer	Nie	Nie	
Wynik w kwalifikacjach	VarChar2(20)	Nie	Nie	
Uwagi	VarChar2(30)	Nie	Nie	

Tab. 4.10: Osiągnięcia (tablica brydząca związku Zawodnicy-Sezony)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr sezonu	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr członka	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Nie	PF Key
Kategoria	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Rekord sezonu	VarChar2(20)	Tak	Nie	
Zwycięstwa	Integer	Nie	Nie	
Liczba występów	Integer	Nie	Nie	

Tab. 4.11: Współprace (tablica brydząca związku Zawodnicy-Trenerzy)

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Nr trenera	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr zawodnika	Integer	Tak	Nie	PF Key
Nr dyscypliny	Integer	Tak	Nie	PF Key
Data rozpoczęcia	Date	Tak	Nie	
Data zakończenia	Date	Nie	Nie	

### 4.3. Proces normalizacji i więzy integralności

W celu uzyskania satysfakcjonującej nas III postaci normalnej, należy przede wszystkim usunąć pola segmentowe, które występują w modelu conceptualnym - głównie dotyczy się to atrybutów odnoszących się do adresów poszczególnych instancji. Atrybuty 'Adres' zostały przekształcone w grupę następujących atrybutów (dla tabel 'Kluby lekkoatletyczne', 'Członkowie', 'Obiekty')

Tab. 4.12: Przekształcenie atrybutu 'Adres' w grupę atrybutów

Nazwa atrybutu	Dziedzina	Not Null	Unikatowy	Uwagi
Miejscowość	VarChar2(50)	Tak	Nie	Dla tabeli 'Kluby..' już obecny, nie dublowano
Ulica	VarChar2(50)	Tak	Nie	
Nr domu	VarChar2(5)	Tak	Nie	
Nr mieszkania	VarChar2(5)	Nie	Nie	
Kod pocztowy	VarChar2(6)	Tak	Nie	

Dokonano też przekształcenia atrybutu 'Prezes' tabeli 'Kluby lekkoatletyczne' w dwa atrybuty 'Imię prezesa' oraz 'Nazwisko prezesa', a atrybut 'Rekordy życiowe' w tabeli 'Zawodnicy' usunięto, ponieważ rekord życiowy w każdej dyscyplinie w jakiej występuje zawodnik jest atrybutem tabeli brydzącej 'Specjalizacje'.

W dalszej analizie stwierdzono, że potrzebne są również dwie tabele słownikowe, dla atrybutów 'Miejscowość' w tabelach 'Kluby lekkoatletyczne', 'Członkowie' oraz 'Obiekty' oraz dla atrybutu 'Kategoria'. W związku z tym, powstały związki typu wiele do jednego oraz w określonych tabelach pojawiły się klucze obce, usunięto również zbędne atrybuty 'Miejscowosc' i 'Kategoria', gdyż są one teraz określane za pomocą odwołań do tabeli.

Dla niezbędnych wszystkich kluczy głównych i niezbędnych atrybutów, ustawiono ograniczenie NOT NULL.

#### 4.4. Proces denormalizacji

W wyniku analizy modelu, stwierdzono, że denormalizacja jest niepotrzebna.

#### 4.5. Pełny model relacyjny

Załączono model relacyjny wydrukowany w większym formacie (dla wersji elektronicznej w postaci obrazu).

## 5. Model fizyczny

### 5.1. Skrypt SQL - wersja podstawowa

Poniżej podstawowa wersja skryptu SQL, wygenerowana za pomocą programu Toad Data Modeler:

```
/*
Project: KlubLekkoatletyczny
Model: KlubLekkoatletyczny
Company: Politechnika Warszawska
Author: Jakub Pankiewicz
Version: 1.0
Database: Oracle 11g Release 2
*/

-- Create tables section --

-- Table Kluby_lekkoatletyczne

CREATE TABLE "Kluby_lekkoatletyczne" (
  "Nr_klubu" Integer NOT NULL,
  "Nazwa_klubu" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Ulica" Varchar2(40 ) NOT NULL,
  "Nr_domu" Varchar2(5 ) NOT NULL,
  "Nr_mieszkania" Varchar2(5 ),
  "Kod_pocztowy" Varchar2(6 ) NOT NULL,
  "Imie_prezesa" Varchar2(30 ) NOT NULL,
  "Nazwisko_prezesa" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Email" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Numer_telefonu" Varchar2(15 ),
  "Nr_miejscowosci" Integer NOT NULL
)
/

-- Create indexes for table Kluby_lekkoatletyczne

CREATE INDEX "IX_Relationship1" ON "Kluby_lekkoatletyczne"
("Nr_miejscowosci")
/

-- Add keys for table Kluby_lekkoatletyczne

ALTER TABLE "Kluby_lekkoatletyczne" ADD CONSTRAINT "Klub_PK"
PRIMARY KEY ("Nr_klubu")
```

```
/
— Table Zawodnicy

CREATE TABLE "Zawodnicy" (
  "Nr_czlonka" Integer NOT NULL,
  "Wzrost" Integer,
  "Waga" Integer,
  "Nr_kategorii" Integer NOT NULL
)
/

— Create indexes for table Zawodnicy

CREATE INDEX "IX_Relationship6" ON "Zawodnicy" ("Nr_kategorii")
/

— Add keys for table Zawodnicy

ALTER TABLE "Zawodnicy" ADD CONSTRAINT "Zawodnik_PK" PRIMARY KEY
("Nr_czlonka")
/

— Table Czlonkowie

CREATE TABLE "Czlonkowie" (
  "Nr_czlonka" Integer NOT NULL,
  "Imie" Varchar2(30 ) NOT NULL,
  "Nazwisko" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Data_urodzenia" Date NOT NULL,
  "PESEL" Varchar2(11 ) NOT NULL,
  "Plec" Varchar2(1 ) NOT NULL,
  "Ulica" Varchar2(40 ) NOT NULL,
  "Nr_domu" Varchar2(5 ) NOT NULL,
  "Nr_mieszkania" Varchar2(5 ),
  "Kod_pocztowy" Varchar2(6 ) NOT NULL,
  "Data_przystapienia" Date NOT NULL,
  "Data_waznosci_badan" Date NOT NULL,
  "Nr_telefonu" Varchar2(15 ) NOT NULL,
  "Email" Varchar2(100 ),
  "Nr_klubu" Integer NOT NULL,
  "Nr_miejscowosci" Integer NOT NULL
)
/

— Create indexes for table Czlonkowie

CREATE INDEX "IX_Klub_obejmuje" ON "Czlonkowie" ("Nr_klubu")
/

CREATE INDEX "IX_Relationship3" ON "Czlonkowie" ("Nr_miejscowosci")
```



```
/
— Add keys for table Czlonkowie

ALTER TABLE "Czlonkowie" ADD CONSTRAINT "Pracownik_PK" PRIMARY KEY
("Nr_czlonka")
/

— Table Obiekty

CREATE TABLE "Obiekty" (
  "Nr_obiektu" Integer NOT NULL,
  "Nazwa_obiektu" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Typ_obiektu" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Ulica" Varchar2(40 ) NOT NULL,
  "Nr_domu" Varchar2(5 ) NOT NULL,
  "Nr_pomieszczenia" Varchar2(5 ),
  "Kod_pocztowy" Varchar2(6 ) NOT NULL,
  "Wlasciciel" Varchar2(100 ) NOT NULL,
  "Nr_telefonu" Varchar2(15 ) NOT NULL,
  "Cena_wynajmu" Integer ,
  "Typ_biezni" Varchar2(20 ),
  "Rzutnia" Char(1 ),
  "Piaskownica" Char(1 ),
  "Skocznia" Char(1 ),
  "Nr_klubu" Integer NOT NULL,
  "Nr_miejscowosci" Integer NOT NULL
)
/

— Create indexes for table Obiekty

CREATE INDEX "IX_wynajmuje" ON "Obiekty" ("Nr_klubu")
/

CREATE INDEX "IX_Relationship2" ON "Obiekty" ("Nr_miejscowosci")
/

— Add keys for table Obiekty

ALTER TABLE "Obiekty" ADD CONSTRAINT "Obiekt_PK" PRIMARY KEY
("Nr_obiektu")
/

— Table Sprzety

CREATE TABLE "Sprzety" (
  "Nr_sprzetu" Integer NOT NULL,
  "Typ" Varchar2(20 ) NOT NULL,
  "Marka" Varchar2(30 ),
  "Rozmiar" Integer NOT NULL,
```

```
"Wypozyczenie" Char(1 ) NOT NULL,
"Nr_klubu" Integer NOT NULL
)
/

— Create indexes for table Sprzety

CREATE INDEX "IX_Klub_posiada" ON "Sprzety" ("Nr_klubu")
/

— Add keys for table Sprzety

ALTER TABLE "Sprzety" ADD CONSTRAINT "Sprzet_PK" PRIMARY KEY
("Nr_sprzetu")
/

— Table Trenerzy

CREATE TABLE "Trenerzy" (
"Nr_czlonka" Integer NOT NULL,
"Nr_dyplomu" Varchar2(15 ) NOT NULL,
"Uprawnienia" Varchar2(30 )
)
/

— Add keys for table Trenerzy

ALTER TABLE "Trenerzy" ADD CONSTRAINT "Trener_PK" PRIMARY KEY
("Nr_czlonka")
/

— Table Dyscypliny

CREATE TABLE "Dyscypliny" (
"Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,
"Nazwa_dyscypliny" Varchar2(50 ) NOT NULL,
"Rekord_klubu" Varchar2(30 ),
"Rekord_kraju" Varchar2(30 ),
"Rekord_swiata" Varchar2(30 ),
"Olimpijska" Char(1 )
)
/

— Add keys for table Dyscypliny

ALTER TABLE "Dyscypliny" ADD CONSTRAINT "Dyscyplina_PK"
PRIMARY KEY ("Nr_dyscypliny")
/

— Table Treningi
```

```
CREATE TABLE "Treningi"(  
  "Nr_treningu" Integer NOT NULL,  
  "Data_roz poczeczia_treningu" Date NOT NULL,  
  "Data_zakonczenia_treningu" Date NOT NULL,  
  "Krotki_opis" Varchar2(200 ),  
  "Nr_obiektu" Integer NOT NULL,  
  "Nr_czlonka" Integer  
)  
/  
  
— Create indexes for table Treningi  
  
CREATE INDEX "IX_przeprowadza" ON "Treningi" ("Nr_czlonka")  
/  
  
CREATE INDEX "IX_odbywa_sie_na" ON "Treningi" ("Nr_obiektu")  
/  
  
— Add keys for table Treningi  
  
ALTER TABLE "Treningi" ADD CONSTRAINT "Trening_PK" PRIMARY KEY  
("Nr_treningu")  
/  
  
— Table Mityngi  
  
CREATE TABLE "Mityngi"(  
  "Nr_zawodow" Integer NOT NULL,  
  "Data_roz poczeczia_zawodow" Date NOT NULL,  
  "Data_zakonczenia_zawodow" Date NOT NULL,  
  "Ranga" Varchar2(50 ),  
  "Organizator" Varchar2(100 ),  
  "Pula_nagrodo" Varchar2(15 ),  
  "Nr_obiektu" Integer NOT NULL,  
  "Nr_sezonu" Integer NOT NULL  
)  
/  
  
— Create indexes for table Mityngi  
  
CREATE INDEX "IX_rozgrywa_sie_na" ON "Mityngi" ("Nr_obiektu")  
/  
  
CREATE INDEX "IX_odbywa_sie_w_trakcie" ON "Mityngi" ("Nr_sezonu")  
/  
  
— Add keys for table Mityngi  
  
ALTER TABLE "Mityngi" ADD CONSTRAINT "Zawody_ID" PRIMARY KEY  
("Nr_zawodow")  
/
```

— *Table Sezony*

```
CREATE TABLE "Sezony" (  
  "Nr_sezonu" Integer NOT NULL,  
  "Rok" Integer NOT NULL,  
  "Pora" Varchar2(1 ) NOT NULL,  
  "Olimpijski" Char(1 )  
)  
/
```

— *Add keys for table Sezony*

```
ALTER TABLE "Sezony" ADD CONSTRAINT "Sezon_PK" PRIMARY KEY  
( "Nr_sezonu" )  
/
```

— *Table Specjalizacje*

```
CREATE TABLE "Specjalizacje" (  
  "Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,  
  "Nr_czlonka" Integer NOT NULL,  
  "Rekord_zyciowy" Varchar2(20 )  
)  
/
```

— *Table Obecnosci*

```
CREATE TABLE "Obecnosci" (  
  "Nr_treningu" Integer NOT NULL,  
  "Nr_czlonka" Integer NOT NULL,  
  "Obecnosc" Char(1 ) NOT NULL  
)  
/
```

— *Table Konkurencje*

```
CREATE TABLE "Konkurencje" (  
  "Nr_zawodow" Integer NOT NULL,  
  "Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,  
  "Imie_zwyciezcy" Varchar2(30 ) NOT NULL,  
  "Nazwisko_zwyciezcy" Varchar2(100 ) NOT NULL,  
  "Wynik_zwyciezcy" Varchar2(20 ) NOT NULL,  
  "Liczba_uczestnikow" Integer  
)  
/
```

— *Table Uczestnictwa*

```
CREATE TABLE "Uczestnictwa" (  
  "Nr_zawodow" Integer NOT NULL,
```

```
"Nr_czlonka" Integer NOT NULL,
"Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,
"Miejsce_w_finale" Integer,
"Wynik_w_finale" Varchar2(20 ),
"Miejsce_w_kwalifikacjach" Integer,
"Wynik_w_kwalifikacjach" Varchar2(20 ),
"Uwagi" Varchar2(30 )
)
/

— Table Osiagniecia

CREATE TABLE "Osiagniecia" (
"Nr_sezonu" Integer NOT NULL,
"Nr_czlonka" Integer NOT NULL,
"Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,
"Rekord_sezonu" Varchar2(20 ) NOT NULL,
"Zwyciestwa" Integer,
"Liczba_wystepow" Integer,
"Nr_kategorii" Integer NOT NULL
)
/

— Create indexes for table Osiagniecia

CREATE INDEX "IX_Relationship4" ON "Osiagniecia" ("Nr_kategorii")
/

— Table Tory_szkolen

CREATE TABLE "Tory_szkolen" (
"Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,
"Nr_czlonka" Integer NOT NULL
)
/

— Table Wspolprace

CREATE TABLE "Wspolprace" (
"Nr_zawodnika" Integer NOT NULL,
"Nr_trenera" Integer NOT NULL,
"Nr_dyscypliny" Integer NOT NULL,
"Data_rozpoczecia" Date NOT NULL,
"Data_zakonczenia" Date
)
/

— Table Wypozyczenia

CREATE TABLE "Wypozyczenia" (
"Nr_wypozyczenia" Integer NOT NULL,
```

```
"Nr_czlonka" Integer NOT NULL,
"Nrsprzetu" Integer NOT NULL,
"Data_wypozyczenia" Date NOT NULL,
"Data_zwrotu" Date,
"Uwagi" Varchar2(100 )
)
/

— Table Miejscowosci

CREATE TABLE "Miejscowosci" (
"Nrmiejscowosci" Integer NOT NULL,
"Nazwa" Varchar2(50 ) NOT NULL
)
/

— Add keys for table Miejscowosci

ALTER TABLE "Miejscowosci" ADD CONSTRAINT "Miejscowosc_PK"
PRIMARY KEY ("Nrmiejscowosci")
/

— Table Kategorie

CREATE TABLE "Kategorie" (
"Nrkategorii" Integer NOT NULL,
"Nazwakategorii" Varchar2(20 ) NOT NULL
)
/

— Add keys for table Kategorie

ALTER TABLE "Kategorie" ADD CONSTRAINT "Kategoria_PK" PRIMARY KEY
("Nrkategorii")
/

— Create relationships section —

ALTER TABLE "Zawodnicy" ADD CONSTRAINT "Czlonek_Zawodnik"
FOREIGN KEY ("Nr_czlonka") REFERENCES "Czlonkowie"
("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Trenerzy" ADD CONSTRAINT "Czlonek_Trener" FOREIGN KEY
("Nr_czlonka") REFERENCES "Czlonkowie" ("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Czlonkowie" ADD CONSTRAINT "Klub_obejmuje"
FOREIGN KEY ("Nr_klubu") REFERENCES "Kluby_lekkoatletyczne"
("Nr_klubu")
/
```

```
ALTER TABLE "Obiekty" ADD CONSTRAINT "wynajmuje" FOREIGN KEY  
("Nr_klubu") REFERENCES "Kluby_lekkoatletyczne" ("Nr_klubu")  
/
```

```
ALTER TABLE "Sprzety" ADD CONSTRAINT "Klub_posiada" FOREIGN KEY  
("Nr_klubu") REFERENCES "Kluby_lekkoatletyczne" ("Nr_klubu")  
/
```

```
ALTER TABLE "Specjalizacje" ADD CONSTRAINT "uprawia_Zawodnik"  
FOREIGN KEY ("Nr_czlonka") REFERENCES "Zawodnicy"  
("Nr_czlonka")  
/
```

```
ALTER TABLE "Specjalizacje" ADD CONSTRAINT "uprawia_Dyscyplina"  
FOREIGN KEY ("Nr_dyscypliny") REFERENCES "Dyscypliny"  
("Nr_dyscypliny")  
/
```

```
ALTER TABLE "Treningi" ADD CONSTRAINT "przeprowadza" FOREIGN KEY  
("Nr_czlonka") REFERENCES "Trenerzy" ("Nr_czlonka")  
/
```

```
ALTER TABLE "Obecnosci" ADD CONSTRAINT "bierze_udzial_w_Zawodnik"  
FOREIGN KEY ("Nr_czlonka") REFERENCES "Zawodnicy" ("Nr_czlonka")  
/
```

```
ALTER TABLE "Obecnosci" ADD CONSTRAINT "bierze_udzial_w_Trening"  
FOREIGN KEY ("Nr_treningu") REFERENCES "Treningi" ("Nr_treningu")  
/
```

```
ALTER TABLE "Treningi" ADD CONSTRAINT "odbywa_sie_na" FOREIGN KEY  
("Nr_obiektu") REFERENCES "Obiekty" ("Nr_obiektu")  
/
```

```
ALTER TABLE "Konkurencje" ADD CONSTRAINT  
"przeprowadza_zawody_w_Mityng" FOREIGN KEY ("Nr_zawodow")  
REFERENCES "Mityngi" ("Nr_zawodow")  
/
```

```
ALTER TABLE "Konkurencje" ADD CONSTRAINT  
"przeprowadza_zawody_w_Dys" FOREIGN KEY ("Nr_dyscypliny")  
REFERENCES "Dyscypliny" ("Nr_dyscypliny")  
/
```

```
ALTER TABLE "Uczestnictwa" ADD CONSTRAINT "wystepuje_na_Mityng"  
FOREIGN KEY ("Nr_zawodow") REFERENCES "Mityngi" ("Nr_zawodow")  
/
```

```
ALTER TABLE "Uczestnictwa" ADD CONSTRAINT "wystepuje_na_Zawodnik"  
FOREIGN KEY ("Nr_czlonka") REFERENCES "Zawodnicy"
```

```
("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Mityngi" ADD CONSTRAINT "rozgrywa_sie_na" FOREIGN KEY
("Nr_obiektu") REFERENCES "Obiekty" ("Nr_obiektu")
/

ALTER TABLE "Mityngi" ADD CONSTRAINT "odbywa_sie_w_trakcie"
FOREIGN KEY ("Nr_sezonu") REFERENCES "Sezony" ("Nr_sezonu")
/

ALTER TABLE "Osiagniecia" ADD CONSTRAINT "w_trakcie_Zawodnik"
FOREIGN KEY ("Nr_czlonka") REFERENCES "Zawodnicy"
("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Osiagniecia" ADD CONSTRAINT "w_trakcie_Sezon"
FOREIGN KEY ("Nr_sezonu") REFERENCES "Sezony" ("Nr_sezonu")
/

ALTER TABLE "Tory_szkolen" ADD CONSTRAINT "uczy_Trener"
FOREIGN KEY ("Nr_czlonka") REFERENCES "Trenerzy"
("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Tory_szkolen" ADD CONSTRAINT "uczy_Dyscyplina"
FOREIGN KEY ("Nr_dyscypliny") REFERENCES "Dyscypliny"
("Nr_dyscypliny")
/

ALTER TABLE "Wspolprace" ADD CONSTRAINT "trenuje_Trener"
FOREIGN KEY ("Nr_trenera") REFERENCES "Trenerzy" ("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Wspolprace" ADD CONSTRAINT "trenuje_Zawodnik"
FOREIGN KEY ("Nr_zawodnika") REFERENCES "Zawodnicy"
("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Wypozyczenia" ADD CONSTRAINT "wypozycza" FOREIGN KEY
("Nr_czlonka") REFERENCES "Czlonkowie" ("Nr_czlonka")
/

ALTER TABLE "Wypozyczenia" ADD CONSTRAINT "jest_wypozyczany"
FOREIGN KEY ("Nr_sprzetu") REFERENCES "Sprzety" ("Nr_sprzetu")
/

ALTER TABLE "Uczestnictwa" ADD CONSTRAINT
"wystepuje_na_Dyscyplina" FOREIGN KEY ("Nr_dyscypliny") REFERENCES
"Dyscypliny" ("Nr_dyscypliny")
/
```



```
ALTER TABLE "Osiagniecia" ADD CONSTRAINT "w_trakcie_Dyscyplina"  
FOREIGN KEY ("Nr_dyscypliny") REFERENCES "Dyscypliny"  
("Nr_dyscypliny")  
/  
  
ALTER TABLE "Wspolprace" ADD CONSTRAINT "w_zakresie" FOREIGN KEY  
("Nr_dyscypliny") REFERENCES "Dyscypliny" ("Nr_dyscypliny")  
/  
  
ALTER TABLE "Kluby_lekkoatletyczne" ADD CONSTRAINT "ma_siedzibe_w"  
FOREIGN KEY ("Nr_miejscowosci") REFERENCES "Miejscowosci"  
("Nr_miejscowosci")  
/  
  
ALTER TABLE "Obiekty" ADD CONSTRAINT "znajduje_sie_w" FOREIGN KEY  
("Nr_miejscowosci") REFERENCES "Miejscowosci" ("Nr_miejscowosci")  
/  
  
ALTER TABLE "Czlonkowie" ADD CONSTRAINT "mieszka_w" FOREIGN KEY  
("Nr_miejscowosci") REFERENCES "Miejscowosci" ("Nr_miejscowosci")  
/  
  
ALTER TABLE "Osiagniecia" ADD CONSTRAINT "w_grupie" FOREIGN KEY  
("Nr_kategorii") REFERENCES "Kategorie" ("Nr_kategorii")  
/  
  
ALTER TABLE "Zawodnicy" ADD CONSTRAINT "w_wieku" FOREIGN KEY  
("Nr_kategorii") REFERENCES "Kategorie" ("Nr_kategorii")  
/
```

## 5.2. Dodanie sekwencji

W celu zapewnienia unikalności kluczy głównych, dodano do kodu sekwencje. Będą używane przy dodawaniu krotek w odpowiednie tabele.

```
CREATE SEQUENCE "Kluby_seq"  
MINVALUE 0  
START WITH 0  
INCREMENT BY 1;  
  
CREATE SEQUENCE "Obiekty_seq"  
MINVALUE 0  
START WITH 0  
INCREMENT BY 1;  
  
CREATE SEQUENCE "Sprzety_seq"  
MINVALUE 0  
START WITH 0  
INCREMENT BY 1;
```

```
CREATE SEQUENCE " Czlonkowie_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Treningi_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Dyscypliny_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Sezony_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Mityngi_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Wypozyczenia_seq"
MINVALUE 1
START WITH 1
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Miejscowosci_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;

CREATE SEQUENCE " Kategorie_seq"
MINVALUE 0
START WITH 0
INCREMENT BY 1;
```

### 5.3. Implementacja dodatkowych ograniczeń

Poniższym fragmentem ograniczono wartości pól typu T(ak)/N(ie), do odpowiednich liter (podobnie dla atrybutu 'Pora' w relacji 'Sezony', ograniczeń do L(ato)/Z(ima) oraz atrybutu 'Płeć' w relacji 'Członkowie' (M/K)).

```
ALTER TABLE " Dyscypliny"
ADD CONSTRAINT " Olimpijska_TN" CHECK (" Olimpijska" IN( 'T' , 'N' ));

ALTER TABLE " Obiekty"
ADD CONSTRAINT " Rzutnia_TN" CHECK (" Rzutnia" IN( 'T' , 'N' ));
```

```

ALTER TABLE "Obiekty"
ADD CONSTRAINT "Piaskownica_TN" CHECK ("Piaskownica" IN('T', 'N'));

ALTER TABLE "Obiekty"
ADD CONSTRAINT "Skocznia_TN" CHECK ("Skocznia" IN('T', 'N'));

ALTER TABLE "Sprzety"
ADD CONSTRAINT "Wypozyczenie_TN" CHECK ("Wypozyczenie"
IN('T', 'N'));

ALTER TABLE "Obecnosci"
ADD CONSTRAINT "Obecnosc_TN" CHECK ("Obecnosc" IN('T', 'N'));

ALTER TABLE "Sezony"
ADD CONSTRAINT "Olimpijski_TN" CHECK ("Olimpijski" IN('T', 'N'));

ALTER TABLE "Sezony"
ADD CONSTRAINT "Pora_TN" CHECK ("Pora" IN('L', 'Z'));

ALTER TABLE "Czlonkowie"
ADD CONSTRAINT "Plec_TN" CHECK ("Plec" IN('M', 'K'));

```

#### 5.4. Dobór indeksów

W celu dostrojenia bazy danych, dobieramy indeksy, aby przyspieszyć czas na wykonanie zapytań, o których wiemy, że będą się często powtarzały. Przykładami takich indeksowanych list w bazie mogą być:

— lista zwycięzców zawodów w danej dyscyplinie wraz z ich wynikami

```

CREATE INDEX "ix_Zwyciezcy" ON "Konkurencje"
("Nr_dyscypliny", "Nazwisko_zwyciezcy", "Wynik_zwyciezcy");

```

— lista z wynikami zawodnika w zawodach w danej dyscyplinie

```

CREATE INDEX "ix_Rezultaty" ON "Uczestnictwa" ("Nr_czlonka",
"Nr_dyscypliny", "Wynik_w_finale", "Wynik_w_kwalifikacjach");

```

— lista wypożyczeń sprzętu członka

```

CREATE INDEX "ix_Karty_wypozychen" ON "Wypozyczenia"
("Nr_sprzetu");

```

#### 5.5. Próbne zapełnienie bazy danymi

W celach testowych, tabele zostały wypełnione próbnymi danymi.

```

INSERT INTO "Miejscowosci" VALUES
("Miejscowosci_seq".nextval, 'Warszawa');

```

```

INSERT INTO "Miejscowosci" VALUES
("Miejscowosci_seq".nextval, 'Kingston');

INSERT INTO "Miejscowosci" VALUES
("Miejscowosci_seq".nextval, 'Londyn');

INSERT INTO "Kluby_lekkoatletyczne" VALUES
("Kluby_seq".nextval, 'Skra', 'Wawelska', 5, null, '02-034', 'Jan',
'Kowalski', 'biuro@skra.warszawa.pl', null, 1);

INSERT INTO "Czlonkowie" VALUES("Czlonkowie_seq".nextval, 'Anita', 'Włodarczyk',
TO_DATE('08-08-1985', 'DD-MM-YYYY'), '85080821212', 'K', 'Majowa', '1',
null, '27-300', TO_DATE('04-05-2017', 'DD-MM-YYYY'),
TO_DATE('04-05-2018', 'DD-MM-YYYY'), '501500500', null, 1, 1);

INSERT INTO "Czlonkowie" VALUES("Czlonkowie_seq".nextval, 'Usain', 'Bolt',
TO_DATE('21-08-1986', 'DD-MM-YYYY'), '86082112121', 'M', 'Czerwcow',
'2', null, '27-400', TO_DATE('02-05-2017', 'DD-MM-YYYY'),
TO_DATE('02-05-2018', 'DD-MM-YYYY'), '601600600', null, 1, 2);

INSERT INTO "Czlonkowie" VALUES("Czlonkowie_seq".nextval, 'Carl', 'Lewis',
TO_DATE('12-01-1963', 'DD-MM-YYYY'), '63011233333', 'M', 'Lipcow', '3',
null, '38-400', TO_DATE('01-05-2017', 'DD-MM-YYYY'),
TO_DATE('01-05-2018', 'DD-MM-YYYY'), '124567890', null, 1, 3);

INSERT INTO "Kategorie" VALUES("Kategorie_seq".nextval, 'Senior');

INSERT INTO "Kategorie" VALUES("Kategorie_seq".nextval, 'Junior');

INSERT INTO "Trenerzy" VALUES(3, '45600', null);

INSERT INTO "Zawodnicy" VALUES(1, '178', '94', 1);

INSERT INTO "Zawodnicy" VALUES(2, '195', '94', 2);

INSERT INTO "Sprzety"
VALUES("Sprzety_seq".nextval, 'Kolce', 'Adidas', 40, 'N', 1);

INSERT INTO "Sprzety"
VALUES("Sprzety_seq".nextval, 'Kula', 'PolSport', 5, 'N', 1);

INSERT INTO "Sprzety"
VALUES("Sprzety_seq".nextval, 'Płotek', null, 100, 'N', 1);

INSERT INTO "Dyscypliny" VALUES ("Dyscypliny_seq".nextval, 'Bieg_na
100_metrów', '10.15', '10.00', '9.58', 'T');

INSERT INTO "Dyscypliny" VALUES ("Dyscypliny_seq".nextval, 'Bieg_na
200_metrów', '20.89', '19.81', '19.19', 'T');

INSERT INTO "Dyscypliny" VALUES ("Dyscypliny_seq".nextval, 'Rzut

```

```

młotem ', '71.28 ', '82.28 ', '82.28 ', 'T');

INSERT INTO "Dyscypliny" VALUES
("Dyscypliny_seq".nextval, 'Półmaraton ', '1.00.38 ', '59.26 ', '56.58 ',
'N');

INSERT INTO "Obiekty" VALUES ("Obiekty_seq".nextval, 'Stadion
Olimpijski ', 'Stadion ', 'Donington_Alley ', '65A ', null, '00-230 ', 'City
of_London_Council ', '3899099021 ', null, 'tartan ', 'T', 'T', 'T', 1, 3);

INSERT INTO "Sezony" VALUES ("Sezony_seq".nextval, 2016, 'L', 'T');

INSERT INTO "Sezony" VALUES ("Sezony_seq".nextval, 2015, 'L', 'N');

INSERT INTO "Mityngi" VALUES
("Mityngi_seq".nextval, TO_DATE('20-08-2016 ', 'DD-MM-YYYY'),
TO_DATE('04-09-2016 ', 'DD-MM-YYYY'), 'Igrzyska
Olimpijskie ', null, null, 1, 1);

INSERT INTO "Mityngi" VALUES
("Mityngi_seq".nextval, TO_DATE('21-07-2015 ', 'DD-MM-YYYY'),
TO_DATE('25-07-2015 ', 'DD-MM-YYYY'), 'Mistrzostwa_Swiata ', null, null, 1, 1);

INSERT INTO "Specjalizacje" VALUES(1, 2, '10.50 ');

INSERT INTO "Specjalizacje" VALUES(2, 2, '21.00 ');

INSERT INTO "Specjalizacje" VALUES(3, 1, '70.00 ');

INSERT INTO "Wspolprace"
VALUES(2, 3, 1, TO_DATE('03-05-2017 ', 'DD-MM-YYYY'), null);

```

Poniżej zostały przedstawione tabele, wyświetlane w SQL Developerze, po wykorzystaniu polecenia `SELECT * FROM "relacja"` (rys. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6).

Rys. 5.1: Relacja "Kluby lekkoatletyczne"

Nr_klubu	Nazwa_klubu	Ulica	Nr_domu	Nr_mieszkania	Kod_pocztowy	Imie_prezesa	Nazwisko_prezesa	Email	Numer_telefonu	Nr_miejscowosci
1	1 Skra	Wawelska 5	(null)	02-034	Jan	Kowalski	biuro@skra.warszawa.pl	(null)		1

Rys. 5.2: Relacja "Miejscowości"

Nr_miejscowosci	Nazwa
1	1 Warszawa
2	2 Kingston
3	3 Londyn

Rys. 5.3: Relacja "Kategorie"

	Nr_kategorii	Nazwa_kategorii
1	1	Senior
2	2	Junior

Rys. 5.4: Relacja "Członkowie"

	Nr_czlonka	Imie	Nazwisko	Data_urodzenia	PESEL	Plec	Ulica	Nr_domu	Nr_mieszkania	Kod_pocztowy	Data_przystapienia	Data_waznosci_badan
1	1	Anita	Włodarczyk	85/08/08	85080821212	K	Majowa	1	(null)	27-300	17/05/04	18/05/04
2	2	Usain	Bolt	86/08/21	86082112121	M	Czerwowa	2	(null)	27-400	17/05/02	18/05/02
3	3	Carl	Lewis	63/01/12	63011233333	M	Lipkowa	3	(null)	38-400	17/05/01	18/05/01

Rys. 5.5: Relacja "Mityngi"

	Nr_zawodow	Data_roz...	Data_z...	Ranga	Organizator	Pula_nagrod	Nr_obiektu	Nr_sezonu
1	1	16/08/20	16/09/04	Igrzyska Olimpijskie	(null)	(null)	1	1
2	2	15/07/21	15/07/25	Mistrzostwa Swiata	(null)	(null)	1	2

Rys. 5.6: Relacja "Dyscypliny"

	Nr_dyscypliny	Nazwa_dyscypliny	Rekord_klubu	Rekord_kraju	Rekord_swiate	Olimpijska
1	1	Bieg na 100 metrów	10.15	10.00	9.58	T
2	2	Bieg na 200 metrów	20.89	19.81	19.19	T
3	3	Rzut młotem	71.28	82.28	82.28	T
4	4	Półmaraton	1.00.38	59.26	56.58	N

## 5.6. Przykłady zapytań

1. Zapytanie o rekordy życiowe zawodnika o danym nazwisku

```
SELECT c."Imie", c."Nazwisko", d."Nazwa_dyscypliny",
s."Rekord_zyciowy" FROM "Członkowie" c
JOIN "Specjalizacje" s ON s."Nr_czlonka" = c."Nr_czlonka"
JOIN "Dyscypliny" d ON d."Nr_dyscypliny" = s."Nr_dyscypliny"
WHERE c."Nazwisko" = 'Bolt';
```

Rys. 5.7: Rezultat zapytania 1

	Imie	Nazwisko	Nazwa_dyscypliny	Rekord_zyciowy
1	Usain	Bolt	Bieg na 100 metrów	10.50
2	Usain	Bolt	Bieg na 200 metrów	21.00

2. Zapytanie o wyświetlenie wszystkich zawodów, rozpoczętych po 31.12.2015 i obiektu na jakim były odbywane oraz nazwy miasta

```
SELECT m."Ranga", m."Data_roz poczeczia_zawodow", o."Nazwa_obiektu",
c."Nazwa"
FROM "Mityngi" m
```

```

JOIN "Obiekty" o ON m."Nr_obiektu" = o."Nr_obiektu"
JOIN "Miejscowosci" c ON c."Nr_miejscowosci" = o."Nr_miejscowosci"
WHERE m."Data_roz poczenia_zawodow" > '2015-12-31';

```

Rys. 5.8: Rezultat zapytania 2

	Ranga	Data_roz poczenia_zawodow	Nazwa_obiektu	Nazwa
1	IgrzyskaOlimpijskie	16/08/20	StadionOlimpijski	Londyn

3. Zapytanie o wyświetlenie wszystkich członków klubu, którzy są zawodnikami, płci żeńskiej i seniorami wraz z datą ważności ich badań

```

SELECT c."Imie", c."Nazwisko", c."Data_waznosci_badan"
FROM "Czlonkowie" c
JOIN "Zawodnicy" z ON c."Nr_czlonka" = z."Nr_czlonka"
JOIN "Kategorie" k ON z."Nr_kategorii" = k."Nr_kategorii"
WHERE k."Nazwa_kategorii" = 'Senior' AND c."Plec" = 'K';

```

Rys. 5.9: Rezultat zapytania 3

	Imie	Nazwisko	Data_waznosci_badan
1	Anita	Włodarczyk	18/05/04

4. Zapytanie o wyświetlenie wszystkich dyscyplin, które nie są uprawiane przez żadnego zawodnika

```

SELECT d."Nazwa_dyscypliny" FROM "Dyscypliny" d
WHERE d."Nr_dyscypliny" != ALL(SELECT s."Nr_dyscypliny" FROM
"Specjalizacje" s WHERE s."Nr_dyscypliny" = d."Nr_dyscypliny");

```

Rys. 5.10: Rezultat zapytania 4

	Nazwa_dyscypliny
1	Półmaraton