

PODSTAWY BAZ DANYCH

Daniel Darul 2023

Podstawowe definicje

- ▶ **Baza danych** jest to zbiór uporządkowanych danych zapisany na nośniku zewnętrznym.
- ▶ Składa się z danych oraz programu komputerowego wyspecjalizowanego do gromadzenia i przetwarzania danych.
- ▶ Program taki nazywany jest "**Systemem zarządzania bazą danych**" (w skrócie SZBD lub w języku angielskim DBMS – DataBase Management System).
- ▶ **System bazy danych = Baza Danych + SZBD**

System Zarządzania Bazą Danych

- ▶ **System Zarządzania Bazą Danych, SZBD (ang. *Database Management System, DBMS*)** (potocznie: serwer baz danych, system baz danych) to oprogramowanie bądź system informatyczny służący do zarządzania komputerowymi bazami danych. Systemy baz danych mogą być sieciowymi serwerami baz danych lub udostępniać bazę danych lokalnie.
- ▶ Większość obecnie spotykanych systemów działa w trybie klient-serwer, gdzie baza danych jest udostępniana klientom przez SZBD będący serwerem.

Najpopularniejsze dostępne systemy baz danych:

- ▶ klient-serwer: Oracle, MySQL, PostgreSQL, DB2, mSQL, dBase, Microsoft SQL Server, Inter-Base, Informix Dynamic Server, Firebird
- ▶ lokalne: Microsoft Access, SQLite

Funkcje systemu bazodanowego według Ullmana Widoma:

- ▶ tworzenie nowej bazy danych,
- ▶ określanie jej struktury przy użyciu narzędzi dialogowych lub poleceń,
- ▶ tworzenie zapytań do bazy danych,
- ▶ aktualizowanie danych za pomocą języka SQL,
- ▶ przechowywanie (ogromnej ilości) danych i ich ochrona,
- ▶ sterowanie jednoczesnym dostępem dla wielu użytkowników, bezkolizyjność.

Według innej definicji można funkcje systemu bazodanowego podzielić na cztery grupy:

1. Obsługa i zarządzanie dostępem do gromadzonych danych.
2. Udostępnienie interfejsu użytkownika.
3. Manipulacje (dodawanie, zmiana i usunięcie) – aktualizacja danych.
4. Zmiana struktury wewnętrznej baz danych.

System baz danych tworzy łańcuch zależności.

- ▶ Na jednym końcu znajduje się użytkownik, dalej są aplikacje i zapytania.
- ▶ Zapytania użytkownika przetwarza odpowiednie oprogramowanie.
- ▶ Ostatnim ogniwem jest oprogramowanie udostępniające dane.

Pod hasłem użytkownik, rozumie się kilka grup osób:

- ▶ analitycy systemów,
- ▶ projektanci BD,
- ▶ programiści,
- ▶ administrator bazy danych (osoba mająca pełną kontrolę nad strukturą i danymi),
- ▶ użytkownicy końcowi,
- ▶ informatycy.

Istnieje kilka podejść do zrozumienia zaawansowanych systemów bazodanowych:

- ▶ Podejście tradycyjne.
- ▶ Podejście bazodanowe.

Podejście tradycyjne:

- ▶ każda aplikacja używana w organizacji wykorzystuje własny system plików na przykład: rozliczanie klientów, system finansowo-księgowy, sprzedaż,
- ▶ każda z aplikacji może być stworzona za pomocą innego narzędzia (Pascal, C++), może pochodzić od innego dostawcy, być dostarczona w różnym czasie, pracować na różnych platformach.

Podejście bazodanowe:

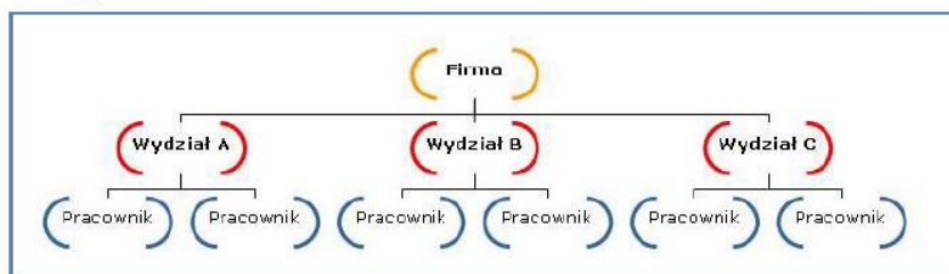
Zbudowanie jednej bazy danych. Korzystają z niej wszystkie aplikacje.

Modele baz danych:

- ▶ hierarchiczny
- ▶ sieciowy
- ▶ relacyjny
- ▶ obiektowy
- ▶ obiektowo – relacyjny

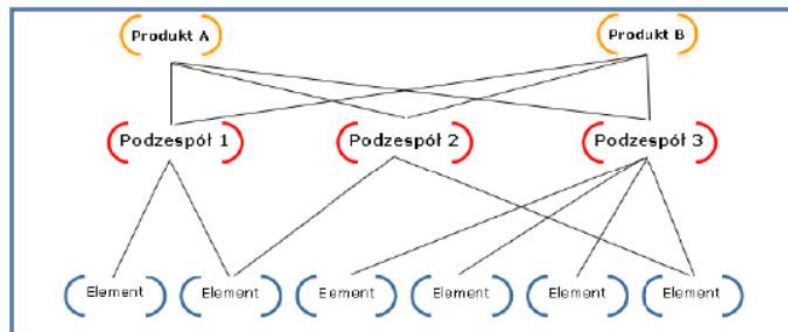
Model hierarchiczny

Model starszy charakteryzujący się wielopoziomową strukturą, zawierający element nadrzędny i elementy podrzędne. Każdy element struktury ma nad sobą dokładnie jeden element nadrzędny.



Model sieciowy

Struktura modelu umożliwia połączenie dowolnego elementu z innym. Podobny po części do hierarchicznego – występują elementy nadrzędne i podrzędne. Różnica polega na tym, że element struktury może mieć więcej niż jeden element nadrzędny.

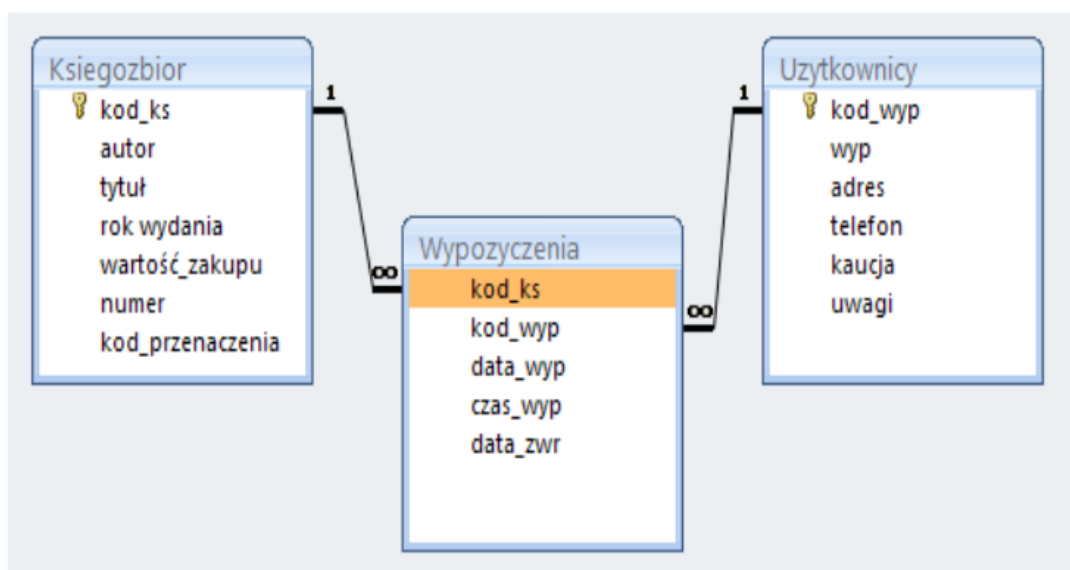


Rys. 2. Model sieciowy bazy danych

Model relacyjny

- ▶ Model oparty na postulatach relacyjności opublikował po raz pierwszy E.F. Codd w książce „A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks”.
- ▶ Dwuwymiarowa relacja przedstawiana jest w postaci tabeli złożonej z pionowych kolumn (atrybutów relacji) oraz z wierszy (krotek).
- ▶ Każde pole (atrybut) posiada unikalną nazwę.
- ▶ Kolumna posiada domenę – typ pola określający wartości, jakie mogą się znaleźć w danym polu.
- ▶ Dla każdego pola (atrybutu) możemy określić rozmiar.
- ▶ Dane zapisywane są wierszami (krotkami).

Model relacyjny – utworzony w programie MSAccess



Model relacyjny

- ▶ Tabele powinny zawierać pole o unikatowych wartościach zwane kluczem głównym.
- ▶ Klucz główny może być tylko jeden. Może natomiast składać się więcej niż z jednego pola.
- ▶ Klucz główny nie może zawierać wartość NULL (czyli nieokreślonej).
- ▶ W tabeli może także wystąpić klucz drugorzędny (zwykły) – przy jego wyborze nie ma ograniczeń może to być dowolne pole – także nie unikatowe.
- ▶ Klucz drugorzędny wykorzystuje się często do przyspieszenia wyszukiwania – tworząc indeks.

TYPY DANYCH

Typ danych:	Do przechowywania:	Rozmiar:		
Tekst	tekst lub kombinacja tekstu i liczb, a także liczby, na których nie przeprowadza się obliczeń, np. numery telefonów	nie więcej niż 255 znaków lub długość określona przez wartość właściwości Rozmiar pola ; każdy znak to 1 bajt		
Nota	długie teksty lub kombinacje tekstu i liczb (starsze wersje- Memo)	nie więcej niż 64 000 znaków		
Liczba	dane liczbowe używane w obliczeniach matematycznych	1, 2, 4 lub 8 bajtów, zależnie od wybranego rozmiaru pola		
	Rozmiar pola:	Przechowuje liczby:	Dokładność dziesiętna:	
	Bajt	od 0 do 255 (bez ułamków)	żadna	Zjętość pamięci: 1 bajt
	Liczba całkowita	od -32768 do 32767 (bez ułamków)	żadna	2 bajty
	Liczba całkowita długa	od -2147483648 do 2147483647 (Wartość domyślna)	żadna (bez ułamków)	4 bajty
	Pojedyncza precyzja	od $-3,402823 \cdot 10^{38}$ do $3,402823 \cdot 10^{38}$	7	4 bajty
Podwójna precyzja	od $-1,79769313486232 \cdot 10^{308}$ do $1,79769313486232 \cdot 10^{308}$	15	8 bajtów	
Data/Godzina	wartości dat i godzin dla lat od 100 do 9999	8 bajtów		
Waluta	dane liczbowe w formacie walutowym używane w obliczeniach matematycznych, mające od jednego do czterech miejsc po przecinku; określone z dokładnością do 15 cyfr po lewej stronie przecinka	8 bajtów		
Auto-numerowanie	unikalny, kolejny (zwiększony o 1) numer przypisywany przez program MS-Access każdemu nowemu rekordowi dodawanemu do tabeli (pola typu <i>Autonumer</i> nie mogą być aktualizowane)	4 bajty		
Tak/Nie	pole zawierające tylko dwie wartości: Tak/Nie, True/False, Wł/Wył	1 bit		
Obiekt OLE	dowolny obiekt (np. arkusz MS-Excel, dokument MS-Word, grafika itp.) połączony z tabelą MS-Access lub osadzony w niej	nie więcej niż 1 gigabajt (limitowany dostępnym miejscem na dysku)		
Hiperłącze	składająca się z trzech części (komunikat, adres i podadres) kombinacja tekstu i liczb używana jako adres hiperłącza	każda z części może zawierać do 2048 znaków		
Kreator odnośników	takie pole listy, które pozwala wybrać wartości z innej tabeli	zazwyczaj 4 bajty		

Bądź tabelą



Poniżej przedstawionych zostało kilka karteczek oraz tabela. Twoim zadaniem jest wcielenie się w rolę częściowo wypełnionej tabeli i uzupełnienie wszystkich pustych miejsc w celu uzyskania wewnętrznego spokoju i harmonii.



Pączki u Donalda
5
25.4
z dżemem
8:56
tusta

Kawiarnia Gwiazdny Pył
23.4
z dżemem
9
7:43
niemal doskonała

Pączki u Donalda
7
24.4
za mało dżemu
10:35
z dżemem

z dżemem
twardawe, ale smaczne
6
Chrupki Kasek
26.4
9:39

Użyj jednego z pól jako nazwy tabeli, która określi jej zawartość.

sklep				
			9	
		25.4	5	
				za mało dżemu

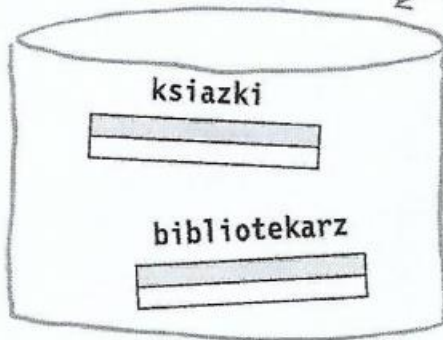


Ćwiczenie

Przyjrzyj się poniższym bazom danych i tabelom. Zastanów się, jakie kategorie informacji możesz znaleźć w każdej z nich. Podaj nazwy kolumn, jakie najprawdopodobniej mogłyby się w nich znaleźć.

biblioteka_db

Baza danych z informacjami o bibliotece i zgromadzonych w niej książkach.

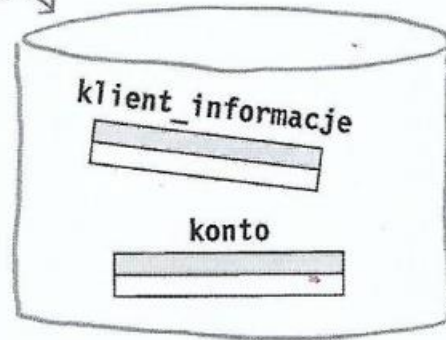


ksiazki:

bibliotekarz:

bank_db

Baza danych banku.

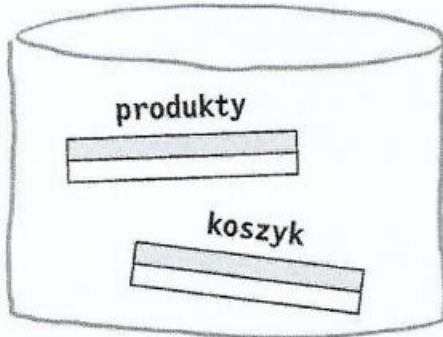


klient_informacje:

konto:

sklepinternetowy_db

Baza danych sklepu internetowego.



produkty:

koszyk:

Temat: Tworzenie tabel w bazie danych Access 2007.

1. Podstawowym elementem bazy danych Access jest **tabela**. Służy ona do przechowywania danych.
2. W tabeli bazodanowej obowiązuje specjalne nazewnictwo:
 - każdy wiersz tabeli – to **rekord** danych (zawiera komplet danych o danym obiekcie),
 - nagłówki kolumn – to **nazwy pól**,
 - każda kolumna tabeli – to **pole** (zawiera dane tego samego typu o różnych obiektach).
3. Sposoby tworzenia tabel:
 - w widoku Projektu,
 - w widoku Arkusza danych,
 - za pomocą szablonu,
 - poprzez import zewnętrznych danych.

Ćwiczenie 1

Przepisz powyższy tekst do zeszytu.

Ćwiczenie 2

Tworzenie tabeli za pomocą szablonu

1. Utwórz nową bazę danych programu Access, w której będziemy zapisywali dane dotyczące kontaktów z naszymi znajomymi. Nazwij ją **Baza danych 1**.
2. W oknie głównym programu zostanie wyświetlony widok danych pierwszej tabeli – zamknij to okno.
3. Przejdź na zakładkę **Tworzenie**. Z lewej strony **Wstążki** pojawią się ikony pozwalające utworzyć tabelę na cztery różne sposoby.
4. Aby utworzyć tabelę na podstawie gotowych wzorów, kliknij ikonę **Szablony tabel**. Zostanie wyświetlona lista dostępnych szablonów.
5. Wybierz rodzaj tabeli – **Kontakty**.
6. Po wybraniu szablonu tabeli zostanie wyświetlony widok danych tej tabeli. Nazwa każdej kolumny wskazuje pojedynczy atrybut obiektu (w tym przypadku konkretnego znajomego). Zapoznaj się z proponowaną strukturą tabeli. Zwróć uwagę na to, że pierwsza kolumna nazywa się **Identyfikator** i nie można zapisać lub zmienić przechowywanych w tej kolumnie danych. Przedrostek **ID** oznacza identyfikator, który pełni rolę **klucza podstawowego** tabeli. Zagadnieniem tym zajmiemy się później. Na razie przyjmujemy, że każda tabela powinna mieć osobną kolumnę identyfikatora.

Modyfikowanie tabeli

1. Żeby usunąć niepotrzebne kolumny:
 - kliknij prawym przyciskiem myszy nagłówek kolumny **Telefon służbowy** (cała kolumna zostanie zaznaczona) i z rozwiniętego menu podręcznego wybierz polecenie **Usuń kolumnę**,
 - zostanie wyświetlone pytanie, czy usunąć tę kolumnę – kliknij przycisk **Tak**; wybrana kolumna zostanie usunięta.
2. Ponieważ nasza tabela ma służyć do przechowywania danych o naszych znajomych, a nie wszyscy z nich pracują, przenieśmy kolumnę **Firma** za kolumnę **Adres e-mail**. Aby to zrobić, wystarczy kliknąć nagłówek kolumny **Firma** lewym przyciskiem myszy, przytrzymać wciśnięty i przeciągnąć całą kolumnę w inne miejsce.
3. Możemy też zmienić proponowane nazwy kolumn. W tym celu:
 - kliknij prawym przyciskiem myszy nagłówek kolumny **Telefon komórkowy**; zostanie wyświetlone menu kontekstowe zawierające m. in. polecenie **Zmień nazwę kolumny**;
 - po wybraniu opcji **Zmień nazwę kolumny** nazwa kolumny zostanie podświetlona; wpisz nową nazwę kolumny (**Komórka**) i naciśnij **Enter**.

4. W ten sam sposób zmień nazwy pól (nazwy pól nie mogą zawierać symboli specjalnych):
 - **Adres** – kolumna ta służy do przechowywania wyłącznie nazwy ulicy i numeru domu, powinna więc nosić nazwę dokładniej opisującą przechowywane w niej dane (**UlicaNrDomu**).
 - **Kraj/region** – skoro w tej kolumnie będziemy zapisywać nazwy państw, w których mieszkają nasi znajomi, bardziej odpowiednią nazwą będzie **Kraj**.
5. Możemy również dodać do tabeli nowe kolumny. Wystarczy, że przewiniemy okienko tabeli w prawo i dwukrotnie klikniemy lewym przyciskiem myszy nagłówek, w którym widoczny jest napis **Dodaj nowe pole**. Ten napis zostanie usunięty, a my będziemy mogli podać nazwę dodawanej kolumny – w tym przypadku chcielibyśmy dodatkowo przechowywać informacje o urodzinach naszych znajomych, dlatego nazwiemy tę kolumnę **DataUrodzin**.
6. Po naciśnięciu klawisza **Enter** kolumna **DataUrodzin** zostanie dodana. Przesuń ją pomiędzy kolumny **Adres e-mail** i **Firma**.
7. Wpisz do tabeli przykładowe dane minimum trzech znajomych. Pamiętaj, żeby za każdym razem wpisać nazwisko znajomego.
8. Zamknij (klikając widoczny w prawym, górnym rogu przycisk **Zamknij**) okno tabeli. Zostaniesz zapytany, czy zapisać zmiany w strukturze tabeli – kliknij przycisk **Tak**.
9. Następnie zastaniesz zapytany o nazwę tworzonej tabeli. Zmień domyślną nazwę **Tabela 1** na **Kontakty** i kliknij przycisk **OK**.
10. Wyświetl **Panel nawigacyjny**. Zobaczysz w nim jedyny obiekt naszej bazy danych, utworzoną przed chwilą tabelę **Kontakty**. Aby ją otworzyć:
 - dwukrotnie kliknij nazwę tabeli albo
 - kliknij nazwę tabeli prawym przyciskiem myszy i z menu kontekstowego wybierz polecenie **Otwórz**.

Ćwiczenie 3

Tworzenie tabeli poprzez wprowadzanie przykładowych danych

1. Zaznacz zakładkę **Tworzenie**.
2. Pierwszą ikoną na **Wstążce** jest ikona **Tabela**. Kliknij ją lewym przyciskiem myszy.
3. Na ekranie zostanie wyświetlony arkusz przypominający arkusz programu **Excel**.
4. W poszczególnych komórkach arkusza (odpowiadać im będą pola tabeli) wpisz w jednym wierszu kolejne informacje o filmach:
 - pierwsza kolumna zawiera automatycznie generowany identyfikator wiersza,
 - w drugim polu wpisz przykładowy tytuł filmu (**Władca pierścieni: Drużyna pierścienia**),
 - naciśnij klawisz **Tab**, pojawi się nowe pole,
 - w trzecim polu wpisz nazwę gatunku (**Fantasy**),
 - w czwartym czasie trwania (**200**),
 - w piątym opinię o filmie (**Po prostu trzeba zobaczyć**),
 - w szóstym informację o wersji (**Rozszerzone 4-płytkowe wydanie DVD**).
5. Następnie musimy zmienić domyślne nazwy kolumn tabeli (**Pole1**, **Pole2** itd.) na bardziej opisowe. Możemy to zrobić dwoma sposobami:
 - albo dwukrotnie kliknąć nagłówek kolumny i wpisać w miejsce domyślnej nazwy własną nazwę kolumny (w ten sposób należy zmienić nazwę **Pole1** na **Tytuł**),
 - albo zaznaczyć kolumnę, klikając nazwę kolumny prawym przyciskiem myszy, i wybrać z menu kontekstowego opcję **Zmień nazwę kolumny** (w ten sposób należy zmienić nazwę **Pole2** na **Gatunek**).
6. Dowolnym sposobem zmień nazwy kolejnych kolumn: **Pole3** na **Czas trwania**, **Pole4** na **Opinia** i **Pole5** na **Wersja**.
7. Zamknij okno widoku tabeli.
8. Zostanie wyświetlone pytanie, czy zapisać zmiany w projekcie tabeli. Kliknij przycisk **Tak**.
9. Kolejne pytanie będzie dotyczyło nazwy, pod jaką zapisać utworzoną tabelę. Wpisz **Filmy** i kliknij przycisk **OK**.

10. Otwórz tabelę **Filmy** i zwróć uwagę na automatycznie dodaną kolumnę **ID**, która pełni funkcję klucza podstawowego tabeli.
11. Dopisz samodzielnie dwa rekordy do tabeli.

Ćwiczenie 4

Tworzenie tabeli poprzez import zewnętrznych danych

1. Skopiuj z dyskiety plik tekstowy *lista.txt* do folderu **Moje dokumenty**.
2. Kliknij zakładkę **Dane zewnętrzne**.
3. Na wstążce zostaną wyświetlone ikony pozwalające odczytywać lub zapisywać zewnętrzne dane. Na karcie **Importowanie** kliknij ikonę **Importuj plik tekstowy** (po prawej stronie ikony Access).
4. Uruchomiony zostanie **Kreator importu danych tekstowych**.
5. Wskaż lokalizację pliku *lista.txt*, który skopiowałeś wcześniej do folderu **Moje dokumenty**.
6. Upewnij się, że zaznaczone jest pierwsze pole wyboru:
 - ☉ **Importuj dane źródłowe do nowej tabeli w bieżącej bazie danych**

W ten sposób na podstawie importowanego pliku utworzymy nową tabelę bazy danych, a nie dopiszemy te dane do istniejącej tabeli, czy utworzymy połączenie z innym plikiem.
7. Po kliknięciu **OK** zostaniemy zapytani o format importowanych danych. Dane w plikach tekstowych mogą być rozdzielane określonym znakiem albo na podstawie stałej długości. W tym przypadku rozdzielane są znakiem tabulacji. Żeby upewnić się, czy wybrany został prawidłowy format pliku, kliknij przycisk **Zaawansowane** – zobaczysz strukturę pliku tworzonej tabeli.
8. Zwróć uwagę, że Access na podstawie odczytanych danych określił typ kolumny (na dole – **Informacje o polu**). Kliknij **OK**.
9. Po kliknięciu przycisku **Dalej** zobaczymy podgląd importowanych danych. Ponownie kliknij przycisk **Dalej**.
10. Kolejne pytania kreatora będą dotyczyły zdefiniowania poszczególnych kolumn tabeli. Będziemy mieli okazję określić:
 - nazwę kolumny,
 - typ danych,
 - czy dana kolumna ma zostać poindeksowana,

***Uwaga!** Indeksy znacznie skracają czas potrzebny na wyszukanie i posortowanie na podstawie poindeksowanej kolumny przechowywanych w tabeli danych. Tworząc np. indeks na kolumnie **Nazwisko**, znacznie skrócimy czas potrzebny na posortowanie listy osób według ich nazwisk i na znalezienie danych osoby o podanym nazwisku. Nie należy jednak tworzyć indeksów dla wszystkich kolumn tabeli.*
 - czy zaznaczone dane mają być pominięta i niezaimportowane do tworzonej tabeli.
11. Kolejno zdefiniuj kolumny tabeli, nazywając je *Imię, Nazwisko, Zawód, Firma, Kod, Miasto, Adres*. **Piątą kolumnę pomini przy imporcie** i poindeksuj (wybierając opcję **Duplikaty OK**) kolumny *Imię, Nazwisko* i *Adres*. Żeby zdefiniować kolejną kolumnę, wystarczy kliknąć jej podgląd lewym przyciskiem myszy.
12. Po kliknięciu **Dalej** zostaniemy zapytani, czy Access ma dodać kolumnę klucza podstawowego. Możemy wybrać pomiędzy:
 - utworzeniem dodatkowej kolumny ID (**tę opcję należy wybrać**, czyli zaznacz pierwszą możliwość: ☉ **Pozwalaj programowi Access dodać klucz podstawowy**),
 - wskazaniem jednej z istniejących kolumn jako kolumny klucza podstawowego,
 - utworzeniem tabeli bez klucza podstawowego.
13. Po kliknięciu **Dalej** zostaniemy zapytani o nazwę tworzonej tabeli. Zaakceptuj domyślną nazwę **Lista** i kliknij przycisk **Zakończ**.
14. Ostatnie pytanie kreatora importu danych tekstowych będzie dotyczyło tego, czy zapisać poszczególne kroki, tak abyśmy mogli je w przyszłości szybciej powtórzyć. Nie zaznaczaj pola wyboru **Zapisz kroki importowania** i zakończ pracę kreatora.
15. Zmień widok **Paska nawigacyjnego** na **Typ obiektu**. Zobaczymy wszystkie trzy tabele naszej bazy danych. Otwórz tabelę **Lista** i przeanalizuj jej zawartość.

Ćwiczenie 5

Tworzenie tabel w Widoku projektu

Tworzenie tabel za pomocą kreatora tabel lub poprzez wprowadzanie przykładowych danych jest szybkie i proste, ale nie pozwala na precyzyjne dostosowanie tabeli do rodzaju przechowywanych w niej informacji. W tym ćwiczeniu i następujących do tworzenia (i modyfikowania) tabel wykorzystywać będziemy **Widok projektu** tabeli.

1. Przejdź na zakładkę **Tworzenie** i kliknij ikonę **Projekt tabeli**.
2. Wyświetlony zostanie **Widok projektu** tabeli, w którym znajdziesz:
 - nazwy poszczególnych kolumn tabeli,
 - typy danych przechowywanych w odpowiednich kolumnach,
 - opisy poszczególnych kolumn,
 - informacje o dodatkowych atrybutach wybranej kolumny,
 - krótkie komunikaty podpowiedzi dotyczące aktywnego pola.
3. W tej tabeli będziesz przechowywać najważniejsze informacje o firmach. Ustaw kursor w pierwszym polu kolumny **Nazwa pola** i wpisz nazwę pierwszej kolumny tabeli: **Nazwa**.
4. Przejdź do kolumny **Typ danych** (np. naciskając klawisz **Tab**) i z listy dostępnych typów danych wybierz **Tekst**.
5. Przejdź do kolumny **Opis** i wpisz krótki opis tabeli (**Nazwy firm nieprzekraczające 50 znaków**).
6. Lista atrybutów pola (kolumny) zależy od wybranego typu danych. W przypadku pól tekstowych należy m.in.:
 - Określić maksymalną długość ciągu znaków. W polu **Rozmiar pola** wpisz **50**. Próba zapisania w kolumnie tabeli ciągu znaków o większej długości zakończy się błędem.
Uwaga! W przypadku pól tekstowych, w których przechowywane są dane o określonej postaci, np. numery kodu pocztowego składające się z dwóch cyfr, myślnika i kolejnych trzech cyfr, należy dodatkowo określić **maskę wprowadzania** danych. Spotkasz się z tym w dalszej części ćwiczenia.
 - Określić tytuł (etykietę) kolumny. W polu **Tytuł** wpisz: **Nazwa firmy**.
Uwaga! Tytuł (etykieta) kolumny nie jest tym samym, co jej nazwa. Generalnie do identyfikowania kolumn program Access wykorzystuje nazwy, a użytkownik tytuły. Dotyczy to wszystkich typów obiektów bazy danych.
 - W przypadku rzadko powtarzających się nazw firm nie ma potrzeby podawania **wartości domyślnej**. Wartość ta zostanie ustawiona dla innej kolumny tworzonej tabeli.
 - Określić, czy dana wartość będzie musiała zostać podana podczas wprowadzania danych o firmach do tabeli. Po zmianie wartości atrybutu **Wymagane** na **Tak** próba zapisania informacji o firmie bez podania jej nazwy zakończy się błędem. Ustaw ten atrybut na **Tak**.
 - Określić, czy wartości zapisane w tej kolumnie będą indeksowane, a jeżeli tak, czy możliwe będzie wpisanie w kilku wierszach tych samych danych. W tym przypadku należy wybrać opcję **Tak (Duplikaty OK)**.
Uwaga! Indeksy przyspieszają wyszukiwanie zapisanych w wybranych kolumnach danych. Jednocześnie jednak wydłużają czas potrzebny na dodanie, a czasami również na usunięcie i zmodyfikowanie danych. Dlatego dla pojedynczej tabeli nie powinno być tworzonych więcej niż kilka indeksów.
7. Dodaj do projektu tabeli kolumnę o nazwie **Miasto**.
8. Przejdź do kolumny **Typy danych** i z listy dostępnych typów danych wybierz **Tekst**.
9. Przejdź do kolumny **Opis** i wpisz krótki opis tabeli (wpisz **Siedziba firmy**).
10. Dla tej kolumny ustaw następujące wartości dodatkowych atrybutów:
 - Ogranicz rozmiar pola do **30** znaków
 - Wpisz tytuł pola (**Siedziba firmy**).
 - Podaj domyślną wartość dla pola (**Gdańsk**). W ten sposób we wszystkich nowych wierszach tabeli wartością pola **Miasto** będzie **Gdańsk**, a jeżeli jakaś firma będzie zarejestrowana w innym mieście, użytkownik będzie musiał zmienić tę wartość i wpisać poprawną nazwę miasta.

- Powyższe pole **nie powinno być wymagane** (może się zdarzyć, że będziesz chciał wpisać do tabeli informacje o firmie, nie znając jej adresu).
 - Ponieważ jednak przewidujemy, że stosunkowo często będziemy wyszukiwać dane na podstawie adresu firmy, kolumna **Miasto** również powinna być zindeksowana. Bardzo prawdopodobne jest, że w tabeli będą zapisywane dane o wielu firmach z tego samego miasta, dlatego jako wartość atrybutu **Indeksowane** powinieneś wybrać **Tak (Duplikaty OK)**.
11. Dodaj kolejne pole tabeli o nazwie **Kod**.
 12. Przejdź do kolumny **Typy danych** i z listy dostępnych typów danych wybierz **Tekst**.
 13. Przejdź do kolumny **Opis** i wpisz krótki opis tabeli (**Kod pocztowy firmy**).
 14. Dla tej kolumny ustaw następujące wartości dodatkowych atrybutów:
 - Ogranicz rozmiar pola do **5** znaków
 - Zbuduj maskę wprowadzania, która wymusi na użytkownikach wpisywanie kodu pocztowego firmy w postaci **dwie cyfry, myślnik, trzy cyfry**. W tym celu:
 - Ustaw kursor w polu **Maska wprowadzania**. Z prawej strony pola wyświetlony zostanie wielokropek. Po jego kliknięciu na ekranie wyświetlona zostanie informacja, że przed kontynuowaniem konieczne jest zapisanie tabeli. Kliknij przycisk **Tak**.
 - Podaj nazwę tworzonej tabeli (**Firmy**) i kliknij przycisk **OK**.
 - Zostanie wyświetlone ostrzeżenie o braku klucza podstawowego tabeli. Na pytanie, czy utworzyć klucz podstawowy, odpowiedz kliknięciem przycisku **Tak**.
 - Na ekranie zostanie wyświetlone okienko **Kreatora masek wprowadzania**. Z listy przykładowych masek wybierz **Kod pocztowy**.
 - Ustaw kursor w polu **Próbuje**: i przekonaj się, że dzięki określeniu maski wprowadzania niemożliwe stało się wpisywanie błędnych kodów pocztowych (np. zbyt krótkich, zbyt długich czy zawierających litery).
 - Kliknij przycisk **Dalej**.
 - Kolejne pytanie kreatora umożliwia zmianę maski wprowadzania oraz symbolu wyświetlanego w miejscu brakujących cyfr kodu. Ponieważ w tym przypadku żadne zmiany nie są konieczne, kliknij przycisk **Dalej**.
 - Ostatnie pytanie kreatora pozwala zdecydować, czy w tabeli mają być zapisane same cyfry kodu, czy cyfry wraz z oddzielającym je myślnikiem.
Uwaga! Sposób wyświetlania danych nie musi odpowiadać formie ich przechowywania, np. data może zostać zapisana jako **09-09-02**, a wyświetlona jako **2 września 2009**.
 - Ponieważ nie ma potrzeby wielokrotnego przechowywania tego samego znaku myślnika, zaakceptuj domyślną opcję eliminującą myślnik i zakończ pracę kreatora.
Uwaga! Jeżeli mimo wszystko zdecydujemy się na przechowywanie w polach **Kod** znaku myślnika, rozmiar pola powinien zostać zwiększony do 6 znaków.
 15. Wpisz tytuł pola (**Kod pocztowy firmy**).
 - Zwróć uwagę na to, że w tym czasie do tabeli została dodana nowa kolumna **Identyfikator** typu **Autonumerowanie**. To ona będzie pełniła funkcję klucza podstawowego tabeli.
 16. Utwórz nową kolumnę o nazwie **Data** i typie danych **Data/Godzina**. Jako opis pola wpisz **Data założenia firmy**.
 17. Na zakładce **Ogólne** z listy dostępnych formatów wybierz **Data długa** (format dat, czasu, liczb i walut zależy od ustawień regionalnych systemu Windows), a następnie zaznacz pozycję **Maska wprowadzania** i kliknij wyświetlony z prawej strony pola wielokropek.
 18. Jeżeli przed uruchomieniem **Kreatora masek wprowadzania** konieczne będzie zapisanie tabeli, kliknij przycisk **Tak**. Ponieważ podaliśmy już nazwę tabeli i określiliśmy klucz podstawowy, na ekranie zostanie wyświetlone okienko kreatora.
Uwaga! *Kreator masek wprowadzania dostosowuje proponowane maski do typu kolumny, dla której został uruchomiony.*
 19. Tym razem chcemy wymusić na użytkowniku wprowadzanie poprawnych dat. Z listy dostępnych masek wybierz najpopularniejszy format wprowadzania dat do różnych programów, czyli **Datę krótką**, i zakończ działanie **Kreatora masek wprowadzania**.
 20. Podaj tytuł pola (**Data założenia firmy**).

21. Ostatnią kolumną tabeli będzie kolumna **Pracownicy**, w której będziemy przechowywać informacje o liczbie zatrudnionych w firmie osób. Dodaj nową kolumnę o nazwie **Pracownicy**.
22. Jako typ danych nowego pola wybierz **Liczba**.
23. Podaj opis pola (**Liczba pracowników**).
24. Lista atrybutów pól jest liczbowych jest różna od atrybutów dostępnych dla pól tekstowych. W tym przypadku:
 - jako rozmiar pola wybierz **Liczba całkowita** (pola tego typu pozwalają na przechowywanie liczb całkowitych z przedziału od -32 768 do 32 767),
 - podaj tytuł pola (**Liczba pracowników firmy**),
25. Zamknij okno widoku projektu tabeli i zapisz wprowadzone zmiany.
26. Otwórz tabelę **Firmy** w widoku **Arkusza danych** i wpisz przykładowe dane o trzech różnych firmach.
27. Zwróć uwagę, że:
 - nagłówkami kolumn nie są ich nazwy, a tytuły,
 - na pasku stanu wyświetlona jest informacja wprowadzona w polu opisu poszczególnych kolumn,
 - niemożliwe jest zapisanie danych o firmie bez podawania jej nazwy,
 - niemożliwe jest wprowadzanie błędnych danych do pól **Kod** i **Data**.

Temat: Definiujemy klucz podstawowy.

Klucz podstawowy jest numerem wiersza, który jednoznacznie identyfikuje obiekt (np. znajomego czy firmę) **w tabeli**. Jest wyjątkowo ważnym elementem w każdej tabeli i jego brak przy korzystaniu z bazy danych może spowodować wystąpienie różnych błędów.

Funkcją klucza podstawowego może pełnić dowolna kolumna (a nawet zbiór kilku kolumn) tabeli, o ile dane przechowywane w tej kolumnie są niepowtarzalne. Dopóki w tabeli *Znajomi* nie znajdują się informacje o kilku osobach noszących to samo nazwisko, kluczem podstawowym tej tabeli może być kolumna *Nazwisko*. Nie możemy jednak wykluczyć tego, że kiedyś dopiszemy do tabeli kolejną osobę o nazwisku Nowak, zatem nie powinniśmy wybierać naszej kolumny na klucz podstawowy tabeli.

Tabela może mieć tylko jeden klucz podstawowy. Przyjmujemy, że kluczem podstawowym każdej tabeli powinna być pojedyncza kolumna.

Chociaż jako klucz podstawowy może zostać określona kolumna innego typu niż *Autonumerowanie*, to dla naszych potrzeb przyjmujemy, że klucz podstawowy każdej tabeli powinien być kolumną typu *Autonumerowanie*.

Ćwiczenie 6

Przepisz temat, definicję klucza podstawowego i pogrubiony tekst do zeszytu.

Ćwiczenie 7

Utwórz tabelę *Towary* i zdefiniuj klucz podstawowy.

1. Utwórz nową tabelę w widoku projektu.
2. Pierwszą kolumnę nazwij **IDTowaru**.
3. Jako typ danych wybierz **Autonumerowanie**.
Wybór **Autonumerowania** jako typu danych spowoduje, że Access będzie automatycznie wstawiał w kolejnych polach kolumny wygenerowane przez siebie wartości. Wartości tych nie będzie można zmienić.
4. Wpisz opis pola (**Klucz główny tabeli**).
5. Dla pól tego typu można ustawić jedynie kilka wartości:

- wartością pola może być albo **Liczba całkowita długa** (liczba całkowita z przedziału - 2 147 483 do 2 147 483 647), albo **Identyfikator replikacji** (16-bajtowy, losowo wygenerowany ciąg znaków); zestaw domyślnie wybraną wartością **Liczba całkowita długa**,
 - atrybut **Nowe wartości** może przyjąć jedną z dwóch wartości: **Przyrostowy** (kolejny wiersz będzie miał numer o jeden większy od poprzedniego) lub **Losowy** (numery kolejnych wierszy będą losowane); wybierz opcję **Przyrostowy**,
 - wpisz tytuł pola (**Identyfikator towaru**).
Jeśli wybrane zostało przyrostowe generowanie nowych wartości i jakiś wiersz skasowano, jego numer nie będzie ponownie wykorzystywany. Tak więc nawet przy wyborze tej opcji nie możemy mieć pewności, że wiersze tabeli będą miały nadane kolejne numery.
6. Na tym etapie utworzyliśmy kolumnę, w której przechowywane będą wartości automatycznie generowane przez program. Żeby jednak na ich podstawie możliwe było jednoznaczne określenie wiersza (rekordu) tabeli, musimy mieć pewność, że te wartości nie powtórzą się. Rozwiązaniem tego problemu jest określenie kolumny jako **klucza podstawowego**. W tym celu ustaw kursor w dowolnym polu kolumny (w polu jego nazwy, typu danych lub opisu) i:
 - albo naciśnij ikonę **Klucz podstawowy**,
 - albo naciśnij prawy przycisk myszy i z menu kontekstowego wybierz opcję **Klucz podstawowy**.
 7. W obu przypadkach na lewym marginesie, na wysokości pola **IDTowaru** wyświetlona zostanie ikona klucza, a wartość opcji **Indeksowanie** zostanie zmieniona na **Tak (Bez duplikatów)**.
 8. Dodaj do tabeli jeszcze jedną kolumnę o nazwie **Nazwa**, typie danych **Tekst** i opisie **Nazwa towaru**.
 9. Następnie podaj tytuł kolumny (**Obowiązkowa nazwa towaru**), zmień wartość atrybutu **Wymagane** na **Tak**, **Zerowa dł.** na **Nie** i **Indeksowanie** na **Tak (Bez duplikatów)**.
 10. W rezultacie nowo utworzona tabela składać będzie się z dwóch kolumn. W żadnej z nich niemożliwe będzie zarówno przechowywanie w różnych polach tej samej wartości, jak i pozostawienie pola pustego. Jednak wartości pól **IDTowaru** generowane są automatycznie, a wartości pól **Nazwa** – nie. Aby się o tym przekonać, otwórz tabelę w **Widoku arkusza danych** (np. klikając widoczną z lewej strony wstążki ikonę **Widok** i wybierając **Widok arkusza danych**).
 11. Zostanie wyświetlone pytanie, czy zapisać tabelę. Odpowiedz kliknięciem przycisku **Tak**.
 12. Podaj nazwę tabeli (**Towary**) i kliknij przycisk **OK**.
 13. Wpisz nazwę pierwszego towaru (szelki) i drugiego (gumka).
 14. Przekonaj się, że wartości pól **IDTowaru** nie można ani samodzielnie wpisywać, ani zmieniać.
 15. Wpisz nazwę trzeciego towaru (pomyłka), a następnie usuń cały wiersz.
 16. Dodaj nazwę czwartego towaru (szelki). Przekonaj się, że:
 - Pomimo iż wiersz o numerze 3 został usunięty, to nowy wiersz ma numer 4.
 - Niemożliwe jest zapisanie w kolumnie **Nazwa** kilka razy tej samej wartości. W tym przypadku kolejna próba zapisania w tabeli informacji o szelkach zakończy się wyświetleniem komunikatu o błędzie.
 17. Cofnij ostatnio wprowadzone zmiany przez naciśnięcie dwa razy klawisza **Esc** i wyświetl tabelę w widoku projektu.
 18. Zaznacz kolumnę **IDTowaru** i w ten sam sposób, w który oznaczyłeś ją jako klucz podstawowy, cofnij to zaznaczenie. Znajdująca się na lewym marginesie ikona klucza zniknie.
 19. Sprawdź, czy możliwe jest oznaczenie jako klucza podstawowego kolumny **Nazwa**. Okaże się, że tak, o czym świadczyć będzie wyświetlona przy tej kolumnie ikona klucza.
 20. Spróbuj oznaczyć jako klucz podstawowy kolumnę **IDTowaru**. W rezultacie ikona klucza zniknie z kolumny **Nazwa** i zostanie wyświetlona przy kolumnie **IDTowaru**.

Uwaga! Tabela może mieć tylko jeden klucz podstawowy.

Temat: Typy danych programu Microsoft Access.

Tworząc kolejne tabele, musieliśmy dla każdej kolumny określić typ przechowywanych w niej danych.

Ćwiczenie 8

Zapoznaj się z dostępnymi w programie Access 2007 typami danych. Naucz się prawidłowo dobrać typ kolumny do rodzaju przechowywanych w niej danych.

1. Utwórz nową tabelę w **Widoku projektu**.
2. Pierwszą kolumnę nazwij **Teksty** i jako typ danych wybierz **Tekst**, a w polu **Opis** wpisz **Kombinacja tekstu i liczb lub liczby niewymagające obliczeń**.
W polach tego typu można przechowywać maksymalnie 255 znaków, chyba że określony został mniejszy rozmiar pola. W tym najczęściej wykorzystywanym typie pól zapisywane są m.in. imiona, nazwy, numery telefonów itp.
3. Dodaj kolumnę o nazwie **Noty** i typie danych **Nota**. W polu **Opis** wpisz **Długi sformatowany tekst lub kombinacja tekstu i liczb**. W polach tego typu można przechowywać maksymalnie 65 535 znaków. Pola tego typu wykorzystywane są z reguły do przechowywania dodatkowych uwag użytkowników. Access 2007 pozwala na formatowanie tekstów przechowywanych w polach tego typu.
4. Dodaj kolumnę o nazwie **Liczby** i typie **Liczba**. Jako opis pola wpisz **Dane numeryczne używane w obliczeniach matematycznych**. Dopuszczalny zakres i dokładność liczb przechowywanych w polach tego typu zależą od ustawienia parametru **Rozmiar pola**.
5. Dodaj kolumnę o nazwie **Czas** i typie danych **Data/Godzina**. Jako opis pola wpisz **Wartości daty i godziny lat pomiędzy 100 i 9999**. W polach tego typu przechowuje się informacje o czasie zajścia danego zdarzenia np. dacie i urodzin czy dacie i godzinie zawarcia transakcji.
6. Dodaj kolumnę o nazwie **Pieniądze** i typie **Walutowy**. Jako opis pola wpisz **Wartości walutowe używane w obliczeniach matematycznych przeprowadzanych z dokładnością do czterech miejsc po przecinku**. W polach tego typu przechowywane są informacje o cenach towarów lub pensjach pracowników. Sposób prezentowania danych zależy od określenia wartości atrybutu **Format**. Sprawdź dostępne formaty.
7. Dodaj kolumnę o nazwie **Identyfikator**, określ typ jako **Autonumerowanie** i w polu **Opis** wpisz **Niepowtarzalna, zwiększona o 1 lub generowana losowa liczba**. W polach tego typu przechowywane są wartości kluczy podstawowych tabel.
8. Dodaj kolumnę o nazwie **Alternatywa**, określ typ danych jako **Tak/Nie** i w polu **Opis** wpisz **Jedna z dwóch wartości: Tak/Nie, Prawda/Falsz lub Wł/Wył**. W polach tego typu przechowywane są informacje, czy towar jest dostępny, czy osoba jest kierownikiem itp.
9. Dodaj kolumnę o nazwie **ObiektOLE** i określ typ danych jako **Obiekt OLE**. W polu **Opis** wpisz **Zewnętrzne pliki zawierające dane dowolnego, zgodnego z technologią OLE, typu**. W polach tego typu przechowywane są m.in. zapisane w plikach zdjęcia osób lub towarów, arkusze programu Excel itp.
10. Kolejną kolumną tabeli będzie kolumna **Oдноśnik** o typie danych **Hiperłącze**. W polu **Opis** wpisz **Adresy udostępnionych w sieci zasobów**. W polach tego typu przechowywane są zarówno adresy lokalnie udostępnionych plików lub folderów, jak i uniwersalne adresy internetowe.
11. Ostatnią kolumną naszej tabeli będzie kolumna o nazwie **Plik** typu **Załącznik**. Opisz ją jako **Zewnętrzne pliki dowolnego typu**. W polach tego typu można przechowywać dowolne pliki.
12. Otwórz tabelę w widoku arkusza danych. Na pytanie, czy zapisać zmiany, odpowiedz **Tak** i zapisz tabelę pod nazwą **TypyDanych**. Tym razem zrezygnuj z utworzenia klucza podstawowego tabeli. Ta tabela ma za zadanie pokazać różnorodne typy danych i nie będzie wykorzystana do przechowywania informacji.
13. Wpisz przykładowe dane do kolejnych pól tabeli.

Ćwiczenie 9

Zrób w zeszycie notatkę (10 pkt) na temat typów danych. Skorzystaj z opisu powyżej.

Ćwiczenie 10

Zapoznaj się z najbardziej uniwersalnym sposobem wymuszania na użytkownikach wpisywania poprawnych danych, czyli regułą sprawdzania poprawności.

1. Utwórz nową tabelę w widoku projektu.
2. Dodaj kolumnę **Wiek** typu **Liczba** i ustaw rozmiar pola jako **Liczba całkowita**.
3. Ustaw kursor w polu **Reguła spr. poprawności** i kliknij znajdujący się w prawym rogu pola wielokropek.
4. Na ekranie zostanie wyświetlone okno **Konstruktora wyrażeń**, za jego pomocą utworzymy regułę sprawdzania poprawności.
Uwaga! *Reguła sprawdzania poprawności jest warunkiem logicznym (testem, którego wynikiem jest prawda albo fałsz). Warunek ten jest automatycznie sprawdzany przez program Access, dlatego niemożliwe będzie zapisanie w polach kolumny danych, które nie spełniają reguły poprawności.*
5. W tym przypadku nie chcemy pozwolić użytkownikowi na wpisywanie liczb ujemnych oraz większych niż 150:
 - Zaznacz pozycję **Operatory**.
 - Ponieważ chcemy porównać wypisaną przez użytkownika wartość z najmniejszą dopuszczalną przez nas wartością (0), jako typ operatorów wybierz **Porównawcze**.
 - Liczby nieujemne są większe lub równe zero, więc z listy operatorów porównania wybierz **>=**.
 - Wpisz liczbę, z którą będzie porównywany wpisywany przez użytkowników wiek – **0**.
 - W tym momencie utworzyliśmy regułę sprawdzania poprawności, która nie pozwoli na wpisanie ujemnego wieku. Ponieważ nasza reguła miała również uniemożliwić wpisywanie wartości większych niż 150, musimy ją rozbudować.
 - **Uwaga!** *Chociaż niemożliwe jest utworzenie dla jednej kolumny kilku różnych reguł sprawdzania poprawności, to taki sam wynik uzyskamy za pomocą operatorów logicznych **And** (koniunkcji), **Or** (alternatywy) i **Not** (negacji).*
6. Z listy operatorów wybierz **Logiczne**.
7. Dwukrotnie kliknij operator **And**.
8. Dodaj drugi operator porównania (**<**).
9. Wpisz wartość, która będzie wyznaczała górny limit wieku (**150**).
10. Kliknij przycisk **OK**. Utworzona reguła zostanie wyświetlona w polu **Reguła spr. poprawności** (**>=0 And <150**).
11. Kolejnym krokiem jest określenie komunikatu, który zostanie wyświetlony użytkownikom podczas próby wpisania do kolumny danych niezgodnych z naszą regułą:
 - ustaw kursor w polu **Tekst reguły sprawdzania**,
 - wpisz komunikat **Wiek musi należeć do przedziału od 0 do 149**.
12. Zapisz tabelę pod nazwą **Reguły** i otwórz ją w widoku arkusza danych. W przypadku tej tabeli tworzenie klucza podstawowego będzie niepotrzebne.

13. Wpisz nieujemną liczbę mniejszą niż 150. Ponieważ dla tej wartości reguła jest prawdziwa, nie został wyświetlony żaden komunikat.
14. Wpisz liczbę spoza zdefiniowanego zakresu. Tym razem wyświetlany jest komunikat informujący użytkownika o próbie wpisania błędnych danych.
15. Popraw błędne dane w tabeli.
16. Dodaj nową kolumnę **Hasło** o typie danych **Tekst**.
17. Tym razem utworzymy regułę uniemożliwiającą wpisywanie zbyt krótkich haseł:
 - Ustaw kursor w polu **Reguła spr. poprawności** i kliknij znajdujący się w prawym rogu pola wielokropek.
 - Jedną z wbudowanych funkcji programu Access jest funkcja **Len**, która w formie wyniku zwraca liczbę znaków przekazanych jako argument jej wywołania. Dodaj tę funkcję, kolejno wybierając: **Funkcje/Funkcje wbudowane/Tekstowe/Len**.
 - Ponieważ chcemy sprawdzić, z ilu znaków składa się wpisane do tabeli hasło, jako argument wywołania funkcji wpisz **[Hasło]** (argumenty wszystkich funkcji przekazywane są w nawiasach okrągłych, a nawias kwadratowy oznacza identyfikator obiektu, w tym przypadku kolumny o nazwie Hasło).
Uwaga! Nawias kwadratowy służy do poinformowania SZBD Access, że ma sprawdzać długość hasła wpisanego do aktywnego pola kolumny Hasło, a nie długość wyrazu „Hasło”.
 - Następnie dodaj operator porównania (>) i wpisz wartość określającą minimalną długość hasła (8). Warunek >8 spełniony jest dla liczb większych od ośmiu, a więc minimalna długość hasła wynosić będzie 9 znaków.
18. Kliknij przycisk OK.
19. Wpisz następujący **Tekst reguły sprawdzania**: *Hasło nie może składać się z mniej niż 9 znaków.*
20. Zapisz tabelę i wyświetl ją w widoku arkusza danych. Przed otwarciem tabeli w widoku arkusza danych Access zapyta, czy sprawdzić zapisane w tabeli dane pod kątem zgodności z nowo dodaną regułą. W tym przypadku zrezygnuj z tej możliwości.
21. Wpisz poprawne, co najmniej 9-znakowe hasło. Nie zobaczysz żadnego komunikatu, a poprawne hasło zostanie zapisane w tabeli,
22. Spróbuj wpisać zbyt krótkie hasło. Tym razem na ekranie wyświetlone zostanie ostrzeżenie.

Ćwiczenie 11

Wymień w zeszycie wszystkie sposoby wymuszające na użytkownikach wpisywanie poprawnych danych.

Ćwiczenie 12

Dodaj do tabeli kolumnę **PESEL** (11 cyfr) i zabezpiecz ją przed wpisywaniem nieprawidłowych danych.

Ćwiczenie 13

Dodaj do tabeli kolumnę **NIP** (w formacie 22-222-222-22) i zabezpiecz ją przed wpisywaniem nieprawidłowych danych.

Ćwiczenie 14

Dodaj 5 kolumn i w każdej z nich zastosuj inny sposób wymuszający na użytkownikach wpisywanie poprawnych danych.

Ćwiczenie 15

Udziel w zeszycie pisemnej odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy Access 2007 umożliwia zaimportowanie danych tekstowych z każdego typu plików?
2. W jaki sposób zmienić definicję tabeli utworzonej za pomocą kreatora lub poprzez wprowadzanie przykładowych danych?
3. Na czym polega indeksowanie danych?
4. Dlaczego sposób wyświetlania danych nie zawsze odpowiada formie ich przechowywania?
5. Czy istnieją jakieś ograniczenia w tworzeniu reguł sprawdzania poprawności danych?