



POLITECHNIKA RZESZOWSKA
im. Ignacego Łukasiewicza

BAZA DANYCH

Wersja z 2 kwietnia 2009



Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Katedra Mechaniki Konstrukcji
Rzeszów, wrzesień 2008

Spis treści

I	Baza danych	5
1.	Wprowadzenie	7
1.1.	Baza danych i system zarządzania bazą danych	7
1.2.	Tabele	7
1.3.	Pola i rekordy	7
1.4.	Wybrane typy danych	8
1.5.	Właściwości pola	9
1.6.	Klucz główny tabeli	10
1.7.	Indeksy	10
2.	OpenOffice.org Base	13
2.1.	Proste bazy danych	13
2.1.1.	Uruchamianie i zamykanie programu	13
2.1.2.	Tabele	15
2.1.3.	Kwerendy	20
2.1.4.	Formularze	27
2.1.5.	Raporty	32
2.1.6.	Przykład — wyniki egzaminu maturalnego	34
2.2.	Złożone bazy danych	37
2.2.1.	Wady rozwiązań opartych na pojedynczej tabeli	37
2.2.2.	Tabele	38
2.2.3.	Relacje (związki)	40

Część I

Baza danych

Rozdział 1

Wprowadzenie

1.1. Baza danych i system zarządzania bazą danych

Baza danych to zbiór danych zapisanych w ściśle określony sposób w strukturach odpowiadających założonemu modelowi danych. W potocznym ujęciu obejmuje dane oraz program komputerowy wyspecjalizowany do gromadzenia i przetwarzania tych danych. Program taki (często zestaw programów) nazywany jest *Systemem zarządzania bazą danych* (ang. DataBase Management System, DBMS). W ścisłej nomenklaturze baza danych oznacza zbiór danych, który zarządzany jest przez system DBMS.

1.2. Tabele

Tab. 1.1 przedstawia przykładową bazę danych zawierającą informacje dotyczące uczniów z pewnej miejscowości. Dane są zorganizowane w postaci *tabeli*, której wiersze odpowiadają konkretnym uczniom a kolumny są rodzajami danych, które w danej bazie są przechowywane. Każdy uczeń jest opisany przez imię, nazwisko, datę urodzenia, nazwę szkoły, klasę oraz profil klasy, w której się uczy. Aby łatwiej było się odwoływać do tej tabeli przyjmijmy, że nosi ona nazwę **UCZNIOWIE**.

Tabela 1.1. Tabela **UCZNIOWIE**

Imię	Nazwisko	Data urodzenia	Szkoła	Klasa	Profil
Ewa	Adamek	2-03-1990	Liceum	1	mat-fiz
Jan	Kowalski	3-05-1988	Liceum	3	biol-chem
Aleksandra	Radwańska	4-06-1989	Technikum	2	biol-chem
Maciej	Kogut	8-10-1989	Liceum	2	mat-fiz
Beata	Nowak	9-11-1989	Technikum	3	biol-chem
Jolanta	Adamek	2-12-1990	Liceum	1	mat-fiz
Tomasz	Kowalski	3-02-1988	Liceum	3	biol-chem
Ewa	Radwańska	4-08-1989	Technikum	2	biol-chem
Tadeusz	Kowal	6-01-1990	Liceum	1	biol-chem
Edyta	Kowalewska	4-11-1988	Technikum	2	biol-chem
...

1.3. Pola i rekordy

Pojedynczy wiersz tabeli zawierający wszystkie informacje dotyczące pojedynczego ucznia nazywamy *rekordem*. Przykładowy rekord z tabeli **UCZNIOWIE** został przedstawiony w Tab. 1.2.

Tabela 1.2. Pojedynczy rekord

Aleksandra	Radwańska	4-06-1989	Technikum	2	biol-chem
------------	-----------	-----------	-----------	---	-----------

Kolumny tabeli, odpowiadające rodzajom przechowywanej w bazie danych informacji, noszą nazwę *pól*. Tabela **UCZNIOWIE** zawiera następujące pola: **Imię**, **Nazwisko**, **Data urodzenia**, **Szkoła**, **Klasa** i **Profil**. Każde pole tabeli zawiera dane określonego *typu*, np. pole **Imię** zawiera tekst, pole **Data urodzenia** zawiera datę, pole **Klasa** małą liczbę całkowitą. W prawidłowo zaprojektowanej tabeli nie będzie możliwości wpisania imienia do pola **Data urodzenia**, pole to będzie bowiem przyjmować wyłącznie dane, które można zinterpretować jako datę. Opisana właśnie podstawowa weryfikacja poprawności danych jest efektem zdefiniowania odpowiednich *typów danych* dla kolejnych pól tabeli.

1.4. Wybrane typy danych

Kilka wybranych typów danych zebrano w Tab. 1.3.

Tabela 1.3. Wybrane typy danych dostępne w programie Base

Typ danych	Opis
Tekst	Standardowe dane tekstowe, np. imię, nazwisko, miejsce urodzenia
Memo	Dane tekstowe o znacznej długości, np. opis lub notatki
Dziesiętny	Liczba dziesiętna z określoną ilością cyfr po przecinku
TinyInt	Mała liczba całkowita z zakresu 0-255
Integer	Liczba całkowita z zakresu około $\pm 10^9$ (typ Integer jest zalecany dla pól klucza głównego tabeli)
BigInt	Bardzo duża liczba całkowita
Data	Data
Godzina	Godzina
Tak/Nie	Wartość logiczna

Jeżeli wrócimy do tabeli **UCZNIOWIE** to typy pól (dokładniej: typy danych w odpowiednich polach) mogą zostać zdefiniowane w tej tabeli następująco:

Tabela 1.4. Pola w tabeli **UCZNIOWIE**

Pole	Typ pola
Imię	Tekst
Nazwisko	Tekst
Data urodzenia	Data
Szkoła	Tekst
Klasa	TinyInt
Profil	Tekst

W tak skonstruowanej tabeli nie może pojawić się następujący, błędnie wypełniony rekord:

Aleksandra	Aleksandra	Radwańska	4-06-1989	2	biol-chem
------------	------------	-----------	-----------	---	-----------

Już na etapie wprowadzania danych do tabeli w momencie próby wprowadzenia tekstu “Radwańska” do pola **Data urodzenia** zostanie on zastąpiony domyślną datą (dla programu Base jest to 30-12-1899), tekstu tego nie można bowiem zinterpretować jako daty. Nadal jednak będzie możliwe wprowadzenie imienia do pola **Nazwisko** czy daty urodzenia do pola **Szkoła** (do pól tekstowych można wpisać każdą wartość).

1.5. Właściwości pola

Aby sprecyzować jakiego rodzaju dane mają być przechowywane w danym polu tabeli należy, oprócz określenia typu pola, określić także jego *właściwości*. Wszystkie właściwości pól dostępne w programie Base są zebrane w Tab. 1.5. Dla konkretnego typu można ustawić tylko odpowiadające mu właściwości, inne będą niedostępne, nie ma bowiem sensu ustalanie np. liczby cyfr po przecinku dla liczby całkowitej czy wartości logicznej.

Tabela 1.5. Właściwości pola w programie Base

Właściwość	Wartość	Opis
Wartość automatyczna	Tak/Nie	Wartość przechowywana w polu będzie określana automatycznie przez program podczas tworzenia nowego rekordu, (dostępne dla typów Integer i BigInt)
Polecenie autoprzyrostu	Polecenie SQL	Polecenie SQL pozwalające obliczyć zawartość pola o wartości ustalonej automatycznie (wyłącznie Base w wersji 2.xx)
Wymagany jest wpis	Tak/Nie	Wymuszenie wypełnienia danego pola przy tworzeniu nowego rekordu (wyłącznie Base w wersji 2.xx)
Długość	Liczba znaków lub cyfr	Maksymalna długość danej (tekstu, liczby) zapisanej w definiowanym polu. W przypadku liczby dziesiętnej łączna liczba cyfr przed i po przecinku (bez samego przecinka)
Miejsca po przecinku	Liczba cyfr	Dozwolona liczba cyfr po przecinku (pojawia się dla wybranych typów)
Wartość domyślna	Dowolna, zgodna z definicją pola	Domyślna wartość pola przy tworzeniu nowego rekordu
Przykład formatu	Format	Format pola określany po przyciśnięciu przycisku z trzema kropkami

Podczas projektowania tabeli należy dążyć do tego, aby typy pól oraz ich właściwości jak najdokładniej odpowiadały danym w nich przechowywanym.

Projekt tabeli **UCZNIOWIE** uwzględniający wybrane właściwości pól jest przedstawiony w Tab. 1.6. W przypadku pól typu **Integer** czy **TinyInt** nie ma możliwości samodzielnego ustawienia długości pola — ta właściwość jest dla tych typów określona w ich definicji.

Tabela 1.6. Wybrane właściwości pól w tabeli **UCZNIOWIE**

Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
Imię	Tekst	Nie	Tak	10
Nazwisko	Tekst	Nie	Tak	20
Data urodzenia	Data	Nie	Tak	—
Szkoła	Tekst	Nie	Tak	10
Klasa	TinyInt	Nie	Tak	3
Profil	Tekst	Nie	Tak	10

Istotnym ograniczeniem tabeli zbudowanej według podanego projektu jest zaproponowana długość tekstowego pola **Imię**: do pola tego nie da się wpisać imienia mającego więcej niż 10 znaków (np.

Maksymilian), podobnie w przypadku długich, szczególnie dwuczłonowych nazwisk 20 znaków może nie wystarczyć. Z drugiej strony ustawienie maksymalnej długości imienia czy nazwiska na 50 znaków spowoduje, że tabela niepotrzebnie się rozrośnie bowiem nawet dla krótkich imion (np. Jan) pole `Imię` i tak będzie rezerwować 50 znaków. Zasygnalizowane tu zagadnienie jest jednym z kluczowych przy projektowaniu baz danych, w dalszej części tego opracowania nie będziemy się nim jednak zajmować.

1.6. Klucz główny tabeli

W każdej tabeli jedno z pól musi zawierać dane unikalne dla każdego rekordu. Warunku tego w przypadku tabeli `UCZNIOWIE` nie spełnia `Imię` (dwie Ewy), `Nazwisko` (dwie osoby o nazwisku Adamek) czy `Klasa`. W polu `Data urodzenia` mamy co prawda różne daty, w przyszłości mogą się jednak pojawić w tabeli bliźnięta o tej samej dacie urodzenia, to pole także nie spełnia więc warunku unikalności. Aby dysponować unikalnym polem należy je do tabeli `UCZNIOWIE` dodać. Takie dodatkowe pola z unikalnymi wartościami mają często nazwy zaczynające się od liter `Id` (skrót od: identyfikator), zalecany typem takich pól jest `Integer`. Podczas projektowania tabeli można zapewnić unikalność wartości w takim polu przez nadanie właściwości `Wartość automatyczna`. Po każdorazowym dodaniu nowego rekordu pole będzie wypełniane automatycznie unikalną wartością, w przypadku pól typu `Integer` będą to kolejne liczby całkowite, przy czym pierwszą wartością będzie 0 (zero). Końcowy projekt tabeli `UCZNIOWIE` przedstawia Tab. 1.7.

Tabela 1.7. Tabela `UCZNIOWIE` — projekt końcowy

Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
<code>IdUcznia</code>	<code>Integer</code>	Tak	Tak	10
<code>Imię</code>	<code>Tekst</code>	Nie	Tak	15
<code>Nazwisko</code>	<code>Tekst</code>	Nie	Tak	30
<code>Data urodzenia</code>	<code>Data</code>	Nie	Tak	—
<code>Szkoła</code>	<code>Tekst</code>	Nie	Tak	10
<code>Klasa</code>	<code>TinyInt</code>	Nie	Tak	3
<code>Profil</code>	<code>Tekst</code>	Nie	Tak	10

Pola takie jak `IdUcznia` noszą nazwę *kluczy głównych* tabeli i są wykorzystywane do jednoznacznego identyfikowania rekordów w tabeli. W zaawansowanych projektach można spotkać się z innymi rodzajami kluczy oraz z kluczami zbudowanymi z kilku pól, znacznie wybiega to jednak poza ramy tego opracowania (na str. 40 zostanie jeszcze omówiony *klucz zewnętrzny*).

1.7. Indeksy

Ostatnim pojęciem, które zostanie omówione przed przystąpieniem do pracy z rzeczywistą bazą danych jest *indeks*. Załóżmy, że podczas pracy z danymi zapisanymi w tabeli `UCZNIOWIE` pojawi się konieczność wyszukiwania uczniów według nazwiska lub według daty urodzenia. W tabeli zawierającej wiele rekordów wyszukiwanie według pola `Nazwisko` jest znacznie szybsze, jeżeli rekordy zostały posortowane właśnie według tego pola, nie ma wówczas potrzeby przeglądania całej tabeli a jedynie tej jej części, w której mogą pojawić się interesujące nas dane.

W Tab. 1.8 przedstawiono tabelę `UCZNIOWIE` posortowaną rosnąco według pola `Nazwisko`. Jeżeli będziemy poszukiwać wszystkich uczniów o nazwisku „Kowal” to po odnalezieniu pierwszego wystąpienia poszukiwanego nazwiska dalsze poszukiwania prowadzimy tak długo, aż znajdziemy inne od poszukiwanego nazwisko. W posortowanej według nazwisk liście to samo nazwisko nie może się powtórzyć w innym miejscu listy. W efekcie podczas wyszukiwania można pominąć dwa pierwsze rekordy, sprawdzić dokładnie

trzy kolejne i zakończyć wyszukiwanie. W przypadku dużych tabel taki tok postępowania pozwala na dramatyczne skrócenie czasu przeznaczanego na wyszukiwanie.

Tabela 1.8. Tabela UCZNIOWIE z oryginalną kolejnością oraz posortowana według nazwiska

IdUcznia	Imię	Nazwisko	Data urodzenia	Szkoła	Klasa	Profil
0	Ewa	Adamek	2-03-1990	Liceum	1	mat-fiz
1	Jan	Kowalski	3-05-1988	Liceum	3	biol-chem
2	Aleksandra	Radwańska	4-06-1989	Technikum	2	biol-chem
3	Maciej	Kogut	8-10-1989	Liceum	2	mat-fiz
4	Beata	Nowak	9-11-1989	Technikum	3	biol-chem
5	Jolanta	Adamek	2-12-1990	Liceum	1	mat-fiz
6	Tomasz	Kowalski	3-02-1988	Liceum	3	biol-chem
7	Ewa	Radwańska	4-08-1989	Technikum	2	biol-chem
8	Tadeusz	Kowal	6-01-1990	Liceum	1	biol-chem
9	Edyta	Kowalewska	4-11-1988	Technikum	2	biol-chem

IdUcznia	Imię	Nazwisko	Data urodzenia	Szkoła	Klasa	Profil
0	Ewa	Adamek	2-03-1990	Liceum	1	mat-fiz
5	Jolanta	Adamek	2-12-1990	Liceum	1	mat-fiz
3	Maciej	Kogut	8-10-1989	Liceum	2	mat-fiz
8	Tadeusz	Kowal	6-01-1990	Liceum	1	biol-chem
9	Edyta	Kowalewska	4-11-1988	Technikum	2	biol-chem
1	Jan	Kowalski	3-05-1988	Liceum	3	biol-chem
6	Tomasz	Kowalski	3-02-1988	Liceum	3	biol-chem
4	Beata	Nowak	9-11-1989	Technikum	3	biol-chem
2	Aleksandra	Radwańska	4-06-1989	Technikum	2	biol-chem
7	Ewa	Radwańska	4-08-1989	Technikum	2	biol-chem

Aby w przyszłości nie powtarzać żmudnej operacji sortowania warto zapamiętać, że rekordy ułożone w kolejności przedstawionej w Tab. 1.9 dają tabelę posortowaną według nazwisk. Zawartość Tab. 1.9 nazywamy *indeksem*. Podobnie można utworzyć indeks według pola *Data urodzenia* czy według pola *Imię*.

Tabela 1.9. Indeks tabeli UCZNIOWIE

Lp	IdUcznia
1	0
2	5
3	3
4	8
5	9
6	1
7	6
8	4
9	2
10	7

Zastosowanie indeksów pozwala znacząco przyspieszyć pracę z bazą danych.

Rozdział 2

OpenOffice.org Base

2.1. Proste bazy danych

Podstawowy podział baz danych jest związany ze strukturą danych, które są w danej bazie przechowywane:

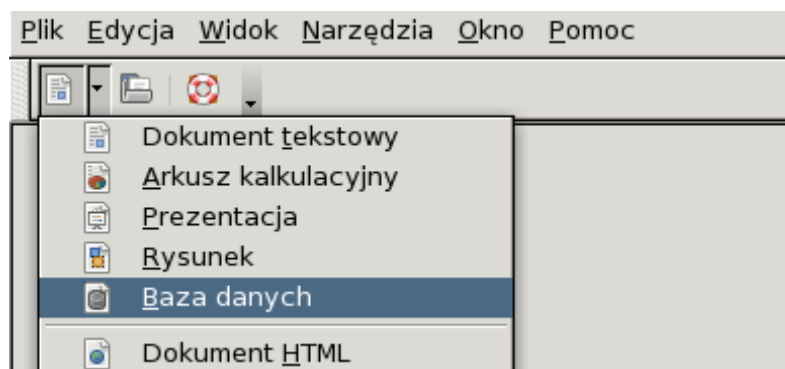
- bazy proste (np. bazy kartotekowe),
- bazy złożone (np. bazy relacyjne).

W prostej bazie danych wszystkie dane zgromadzone są w jednej tabeli, w bazie złożonej dane są rozdzielone na wiele tabel, które mogą być ze sobą w określony sposób powiązane. Przykładem prostej bazy kartotekowej jest spis telefonów: wszystkie dane są zapisane w jednej tabeli, taką bazę można zastosować wyłącznie w jednym, określonym przez projektanta, celu (baza przygotowana jako spis telefonów nie będzie się nadawać np. do katalogowania płyt CD/DVD). W przypadku baz relacyjnych dane są zapisane w wielu tabelach powiązanych ze sobą zdefiniowanymi przez użytkownika związkami.

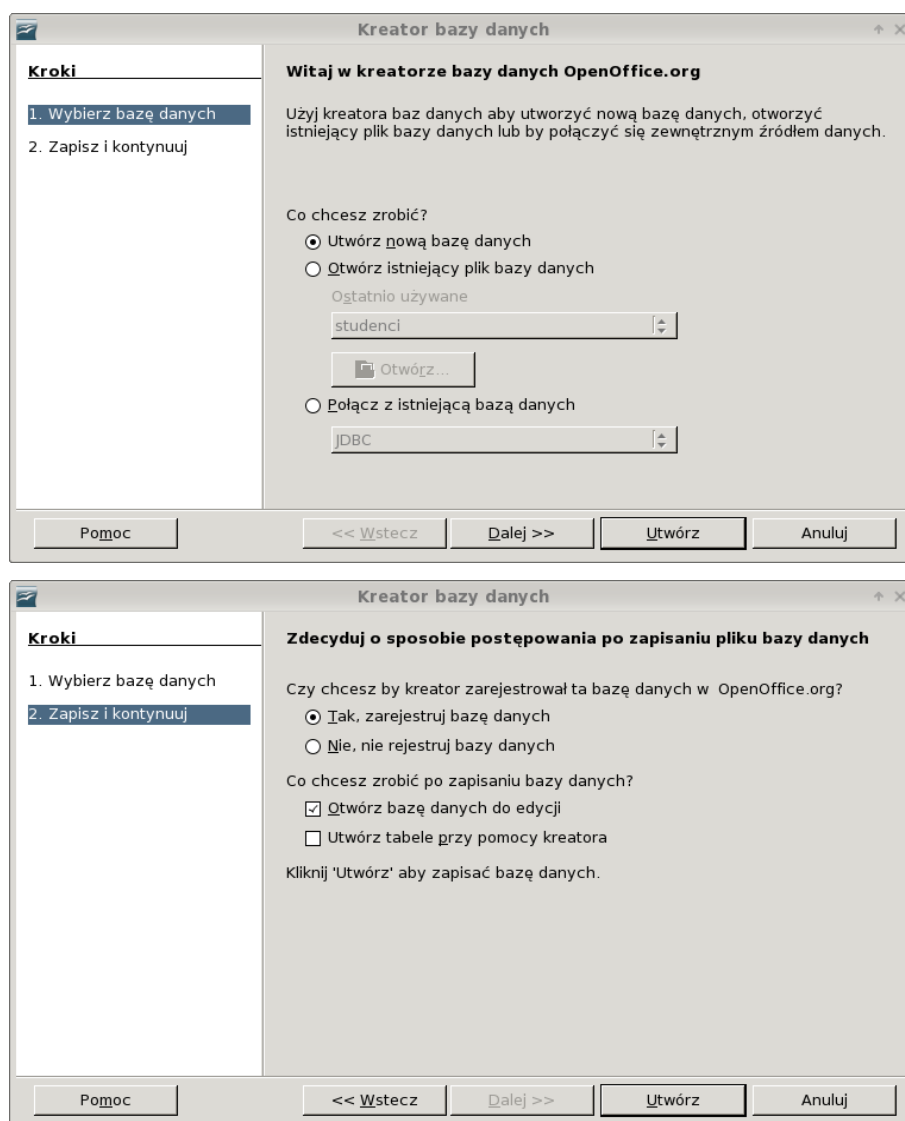
W tym rozdziale zajmiemy się wyłącznie bazami prostymi, to znaczy bazami zawierającymi wyłącznie pojedynczą tabelę z danymi.

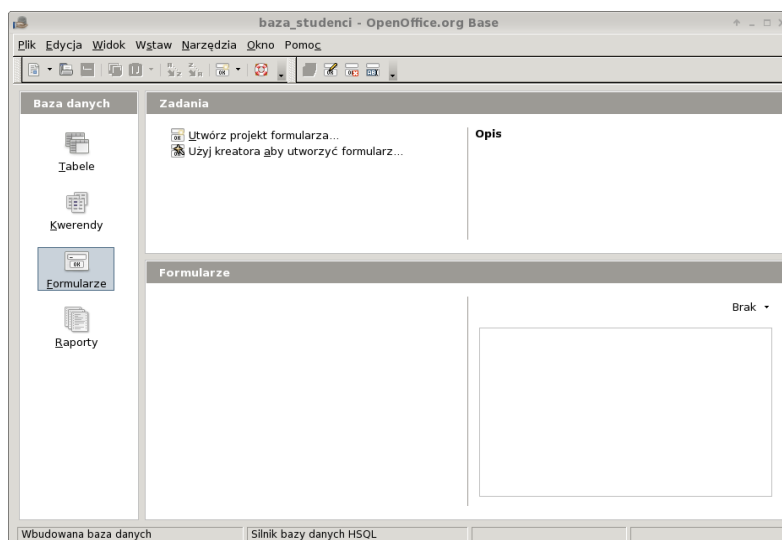
2.1.1. Uruchamianie i zamykanie programu

Aby rozpocząć pracę z programem OpenOffice.org Base należy w standardowy sposób uruchomić dowolny element pakietu OpenOffice.org (np. edytor tekstu czy arkusz kalkulacyjny) i wybrać **MG Plik>Nowy>Baza danych** lub na pasku narzędziowym **Standardowy** wcisnąć strzałkę obok ikony **Nowy** i z menu wybrać pozycję **Nowa baza** (patrz Rys. 2.1). Można także uruchomić program Base bezpośrednio wybierając odpowiednią pozycję z menu **Start**.



Rys. 2.1. Uruchamianie programu Base z pasku narzędzi programu OpenOffice.org



Rys. 2.3. Okno programu Base po zakończeniu pracy z **Kreatorem bazy danych**

Po zakończeniu kreatora należy jeszcze wskazać gdzie i pod jaką nazwą zostanie zapisany plik bazy danych. Dopiero po zapisaniu nowej (i jeszcze pustej) bazy danych będziemy mieli możliwość wykonania w niej pierwszych operacji.

Domyślny wygląd okna programu Base bezpośrednio po zakończeniu pracy z kreatorem oraz po zapisaniu nowego pliku bazy danych na dysku jest przedstawiony na Rys. 2.3. Okno programu ma standardowy pasek tytułu oraz menu główne, domyślnie widoczne są także paski narzędzi **Standardowy** i **Formularz** (oba paski są umieszczone w tej samej linii, bezpośrednio pod linią menu głównego). Zasadnicza część robocza jest podzielona na trzy części o nazwach **Baza danych**, **Zadania** oraz **Formularze**. Nazwa trzeciej części (**Formularze**) jest taka sama jak pozycja wybrana w części **Baza danych**, po przełączeniu się na **Tabele** także trzecia część okna roboczego będzie nosić nazwę **Tabele**.

2.1.2. Tabele

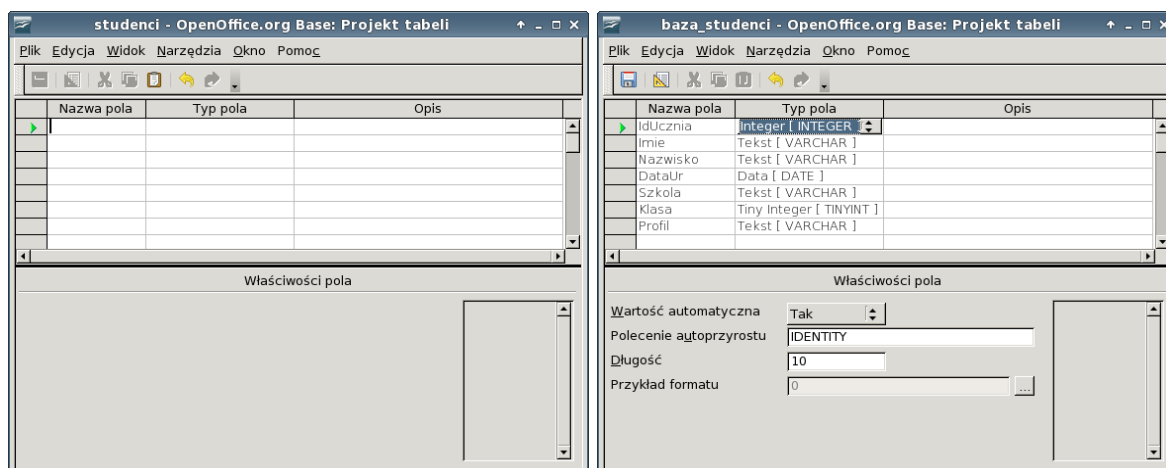
Utworzona w poprzednim punkcie baza danych nie zawiera jeszcze żadnej tabeli, nie może więc przechowywać żadnych danych. Poniżej opiszemy procedurę tworzenia nowej, pustej tabeli (taką tabelę można następnie wypełnić danymi) oraz import tabeli z pliku tekstowego.

Tworzenie nowej tabeli i modyfikowanie tabeli istniejącej

Aby utworzyć nową, pustą tabelę w głównym oknie programu w części o nazwie **Baza danych** wybieramy **Tabele** po czym w części **Zadania** wybieramy **Utwórz projekt tabeli...**. Tabelę można utworzyć korzystając z kreatora (**Użyj kreatora by utworzyć tabelę...**), lecz jest to wygodne jedynie wówczas, gdy chcemy utworzyć tabelę o standardowej budowie (np. książka telefoniczna czy dane pracowników). W pozostałych przypadkach łatwiej zbudować tabelę korzystając z funkcji **Utwórz projekt tabeli...**

Po wybraniu funkcji **Utwórz projekt tabeli...** na ekranie pojawi się dodatkowe okno, w którym należy podać nazwy i typy pól nowej tabeli (patrz Rys. 2.4a). Należy wpisać nazwy i typy opisane w Tabeli 1.7, w dolnej części okna należy dla każdego pola określić odpowiednie właściwości. Wskazana jest rezygnacja w nazwach pól ze spacji oraz znaków specyficznych dla języków narodowych (w przypadku jęz. polskiego ą, ę, ś, ó, ż i ich wielkie odpowiedniki), jest to spowodowane ograniczeniami wielu systemów do obsługi baz danych (system Base prawidłowo obsługuje znaki narodowe i spacje w nazwach pól). Gotowy projekt tabeli jest przedstawiony na Rys. 2.4b. Należy zwrócić uwagę, że dla pola **IdUcznia** ustawiono wartość automatyczną, właściwość **Polecenie autoprzyrostu** należy pozostawić o wartości zaproponowanej przez program Base.

Projektowanie nowej tabeli kończymy wskazując klucz główny tabeli — w tym celu klikamy **PPM** na pustym nagłówku wiersza obok nazwy pola **IdUcznia** i z menu kontekstowego wybieramy **Klucz główny**. W nagłówku wiersza pojawi się symboliczna ikona klucza. Ostatnim krokiem jest określenie nazwy tabeli oraz zapisanie tabeli w bazie danych. W tym celu **LPM** na ikoncie dyskiety w pasku narzędziowym, pojawi się okno dialogowe, w którym podajemy nazwę tabeli (np. **UCZNIOWIE**).



Rys. 2.4. Tworzenie nowej, pustej tabeli

W głównym oknie programu Base, w dotąd pustej części **Tabele**, pojawi się nazwa utworzonej tabeli. W każdym momencie można modyfikować jej projekt (zmieniać pola, dodawać nowe lub kasować istniejące) po **PPM** na nazwie tabeli i wybraniu **Edytuj** z menu kontekstowego. Pojawi się okno przedstawione na Rys. 2.4b, w którym — podobnie jak podczas tworzenia tabeli — można modyfikować definicje pól, dodawać nowe oraz usuwać istniejące. Należy pamiętać, że usunięcie pola powoduje bezpowrotne wykasowanie danych zapisanych w tym polu, podobnie zmiana typu danych może spowodować utratę danych (program po ostrzeżeniu kasuje istniejące pole i tworzy je ponownie puste, lecz z nowym typem danych).

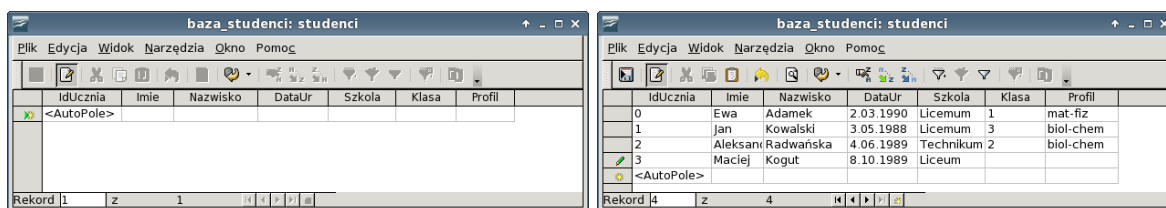
Po **PPM** na nazwie tabeli i wybraniu **Usuń** z menu kontekstowego można bezpowrotnie usunąć całą tabelę.

Wprowadzanie i modyfikacja danych w tabeli

Aby wprowadzić dane do tabeli należy podwójnie kliknąć na jej nazwie widocznej w oknie głównym programu Base w części **Tabele**. Otworzy się okno, w którym można wprowadzać dane do tabeli lub modyfikować zawartość już wypełnionych pól. Podobnie jak w arkuszu kalkulacyjnym można zmieniać szerokość kolumn (przeciąganie linii oddzielającej nagłówki kolumn lub kliknięcie **PPM** na nagłówku kolumny i wybór funkcji **Szerokość kolumn**) i wysokość wierszy (przeciąganie linii oddzielającej nagłówki wierszy lub kliknięcie **PPM** na nagłówku wiersza i wybór funkcji **Wysokość wierszy**). Można także — jeżeli tabela już jakieś wypełnione rekordy zawiera — kasować rekordy (**PPM** na nagłówku wiersza i wybór funkcji **Usuń wiersze**) lub określać format wyświetlania danych w poszczególnych kolumnach (**PPM** na nagłówku kolumny i wybór funkcji **Formatowanie kolumn**). W programie Base (inaczej niż np. w programie Access) nie można kolumn przenosić ani w trybie wprowadzania danych ani w trybie edycji projektu tabeli, jedyną możliwością uzyskania tabeli o zamienionych miejscami kolumnach (polach) jest skonstruowanie odpowiedniej *kwerendy* (kwerendy będą omówione później).

W przypadku tabeli **UCZNIOWIE** należy zwrócić uwagę, że pole **IdUcznia** nie jest puste — jego zawartość (<AutoPole>) przypomina, że pole to jest wypełniane automatycznie, wartości w tym polu nie należy ręcznie modyfikować.

Pusta tabela **UCZNIOWIE** oraz ta sama tabela podczas wprowadzania danych są pokazane na Rys. 2.5 (czwarty rekord nie jest jeszcze na rysunku wypełniony do końca).



Rys. 2.5. Wprowadzanie danych do tabeli

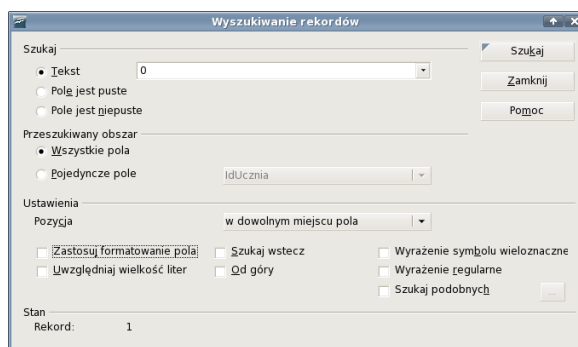
Podczas wprowadzania i modyfikacji danych w tabeli edytowany rekord jest zaznaczony w nagłówku wiersza symbolem zielonego ołówka. W linii statusu podany jest numer edytowanego rekordu oraz całkowita liczba rekordów w tabeli a także przyciski pozwalające przejść do pierwszego rekordu, do poprzedniego i następnego rekordu, do ostatniego rekordu lub przycisk służący do utworzenia nowego, pustego rekordu (z symbolem żółtej gwiazdki).

Jeżeli nastąpi próba wprowadzenia danej nie odpowiadającej zdefiniowanemu formatowi pola (np. tekstu „biol-chem” do pola **Klasa**) to pole przyjmie wartość domyślną (np. w przypadku liczby będzie to zero, w przypadku daty 30.12.1899). Poza tym mechanizmem baza nie jest wyposażona w żaden inny, zaawansowany mechanizm sprawdzania poprawności wprowadzanych danych.

Po wprowadzeniu wszystkich danych do tabeli należy zapisać wprowadzone dane (ikonka z dyskieciem na belce narzędziowej) i zamknąć okno tabeli.

Sortowanie i wyszukiwanie rekordów



Podczas pracy w trybie wprowadzania i modyfikacji danych w tabeli dostępne są proste funkcje wyszukiwania danych oraz sortowania rekordów. Aby posortować rekordy według określonego pola należy zaznaczyć całe pole kliknięciem **LPM** w nagłówek tabeli oraz na belce narzędziowej wcisnąć przycisk (rekordy zostaną posortowane wg. wybranego pola rosnąco) lub (malejąco). Jeżeli sortowanie ma uwzględniać kilka kluczy (np. najpierw wg. nazwiska a potem wg. imienia) to trzeba wcisnąć przycisk i zdefiniować klucze sortowania.

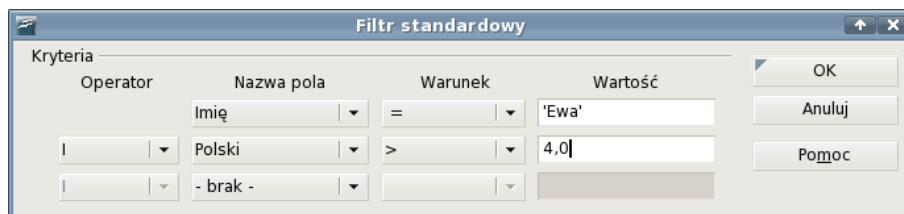


Rys. 2.6. Wyszukiwanie danych w tabeli




Prosta funkcja wyszukiwania danych w tabeli dostępna jest pod przyciskiem . Po wywołaniu tej funkcji pojawi się okno dialogowe przedstawione na Rys. 2.6. Można szukać konkretnej wartości w określonym polu lub w całej tabeli, można w konkretnym polu wyszukiwać puste lub niepuste rekordy, można także stosować symbole wieloznaczne (np. **a* pozwoli wyszukać każdy tekst kończący się literą *a*) lub wyrażenia regularne.

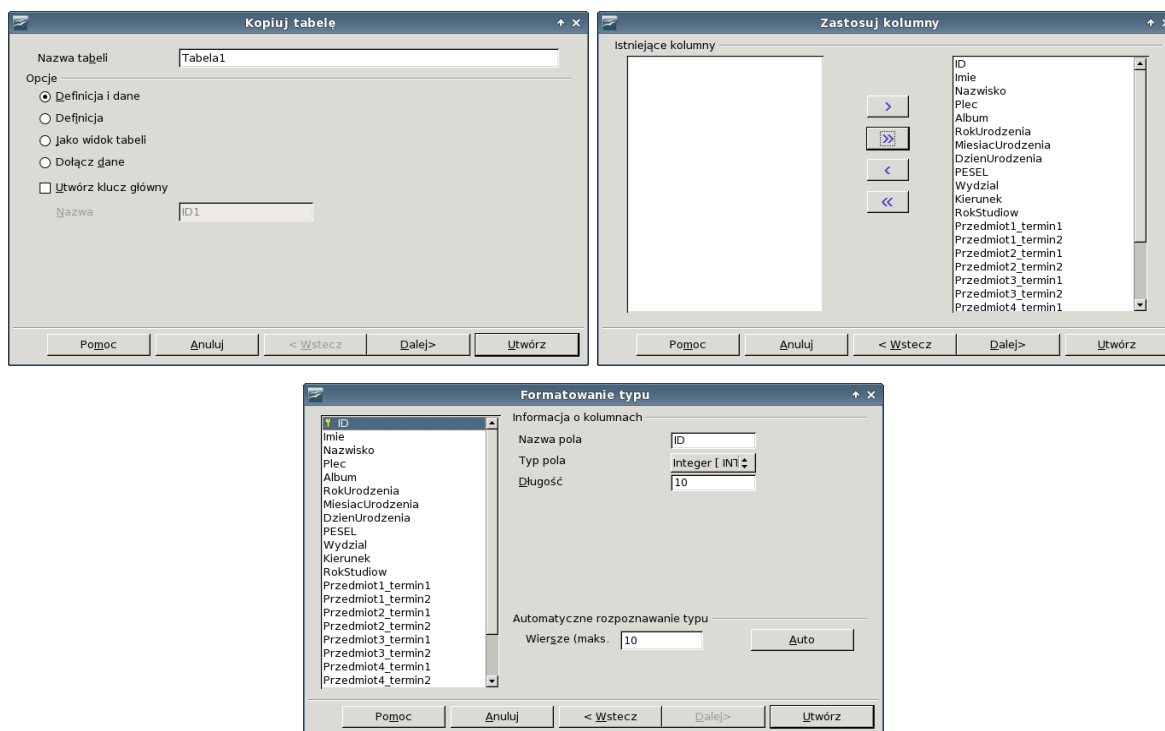
Funkcja wyszukiwania danych pozwala odszukać wyłącznie jeden rekord zawierający poszukiwaną informację. Można kontynuować wyszukiwanie i kolejno odnajdywać następne. Jeżeli jednak będą nas interesować wszystkie rekordy zawierające określoną informację można wykorzystać *filtrowanie*. Najprostszy w zastosowaniu jest *autofiltr*: należy kliknąć na dowolne pole tabeli zawierające interesującą nas wartość i wcisnąć przycisk . Wszystkie rekordy w tabeli, które nie będą miały w danym polu

tabeli wartości identycznej jak wskazana zostaną ukryte. Filtr można po zdefiniowaniu wielokrotnie włączać/wyłączać przyciskiem . Jeżeli uznamy, że filtr nie będzie już więcej potrzebny można go usunąć przyciskiem  (ten przycisk spowoduje także usunięcie ustawionego sortowania tabeli, rekordy zostaną ułożone w takiej kolejności w jakiej zostały do tabeli wprowadzone).



Rys. 2.7. Filtr standardowy

Jeżeli zamierzmy wykonać złożone filtrowanie (np. chcemy wyświetlić wszystkie Ewy mające z jęz. polskiego ocenę większą niż 4,0) można zastosować *filtr standardowy*. Po wciśnięciu przycisku  pojawi się okno dialogowe, w którym należy zdefiniować warunki do spełnienia przez interesujące nas rekordy. Dla podanego wyżej przypadku filtr można zdefiniować tak jak a Rys. 2.7. Filtr standardowy można, podobnie jak autofiltr, włączać/wyłączać i kasować przyciskami  oraz .



Rys. 2.8. Import danych z pliku tekstowego

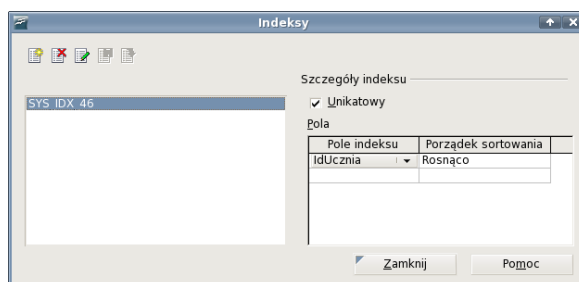
Import tabeli z pliku tekstowego

Jeżeli pojawi się konieczność przeniesienia danych z dowolnego programu do tabeli w programie Base można to zrobić za pośrednictwem pliku tekstowego w formacie **CSV** (ang. Comma Separated Values, wartości oddzielone przecinkiem). W takim pliku kolejne rekordy są zapisane w odrębnych wierszach, wartości pól są od siebie oddzielone separatorami (mogą nimi być obok przecinków także spacje, tabulatory, średniki i inne znaki). Plik **CSV** należy najpierw zaimportować do arkusza kalkulacyjnego Calc, zdefiniować nagłówki kolumn (będą one traktowane jako domyślne nazwy pól) i całą zaimportowaną do programu


Całą tabelę (wraz z nagłówkami kolumn) wstawić do systemowego schowka (**MG Edycja>Kopiuj**). Po przełączeniu się do programu Base należy wybrać pracę z tabelami (w oknie głównym w części **Baza danych** należy wskazać **Tabele**) i kliknąć **PPM** w części **Tabele** w pustym obszarze poza nazwami już zdefiniowanych tabel, z menu kontekstowego należy wybrać **Wklej**. Pojawi się okno dialogowe przedstawione na Rys. 2.8, należy w pierwszym wierszu wprowadzić nazwę zaimportowanej tabeli, po czym wcisnąć **Dalej**. W drugim kroku importu należy wybrać kolumny, które zostaną zaimportowane do tabeli jako pola. Można je wskazywać i dodawać pojedynczo, można od razu dodać wszystkie, można je także pojedynczo lub zbiorczo odrzucać. Domyślnie żadna kolumna nie jest importowana, aby zaimportować wszystkie należy wcisnąć **>>**. W ostatnim kroku importu należy określić typy kolejnych pól oraz konieczne zdefiniować klucz główny w importowanej tabeli (**PPM** na nazwie pola i **Klucz główny** z menu kontekstowego). Import kończy wcisnięcie **Utwórz**. W przypadku dużych tabel import może być czasochłonny!

Indeksy

Zadaniem indeksu jest przyspieszenie sortowania tabeli według określonych kryteriów oraz wyszukiwania danych w tabeli. W programie Base aby utworzyć indeks tabeli trzeba przejść do trybu edycji tabeli (**PPM** na nazwie tabeli, funkcja **Edytuj**). Indeksy można konstruować wybierając **MG Narzędzia>Projekt indeksu**, po wywołaniu tej funkcji pojawi się okno dialogowe jak na Rys. 2.9. Jeżeli w tabeli został już zdefiniowany klucz główny to będzie także zdefiniowany związany z nim indeks — na Rys. 2.9 jest to indeks o nazwie **SYS_IDX_46**. Jest to indeks bez powtórzeń (zaznaczone pole **Unikatowy**) co blokuje możliwość wprowadzenia do tabeli wartości, która już wcześniej była w tabeli do tego samego pola wprowadzona. Indeks **SYS_IDX_46** odpowiada za sortowanie tabeli rosnąco według pola **IdUcznia**.



Rys. 2.9. Tworzenie indeksów

Okno dialogowe związane z operacjami na indeksach zawiera prostą belkę narzędziową . Przyciski tej belki służą do:

- tworzenia nowego indeksu,
- kasowania bieżącego indeksu,
- zmiany nazwy bieżącego indeksu,
- zapisania bieżącego indeksu,
- resetowania bieżącego indeksu.

Po wciśnięciu ikony służącej do utworzenia nowego indeksu trzeba określić czy indeks ma być unikatowy (blokować wprowadzanie do tabeli powtarzających się wartości), na jakim polu ma operować i w jakim kierunku ma być wykonywane sortowanie. Zmiana aktywnego indeksu polega na wskazaniu go na liście i zamknięciu okienka.

Tworzenie reguł poprawności

Obecnie program OpenOffice.org Base nie pozwala na sprawdzanie poprawności danych na poziomie tabeli. Jedyną elementem dostępnym w programie Base jest obecnie możliwość wymuszenia wprowadzenia do określonych pól wartości przy tworzeniu nowego rekordu. Weryfikacja poprawności wprowadzonej wartości nie jest możliwa, w przypadku próby wprowadzenia do pola wartości innego typu wartość ta zostanie bez ostrzeżenia zastąpiona domyślną wartością dla danego typu danych (np. zero w przypadku typów liczbowych, czy też 30-12-1899 w przypadku dat).

2.1.3. Kwerendy

Podstawowym problem, z którym mamy do czynienia podczas pracy z bazą danych jest potrzeba odnalezienia danych spełniających określone kryteria. Operator systemu bankowego będzie chciał odszukać klientów, którzy zalegają ze spłatą rat kredytu, pracownik ośrodka opieki zdrowotnej będzie chciał odnaleźć średnią wieku pacjentów chorujących w tym roku na zapalenie krtani, dziekan na uczelni wyższej będzie chciał sprawdzić, którzy uczniowie mają średnią powyżej 4,5. We wszystkich tych przypadkach warunek, który mają spełnić poszukiwane rekordy, jest prosty, trudność w wykonaniu tego typu zadania jest związana ze skalą problemu: bank może mieć dziesiątki tysięcy kredytobiorców, ośrodek zdrowia może mieć zarejestrowanych kilkanaście tysięcy pacjentów, podobnie na danym wydziale uczelni może studiować kilkanaście tysięcy studentów.

Zadanie wyszukiwania w bazie danych rekordów spełniających określone kryteria spełniają tzw. *zapytania* zwane często w kontekście baz danych *kwerendami* (z ang. *query*, czyli zapytanie). Korzystając z kwerend można odszukać rekordy spełniające określone warunki, ale także można te rekordy policzyć, można także wykonać na danych zapisanych w bazie podstawowe operacje matematyczne.

Obliczenia w bazie danych

Wróćmy do przykładu omówionej już wcześniej tabeli z danymi uczniów. Rozbudujmy tabelę o kolejne pola zawierające oceny z kilku wybranych przedmiotów (patrz Tabela 2.1).

Tabela 2.1. Tabela **UCZNIOWIE** rozszerzona o wybrane oceny

Id	Imie	Nazwisko	DataUr	Szkola	Klasa	Profil	Polski	Fizyka	WF
0	Ewa	Adamek	2-03-90	Liceum	1	mat-fiz	4,0	4,5	5,0
1	Jan	Kowalski	3-05-88	Liceum	3	biol-chem	4,5	5,0	5,0
2	Aleksandra	Radwańska	4-06-89	Technikum	2	biol-chem	5,0	5,0	5,0
3	Maciej	Kogut	8-10-89	Liceum	2	mat-fiz	5,0	4,0	5,0
4	Beata	Nowak	9-11-89	Technikum	3	biol-chem	4,5	5,0	5,0
5	Jolanta	Adamek	2-12-90	Liceum	1	mat-fiz	3,5	3,0	5,0
6	Tomasz	Kowalski	3-02-88	Liceum	3	biol-chem	3,0	3,5	4,0
7	Ewa	Radwańska	4-08-89	Technikum	2	biol-chem	3,5	3,0	3,5
8	Tadeusz	Kowal	6-01-90	Liceum	1	biol-chem	4,0	3,5	4,0
9	Edyta	Kowalewska	4-11-88	Technikum	2	biol-chem	4,0	5,0	5,0

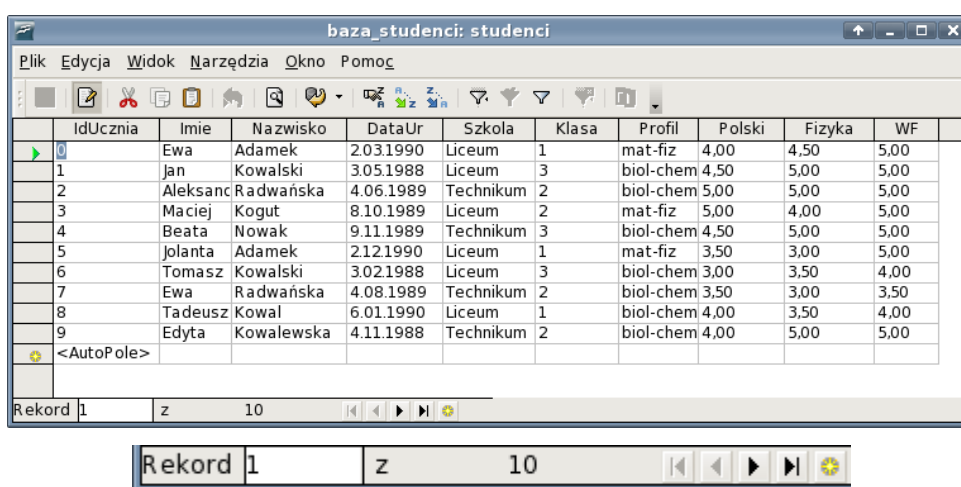
Należy pamiętać, że podczas modyfikacji projektu tabeli nowe pola należy zdefiniować jako pola typu liczbowego, tylko wówczas możliwe będzie wykonywanie na nich operacji matematycznych. Prawidłową definicję nowych pól przedstawia Tabela 2.2. Długość liczby ustawiono na 3 (separator dziesiętny nie jest wliczany do długości liczby dziesiętnej), z czego dwa znaki przeznaczone są na miejsca po przecinku. Dokładność dwóch znaków po przecinku będzie wymagana do liczenia oceny średniej, pole powstające w wyniku operacji matematycznych ma typ związany z typami danych wejściowych i aby średnia była obliczana z dokładnością dwóch znaków po przecinku pola ocen także muszą być tak właśnie zdefiniowane.

Należy zwrócić uwagę, że nowe pola nie mogą mieć włączonego wymuszania wprowadzenia wartości (przy próbie dodania nowych pól z wymaganym wpisem pojawi się komunikat o błędzie). Tabela już zawiera wprowadzone wcześniej rekordy, nowe pola nie miałyby w tych rekordach nadanych żadnych

Tabela 2.2. Tabela UCZNIOWIE — nowe pola

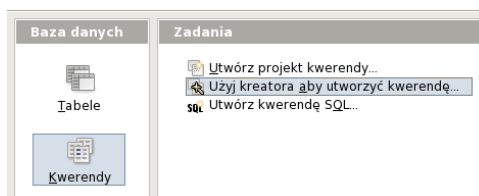
Pole	Typ pola	Właściwości			
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość	Miejsca po przecinku
Polski	Dziesiętny	Nie	Nie	3	2
Fizyka	Dziesiętny	Nie	Nie	3	2
WF	Dziesiętny	Nie	Nie	3	2

wartości co byłoby sprzeczne z ustawionym wymogiem posiadania wpisu. Jeżeli wartość w nowych polach jest rzeczywiście niezbędna należy stworzyć pola bez wymogu wpisu, uzupełnić istniejące rekordy i dopiero wówczas ustawić wymóg posiadania wpisu.



Rys. 2.10. Rozszerzona tabela UCZNIOWIE oraz wyodrębniona linia statusu okna tabeli

Rys. 2.10 przedstawia tabelę UCZNIOWIE z wprowadzonymi i wypełnionymi nowymi trzema polami. Tabela zawiera 10 rekordów (ponumerowanych w polu IdUcznia od 0 do 9), w jedenastym wierszu (oznaczonym żółtą gwiazdką) jest możliwość wprowadzenia nowego rekordu. W linii statusu okna tabeli informacja o liczbie rekordów jest podana jawnie: edytowany jest pierwszy rekord, tabela zawiera łącznie 10 rekordów (lub 10 rekordów spełnia warunki określone podczas definiowania aktywnego filtra). Cztery przyciski na prawo od liczby rekordów służą do wybierania rekordów do edycji (odpowiednio pierwszy rekord, poprzedni w stosunku do obecnie edytowanego, następny i ostatni), przycisk z żółtą gwiazdką służy do tworzenia nowego rekordu.

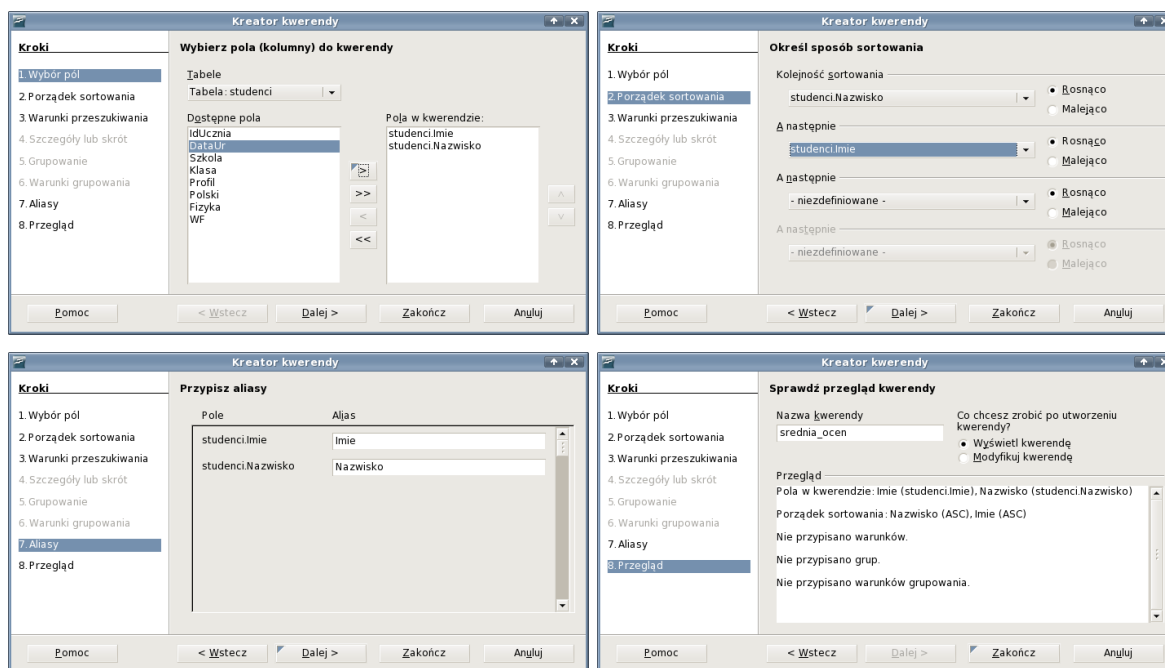


Rys. 2.11. Uruchamianie kreatora kwerendy

Tabela jest w tej chwili przygotowana do wykonywania na wartościach pól operacji matematycznych. Zaczniemy od obliczenia średniej arytmetycznej ocen uzyskanych przez poszczególne osoby. W tym celu musimy wykorzystać kwerendy: w polu Baza danych głównego okna programu Base wybieramy Kwerendy a w polu zadania wybieramy Użyj kreatora aby utworzyć kwerendę (patrz Rys. 2.11).

W kolejnych oknach kreatora (patrz Rys. 2.12) należy określić:

1. które pola wyświetlić w wynikach (w omawianym przykładzie **Imie** oraz **Nazwisko**),
2. w jakiej kolejności posortować wyniki (według nazwiska i imienia),
3. trzeci krok akceptujemy bez zmian,
4. nazwę tworzonej kwerendy (**srednia_ocen**).



Rys. 2.12. Kreator kwerendy

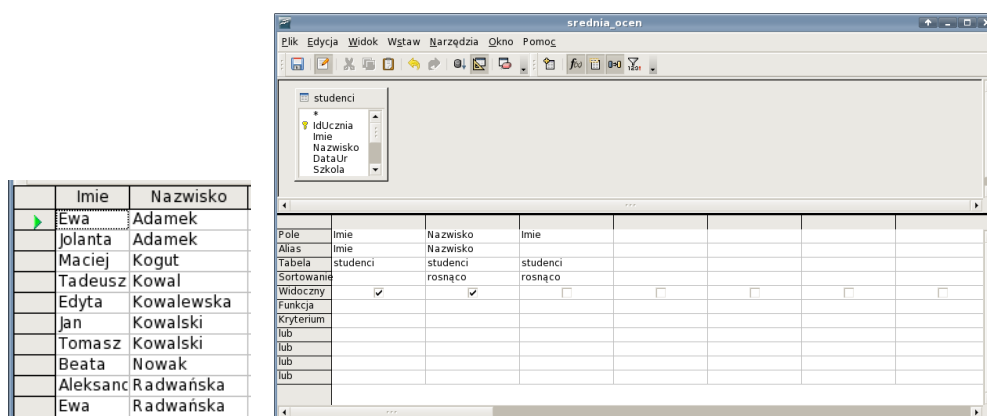
Po wciśnięciu **Zakończ** w ostatnim oknie kreatora kwerendy zobaczymy tabelę, będącą wynikiem działania kwerendy (patrz Rys. 2.13). Ponieważ nie zdefiniowaliśmy żadnych warunków, które musiałyby spełniać rekordy, w tabeli wynikowej jest dokładnie tyle samo rekordów co w tabeli wejściowej **UCZNIOWIE**. Ponieważ w kroku trzecim kreatora wybraliśmy, że mają być wyświetlane pola **Imie** oraz **Nazwisko** tylko one znajdują się w tabeli wynikowej. Aby dodatkowo pojawiła się w tabeli średnia ocen otrzymanych przez poszczególne osoby należy kwerendę wyedytować i dodać do niej odpowiednie elementy.

Aby wyedytować istniejącą kwerendę należy kliknąć **PPM** na nazwie kwerendy i wybrać funkcję **Edytuj**. Pojawi się okno edycji kwerendy (patrz Rys. 2.13) podzielone mniej więcej w połowie paskiem przewijania na dwie części.

W części górnej, w odrębnych okienkach dla każdej tabeli wejściowej, pojawiają się informacje o polach, z jakich te tabele są zbudowane. W przypadku omawianej kwerendy jest tylko jedno okienko z listą pól tabeli **UCZNIOWIE**. Pierwsza pozycja na tej liście — gwiazdka * — oznacza wszystkie pola danej tabeli.

Druga część okna podzielona jest na kolumny związane z kolejnymi analizowanymi polami tabeli wejściowej oraz wiersze określające kolejno jakie działania zostaną wykonane na analizowanych polach tabeli.

W przypadku analizowanej kwerendy mamy wypełnione trzy kolumny i pięć wierszy. W wierszu o nazwie **Pole** podana jest w kolejnych kolumnach nazwa analizowanego pola tabeli wejściowej. W drugim wierszu nazwa, pod jaką wartości tego pola będą występować w tabeli otrzymanej w wyniku działania kwerendy. W dwóch pierwszych polach mamy w tym wierszu powtórzoną oryginalną nazwę kolumny, dane w tych kolumn będą więc nazwane w nagłówku tabeli wyjściowej tak samo, jak nazywały się w tabeli wejściowej. W trzeciej kolumnie pole to jest puste, kolumna ta nie będzie bowiem wyświetlana w tabeli wyjściowej (jest to zaznaczone w piątym wierszu o nazwie **Widoczny**). Trzeci wiersz podaj nazwę



Rys. 2.13. Okno edycji kwerendy oraz tabela będąca wynikiem działania tej kwerendy

tabeli, z której pochodzą analizowane pola (u nas wyłącznie **UCZNIOWIE**), czwarty określa czy dane pole będzie uwzględniane podczas sortowania rekordów w tabeli wyjściowej.

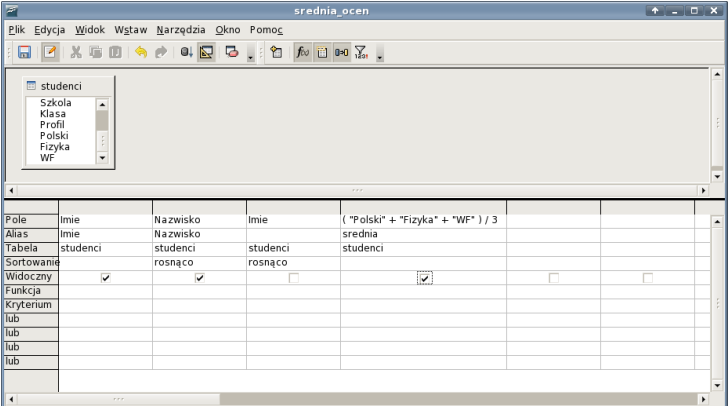
Zanim przejdziemy do modyfikacji kwerendy należy wyjaśnić, dlaczego omawiana kwerenda analizuje trzy pola tabeli **UCZNIOWIE**, w tym dwukrotnie to samo pole **Imie**. Ponieważ w wynikowej tabeli widoczne są tylko dwa pola (**Imie** oraz **Nazwisko**) a rekordy są posortowane najpierw według nazwisk a w drugiej kolejności według imion można by przypuszczać, że kwerenda będzie wyglądać tak, jak na Rys. 2.14: analizowane i wyświetlane dwa pola. W takiej jednak sytuacji sortowanie byłoby wykonane przede wszystkim alfabetycznie według imion, dopiero w dalszej kolejności następowaloby sortowanie według nazwisk. Można zamienić miejscami kolumny **Imie** i **Nazwisko**, ale w wynikowej tabeli także otrzymalibyśmy najpierw nazwisko a potem imię. Aby uzyskać tabelę wynikową identyczną jak ta przedstawiona na Rys. 2.13 należy w definicji kwerendy zastosować trzy kolumny, w tym dwie (pierwsza i ostatnia) związane z polem **Imie**. Tylko pierwsza będzie wyświetlana w wynikowej tabeli, ale to ta ostatnia będzie wykorzystana do sortowania (jako drugi klucz, po nazwisku).

Pole	Imie	Nazwisko
Alias	Imie	Nazwisko
Tabela	studenci	studenci
Sortowanie	rosnąco	rosnąco
Widoczny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Funkcja		
Kryterium		
lub		
lub		
lub		
lub		

Rys. 2.14. Okno edycji kwerendy

Wiemy już dlaczego w definicji kwerendy zastosowano trzy kolumny, spróbujmy przededefiniować tę kwerendę tak, aby poza imieniem i nazwiskiem obliczała i wyświetlała także średnią ocen. W tym celu należy w górnej części okna, w tabelce z nazwami pól tabeli wejściowej, kliknąć podwójnie na polu **Polski** (może to być także dowolne inne pole, ale ponieważ będziemy potrzebować do obliczenia średniej wartości przechowywanych w polach z ocenami aby oszczędzić sobie pisania warto zacząć właśnie od pola **Polski**, **Fizyka** lub **WF**). W dolnej części okna w czwartej kolumnie pojawi się nazwa wybranego właśnie pola, aby zamiast wprost przepisanej oceny z jęz. polskiego była w tym miejscu obliczana średnia arytmetyczna należy zastąpić nazwę wybranego pola wzorem: $(\text{Polski} + \text{Fizyka} + \text{WF}) / 3$. W drugim wierszu należy podać nazwę, pod jaką obliczone wartości będą wyświetlone w tabeli wynikowej — u nas niech to będzie **srednia**. W wierszu trzecim powinna pojawić się nazwa tabeli wejściowej (**UCZNIOWIE**), wiersz czwarty zostawiamy pusty (wartości obliczone w tym polu nie będą wykorzystywane podczas sortowania

rekordów). W piątym wierszu zaznaczamy, że obliczona średnia ma być wyświetlana w tabeli wynikowej. Okno edycji kwerendy po wprowadzonych zmianach jest przedstawione na Rys. 2.15. Jeżeli wszystko zostało prawidłowo zdefiniowane zapisujemy poprawioną kwerendę i zamykamy okno edycji kwerendy. Podwójne kliknięcie na jej nazwę pozwoli wyświetlić tabelę będącą wynikiem działania tej kwerendy (patrz Rys. 2.15).



Imie	Nazwisko	srednia
Ewa	Adamek	4,5
Jolanta	Adamek	3,83
Maciej	Kogut	4,67
Tadeusz	Kowal	3,83
Edyta	Kowalewska	4,67
Jan	Kowalski	4,83
Tomasz	Kowalski	3,5
Beata	Nowak	4,83
Aleksandra	Radwańska	5
Ewa	Radwańska	3,33

Rys. 2.15. Okno edycji kwerendy obliczającej średnią ocen i tabela wynikowa tej kwerendy

Kwerendy z wynikami w postaci tabeli

Operacje matematyczne na danych zapisanych w bazie nie są głównym zadaniem, dla którego zostały skonstruowane kwerendy. Ich podstawowym zadaniem jest filtrowanie informacji przechowywanej w bazie danych tak, aby użytkownik otrzymał wyłącznie dane spełniające określone przez niego kryteria. Załóżmy, że chcemy odszukać w bazie wszystkich studentów, którzy mają średnią ocen równą lub większą niż 4,5. W bazie zawierającej jedną tabelę złożoną z 10 rekordów zadanie to jest oczywiście banalne, nie ma potrzeby stosowania do tego żadnych specjalnych narzędzi. Załóżmy jednak, że baza zawiera 600 rekordów. Sprawdzenie każdego rekordu i wyszukanie tych ze średnią większą lub równą 4,5 nie jest już praktycznie możliwe. Zastosowanie kwerendy pozwoli uzyskać odpowiedź na każde tego typu pytanie wielokrotnie szybciej, niż w przypadku ręcznego sprawdzania. Co jest w wielu przypadkach znacznie istotniejsze zastosowanie kwerendy pozwoli uniknąć błędów.

Naszym zadaniem jest wyszukiwanie rekordów o odpowiednio wysokiej średniej, wartości w dodatkowym polu średnia powinny więc być wcześniej obliczone jak w poprzednim przykładzie. Aby nie powtarzać całej procedury stworzymy kopię gotowej kwerendy `srednia_ocen` i odpowiednio ją zmodyfikujemy. W celu utworzenia kopii klikamy **PPM** na nazwę kwerendy `srednia_ocen`, wybieramy **Kopiuj**, klikamy ponownie **PPM** lecz tym razem w pustym polu obok nazwy istniejącej kwerendy i wybieramy **Wklej**. Podajemy nazwę nowej kwerendy — na przykład `wysoka_srednia` i potwierdzamy wciskając **OK**. Na liście kwerend pojawi się nowa pozycja o wprowadzonej przed chwilą nazwie. Wynik działania nowej kwerendy jest identyczny jak wynik działania kwerendy `srednia_ocen`, aby w wynikowej tabeli pojawiły się wyłącznie rekordy spełniające nasze warunki należy nową kwerendę wyedytować (**PPM**, **Edytuj**). W kolumnie, w której zdefiniowane zostało obliczanie średniej w wierszu siódmym o nazwie **Kryterium** dopisujemy warunek `>=4,5`, zapisujemy kwerendę i zamykamy okno edycji.

Kwerenda wyświetlająca dane studentów ze średnią równą lub większą niż 4,5 jest gotowa. Podwójne kliknięcie na nazwie kwerendy pozwala wyświetlić tabelę wynikową zawierającą oczekiwane informacje.

Tworzenie warunków podczas konstruowania kwerend jest identyczne jak tworzenie warunków dla filtrów zaawansowanych w arkuszu kalkulacyjnym OpenOffice.org Calc. Dla przykładu kwerenda która pozwoli wyświetlić wyłącznie nazwiska studentów urodzonych w 1989 roku i mających średnią powyżej 4,5 lub poniżej 3,5 będzie zdefiniowana tak, jak na Rys. 2.16.

Dla pola `DataUr` oba wprowadzone warunki znajdują się w tym samym wierszu, oba muszą więc być jednocześnie spełnione. Warunki dla pola `srednia` są zapisane jeden pod drugim, co oznacza, że spełniony musi być jeden lub drugi. Abstrahując od sensu tworzenia takiej właśnie kwerendy zadanie

Pole	Nazwisko	("Polski" + "Fizyka" + "WF") /	DataUr	DataUr
Alias	Nazwisko			
Tabela	studenci		studenci	studenci
Sortowanie	rosnąco			
Widoczny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funkcja				
Kryterium		>= 4,5	>= #1.01.1989#	<= #31.12.1989#
lub		<= 3,5		
lub				
lub				
lub				

Rys. 2.16. Złożona kwerenda

przed nią postawione jest wykonane: nazwiska osób urodzonych w 1989 roku ze średnią większą niż 4,5 lub mniejszą niż 3,5 są wyświetlane w tabeli wynikowej.

Zarówno w tej jak i w poprzedniej kwerendzie (obliczanie średniej) widoczne są dodatkowe znaki, których nie trzeba wstawiać ręcznie (znaki cudzysłowu " we wzorze na średnią, znaki *hash* # w warunkach, które musi spełniać data). Znaki te zostaną wstawione automatycznie, jeżeli tylko wprowadzone ręcznie wartości zostaną przez bazę danych rozpoznane jako dozwolone w danym miejscu.

Kreator kwerendy

W wielu przypadkach, jeżeli kwerenda będzie opierać się wyłącznie na istniejących już w tabeli danych (bez potrzeby obliczania wartości dodatkowych), będzie można ją skonstruować korzystając wyłącznie z kreatora kwerendy. Kreator jest wywoływany przez wybranie funkcji *Użyj kreatora aby utworzyć kwerendę* w polu **Zadania** głównego okna programu Base. W najbardziej ogólnym przypadku trzeba przejść podczas tworzenia kwerendy przez osiem kroków:

1. Wybór pól
2. Porządek sortowania
3. Warunki przeszukiwania
4. Szczegóły lub skrót
5. Grupowanie
6. Warunki grupowania
7. Aliasy
8. Przegląd

Krok pierwszy: Wybór pól pozwala określić, które pola wejściowych tabeli będą widoczne w tabeli wynikowej konstruowanej właśnie kwerendy, jako tabele wejściowe mogą służyć także tabele wynikowe wcześniej skonstruowanych kwerend.

W polu **Tabele** wskazujemy tabelę wejściową i w polu **Dostępne pola** wskazujemy pola, które mają być widoczne w tabeli wynikowej. Pola można dodawać (lub odrzucać) z kwerendy korzystając z przycisków **>** (dodaj pojedyncze, wskazane pole), **>>** (dodaj wszystkie pola z wybranej tabeli wejściowej), **<** (usuń z kwerendy pojedyncze, wskazane pole), **<<** (usuń z kwerendy wszystkie pola). Można także zmieniać kolejność pól dodanych do kwerendy korzystając z przycisków **~** oraz **v** po prawej stronie okna dialogowego. Jeżeli wszystkie wymagane pola zostaną dodane do kwerendy należy wcisnąć **Dalej**.

Krok drugi: Porządek sortowania pozwala określić kolejność, w jakiej rekordy będą prezentowane w tabeli wyjściowej, sortowanie może być rosnące lub malejące według dowolnego z pól dodanych do kwerendy. Sortowanie jest zawsze wykonywane najpierw według pierwszego klucza (np. sortowanie po nazwisku), jeżeli w tabeli pojawiają się dwa rekordy o identycznych wartościach w polu, według którego rekordy są sortowane (np. dwie osoby o identycznym nazwisku), to ich kolejność w tabeli zostanie określona na podstawie drugiego klucza sortowania (np. osoby o tym samym nazwisku zostaną posortowane według imienia). Gdyby okazało się, że istnieją rekordy o identycznych wartościach w obu polach (to samo nazwisko i imię) to można sortować według kolejnych kluczy (np. drugie imię i data urodzenia). W kreatorze można ustawić do czterech kluczy sortowania — jeżeli to zbyt mało to można dodać kolejne klucze na etapie edycji gotowej kwerendy.

Jeżeli nie da się określić kolejności rekordów na podstawie kluczy sortowania (np. dwie osoby o tym samym nazwisku, imieniu, drugim imieniu i dacie urodzenia) to będą one ustawione w takiej kolejności, w jakiej znajdują się w tabeli wejściowej.

Krok trzeci: Warunki przeszukiwania służy do zdefiniowania filtrowania rekordów. W tabeli wyjściowej znajdują się wyłącznie te, które spełniają zdefiniowane w tym kroku warunki. Można zdefiniować do trzech warunków, które muszą być spełnione jednocześnie (pole **Dopasuj do wszystkich poniższych**) lub też wystarczy, że spełniony będzie choć jeden z nich (**Dopasuj do jednego z poniższych**). Same warunki można zdefiniować wybierając pole, którego dotyczą oraz jaki warunek w stosunku do podanej wartości dane pole musi spełniać. Dla przykładu warunek pozwalający odrzucić z tabeli wyjściowej rekordy opisujące osoby z oceną z jęz. polskiego poniżej 4,0 będzie wyglądał następująco (podwójny znak dwukropka oddziela elementy ustawiane w kreatorze w oddzielnych polach):

UCZNIOWIE.Polski :: jest równa lub większa :: 4.

W kreatorze można ustawić wyłącznie trzy warunki przeszukiwania, wszystkie muszą być połączone jednym z logicznych spójników **i** oraz **lub**. Wybrany spójnik łączy zawsze wszystkie zdefiniowane warunki, nie ma możliwości zdefiniowania filtru **warunek1 lub (warunek2 i warunek3)**. Jeżeli ograniczenia kreatora nie pozwalają na zdefiniowanie potrzebnego filtra to podczas edycji gotowej kwerendy można zdefiniować więcej, dowolnie związanych ze sobą warunków.

Krok czwarty: Szczegóły lub skrót pozwala określić, czy w tabeli wynikowej chcemy otrzymać listę rekordów spełniających podane kryteria (pozycja **Kwerenda szczegółowa (wyświetla wszystkie rekordy)**) czy też zbiorcze informacje opisujące interesujące nas rekordy (pozycja **Kwerenda skrócona (wyświetla tylko wyniki funkcji agregujących)**). Kwerenda skrócona służy do obliczenia sumy, wartości średniej oraz do odnalezienia minimum lub maksimum danego pola. Jeżeli chcemy policzyć średnią ocen poszczególnych studentów należy wybrać kwerendę szczegółową, wszystkie obliczenia są bowiem prowadzone w obrębie każdego z rekordów oddzielnie. Jeżeli interesuje nas średnia ocen z jęz. polskiego całej grupy studentów wybieramy kwerendę skróconą, średnia ta nie jest bowiem obliczana osobno dla każdego z rekordów, lecz do jej obliczenia niezbędne jest sięgnięcie do wszystkich rekordów jednocześnie.

Kroki piąty i szósty: Grupowanie i Warunki grupowania będą niedostępne w bazach danych opisywanych w tym opracowaniu.

Krok siódmy: Aliasy pozwala określić nowe nazwy pól w tabeli wynikowej. Domyślnie proponowane są nazwy identycznie do nazw z tabel wejściowych.

Krok ósmy: Przegląd pozwala określić nazwę budowanej kwerendy, wybrać funkcję wykonywaną po zakończeniu kreatora (wyświetlenie tabeli wynikowej lub przejście bezpośrednio do trybu edycji gotowej kwerendy) oraz przeglądać ustawione w poprzednich krokach opcje. Jeżeli wszystko się zgadza można wcisnąć **Zakończ**, jeżeli niezbędne są poprawki możliwe do wykonania w kreatorze należy wcisnąć **<Wstecz**, można cofnąć się do dowolnego z poprzednich kroków i zmienić ustawienia. Jeżeli modyfikacja kwerendy nie jest możliwa do wykonania w kreatorze (np. dodanie piątego i szóstego klucza sortowania)

należy wybrać w polu **Co chcesz zrobić po utworzeniu kwerendy** pozycję **Modyfikuj kwerendę** i wcisnąć **Zakończ**.

SQL

Korzystanie z kreatora kwerendy, choć wygodne i pozwalające na szybkie skonstruowanie prostej kwerendy, nie wyczerpuje możliwości programu Base. Aby wykorzystać te możliwości w większym zakresie niezbędna jest umiejętność korzystania z opisanej wcześniej ręcznej edycji kwerendy. I to podejście nie pozwala jednak wykonać wszystkich zadań. W bardziej skomplikowanych przypadkach może okazać się niezbędne zastosowanie SQL — komputerowego języka programowania skonstruowanego do obsługi baz danych (ang. SQL: Structured Query Language, pol.: Strukturalny Język Zapytań).


Nie będziemy tutaj omawiać nawet podstaw języka SQL (na studiach informatycznych są mu w całości poświęcone odrębne przedmioty), jedynie na przykładzie pokażemy gdzie w programie Base odnaleźć możliwość bezpośredniego zastosowania SQL. Założmy, że naszym zadaniem jest odpowiedź na pytanie: ile rekordów znajduje się w wybranej tabeli bazy danych? Bazując na omawianym już wielokrotnie przykładzie tabeli **UCZNIOWIE** zliczmy jej rekordy. Wykorzystamy do tego w pierwszym etapie kreatora kwerendy, zakończymy zadanie edytując otrzymaną kwerendę w trybie SQL.

Uruchamiamy kreatora kwerendy, w pierwszym kroku wskazujemy tabelę **UCZNIOWIE** i dodajemy do kwerendy wyłącznie jedno pole (koniecznie pole liczbowe), np. **IdUcznia**. Kroki drugi i trzeci przechodzimy bez zmiany domyślnych ustawień, w kroku czwartym wybieramy kwerendę skróconą a w funkcjach agregujących sumę wartości z pola **IdUcznia**. Kolejny krok przechodzimy ponownie bez zmiany ustawień domyślnych, w ostatnim podajemy nazwę nowej kwerendy, np. **zlicz_uczniow**. Oczywiście kwerenda nie odpowie nam w tej chwili na pytanie o liczbę uczniów, należy ją odpowiednio zmodyfikować. Jeżeli zakończyliśmy już kreatora kwerendy należy nową kwerendę wyedytować, jeżeli kreator jest jeszcze aktywny można w ostatnim jego kroku nakazać aby automatycznie, po zakończeniu pracy z kreatorem, uruchomiona została edycja nowej kwerendy. W obu przypadkach po uruchomieniu edycji kwerendy musimy się jeszcze przełączyć na tryb SQL wciskając na belce narzędziowej przycisk **Włącz\wyłącz tryb projektu**. Jest to przełącznik pozwalający zmieniać tryb edycji ze zwykłego na tryb SQL i z powrotem. W trybie SQL utworzona kwerenda wygląda następująco:

```
SELECT SUM( "IdUcznia" ) AS "IdUcznia" FROM "UCZNIOWIE"
```

Nie będziemy analizować całego polecenia, a wyłącznie fragment **SUM("IdUcznia")**. Ten fragment komendy SQL odpowiada za to, że wynikiem działania kwerendy jest suma wartości zapisanych we wszystkich rekordach tabeli wejściowej w polu **IdUcznia**. Aby zamiast sumy zliczać rekordy należy funkcję sumowania zastąpić funkcją zliczania: **COUNT("IdUcznia")**. Ostatecznie kwerenda ma postać:

```
SELECT COUNT( "IdUcznia" ) AS "IdUcznia" FROM "UCZNIOWIE"
```

Jeżeli ponownie wcisniemy przycisk  powrócimy do klasycznego trybu edycji kwerendy. W wierszu **Ilość** pojawiła się funkcja **Ilość**, można więc było wykonać edycję kwerendy bez przełączania się na tryb SQL. Edycję kończymy zapisując kwerendę i zamykając okno edycji. Podwójne kliknięcie na nazwie kwerendy wyświetli tabelę, której jedynym elementem będzie liczba studentów w tabeli wejściowej.

Podsumowanie

Należy podkreślić, że tabele będące wynikiem działania kwerend mogą być bez przeszkód wykorzystywane jako tabele wejściowe tak w kolejnych kwerendach jak i w raportach (raporty zostaną omówione później). Tabele wyjściowe kwerend są w programie Base tabelami tylko do odczytu, nie można poprzez edycję ich elementów zmieniać wartości pól w odpowiednich tabelach wejściowych.

Kwerendy można tworzyć używając kreatora, istniejące kwerendy można edytować w trybie klasycznym lub w trybie SQL. Tryby te mogą zostać zastosowane także podczas tworzenia nowych kwerend, po zapoznaniu się z omówionymi powyżej przykładami czytelnik powinien być w stanie utworzyć kwerendę także bez kreatora (funkcja **Utwórz projekt kwerendy** w polu **Zadania** głównego okna programu Base).

2.1.4. Formularze

Wprowadzanie danych do tabel oraz modyfikacja danych już wprowadzonych może być — szczególnie dla użytkownika nie będącego autorem projektu tabeli — trudna i mało intuicyjna. Jedyną wskazówką

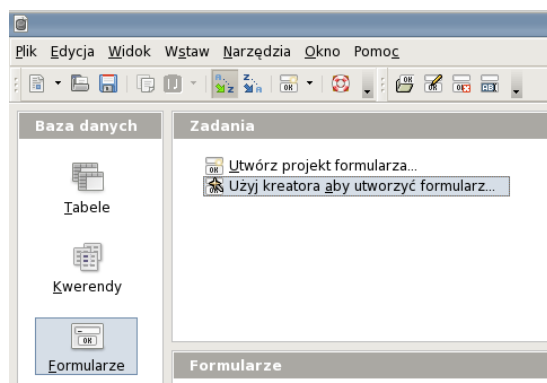
dotyczącą znaczenia wprowadzanych danych są nazwy pól tabeli. Może się okazać, że bez specjalnego przeszkolenia użytkownik nie będzie przygotowany do edytowania tabel.

W przypadku rozbudowanych baz danych może się także pojawić konieczność ograniczenia prawa użytkowników do edycji wybranych pól przy jednoczesnej potrzebie zezwolenia tym użytkownikom na edycję pozostałych pól. Przykładem może być sytuacja w szkole, gdzie nauczyciel powinien mieć możliwość edycji ocen ze swojego przedmiotu, natomiast nie powinien mieć możliwości zmiany ocen z innych przedmiotów. Nie ma mechanizmu ograniczającego możliwość edycji w przypadku udzielenia użytkownikowi dostępu do samej tabeli, może wówczas nie tylko zmieniać wszystkie wartości pól, kasować i dodawać rekordy ale także zmieniać projekt tabeli (dodawać czy usuwać pola). Daje to użytkownikowi olbrzymie możliwości ingerencji nie tylko w dane przechowywane w bazie danych ale także w samą strukturę danych, z oczywistych względów w bazach użytkowanych przez wiele osób nie można wszystkim dać pełnego dostępu do całej bazy danych.

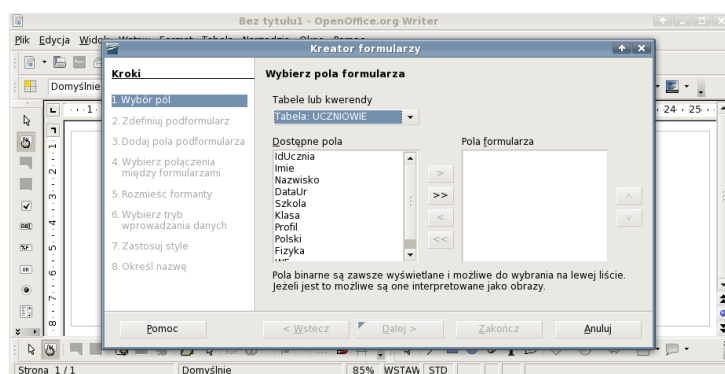
Rozwiązaniem wielu tych problemów są *formularze*, czyli specjalne narzędzia służące do przeglądania, wprowadzania, usuwania danych oraz manipulowania nimi ([Relacyjne bazy danych, Whitehorn, Marklyn]).

Tworzenie formularza

Do tworzenia formularza najlepiej wykorzystać kreatora. Można go uruchomić przełączając się w głównym oknie programu Base w polu **Baza danych** na **Formularze**. Można wówczas wywołać kreatora klikając **LPM** na funkcję **Użyj kreatora aby utworzyć formularz** w polu **Zadania** (patrz Rys. 2.17).



Rys. 2.17. Wywołanie kreatora formularzy



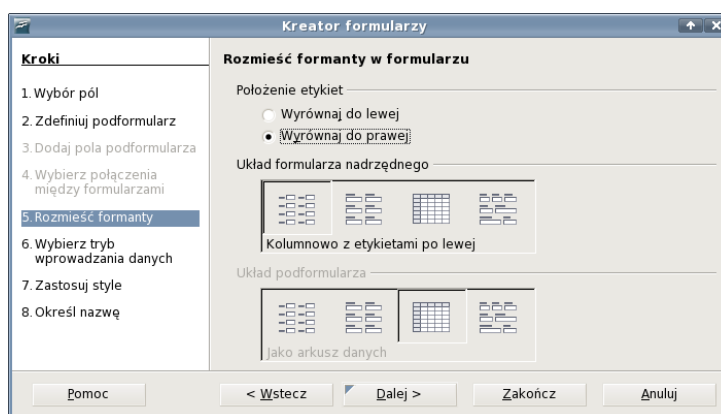
Rys. 2.18. Kreator formularzy oraz uruchomiony w tle edytor tekstów Writer

Wraz z kreatorem zostanie uruchomiony program edytor tekstów OpenOffice.org Writer, który będzie wykorzystany do tworzenia formularza według wskazówek podanych przez użytkownika w kreatorze.

W pierwszym kroku kreatora określamy, które pola powinny się w formularzu pojawić. Można wybierać pola zwykłych tabel oraz pola tabeli wynikowych zdefiniowanych kwerend. W przykładzie dodamy do formularza wszystkie pola tabeli **UCZNIOWIE**, w zadaniach rzeczywistych należy dodawać do formularza wyłącznie te pola, do których dostęp ma mieć użytkownik pracujący z formularzem (np. bez oceny z WF w przypadku formularza skonstruowanego z myślą o wykorzystaniu przez nauczyciela fizyki).

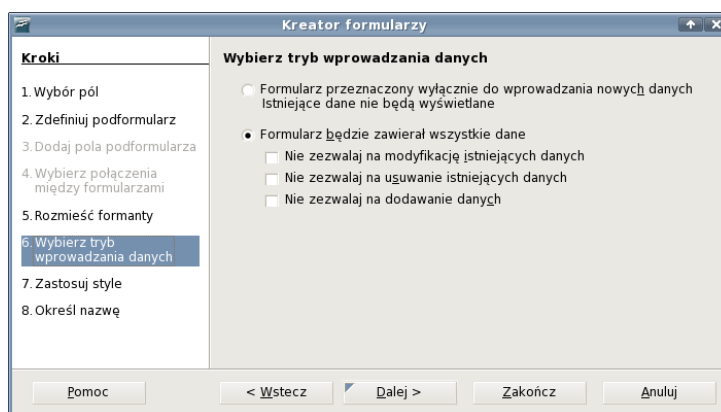
W koku drugim zostawiamy wartości domyślne, podformularze będą wykorzystywane w następnym rozdziale (przy opisie złożonych baz danych). Kroki trzeci i czwarty zostaną ominięte przy braku podformularzy.

W kroku piątym można zdefiniować rozmieszczenie *formantów* służących do przeglądania i modyfikacji rekordów. Po zmianie opcji w oknie edytora Writer zmieni się odpowiednio projekt formularza, tak by odpowiadał aktualnym ustawieniom w kreatorze formularzy. W przykładzie przedstawionym na Rys. 2.19 wybrano wyrównanie etykiet (opis pól stworzony domyślnie na podstawie nazw pól) do prawej oraz ułożenie formantów kolumnowo z etykietami po lewej.



Rys. 2.19. Sterowanie rozmieszczeniem formantów w kreatorze formularzy

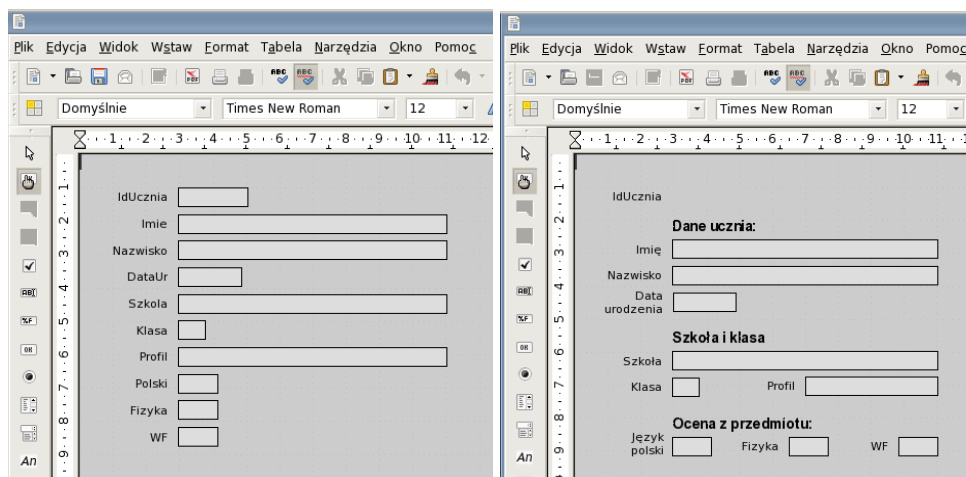
W kroku szóstym można wprowadzić kolejne ograniczenia, np. uniemożliwienie przeglądania istniejących rekordów lub zablokowanie modyfikowania istniejących danych czy też dodawania nowych. W pierwszym tworzonym samodzielnie formularzu nie wprowadzamy żadnych ograniczeń, pozostawiamy domyślne opcje (patrz Rys. 2.20) i przechodzimy do następnego kroku.



Rys. 2.20. Ograniczenie możliwości wprowadzania zmian do tabeli przez tworzony właśnie formularz

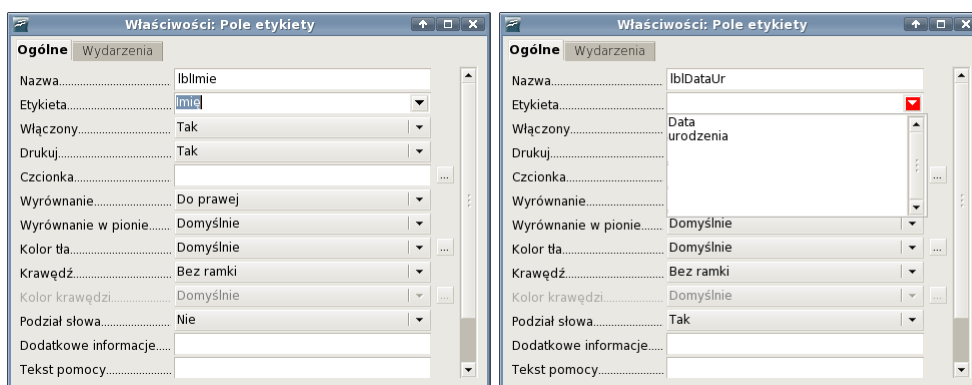
W kroku siódmym mamy możliwość ustalenia kolorystyki i stylu formularza, zaś w ostatnim, ósmym kroku podajemy nazwę tworzonego formularza. Ponieważ formularz wymaga pewnych poprawek wybieramy także opcję **Zmodyfikować formularz** i kończymy kreatora formularzy.

Projekt formularza zostanie otworzony w edytorze Writer (patrz Rys. 2.21), po lewej zostanie wyświetlona belka narzędziowa **Formanty**. W prezentowanym formularzu wprowadzimy wyłącznie kilka



Rys. 2.21. Edycja formularza, wygląd początkowy i końcowy

prosty zmian, pierwszą z nich będzie poprawienie tych etykiet, które są błędne lub nieczytelne. Dla przykładu druga etykieta ma (za nazwą kolumny tabeli **UCZNIOWIE**) treść **Imię**, aby poprawić ją na **Imię** należy kliknąć **PPM** na słowie **Imię** i z menu kontekstowego wybrać **MK Grupuj>Edytuj grupę**. Jest to niezbędne, bo etykieta jest zgrupowana z odpowiadającym mu polem tekstowym i bezpośrednia edycja nie jest możliwa. Podczas edycji grupy pozostałe elementy formularza będą przyciemnione aby zaznaczyć, która grupa jest edytowana. Po podwójnym kliknięciu na etykiecie **Imię** pojawi się okno właściwości etykiety (Rys. 2.22), w którym poprawiamy wyłącznie tekst etykiety na **Imię** i zamykamy okno. Po kliknięciu w formularz poza edytowaną grupą formularz wróci do stanu wyjściowego (zakończona zostanie edycja grupy). Podobnie należy poprawić etykietę **Szkoła**. Kolejną etykietą, którą należy poprawić jest **DataUr**. Po wyedytowaniu grupy i podwójnym kliknięciu na tę etykietę w oknie właściwości etykiety wciskamy strzałkę w dół umieszczoną na końcu linii zawierającej dotychczasową etykietę (patrz Rys. 2.22, strzałkę zaznaczono kolorem czerwonym), kasujemy znaki **Ur** z dotychczasowej etykiety, wciskamy kombinację klawiszy **Shift+Enter** aby przejść do nowej linii i dopisujemy **urodzenia**. Klikamy ponownie strzałkę na końcu linii z tekstem etykiety aby zakończyć edycję i zamykamy okno właściwości. W formularzu musimy jeszcze zwiększyć wysokość etykiety tak, aby mogły zmieścić się w niej dwa wiersze tekstu.



Rys. 2.22. Edycja formularza — okno właściwości etykiety

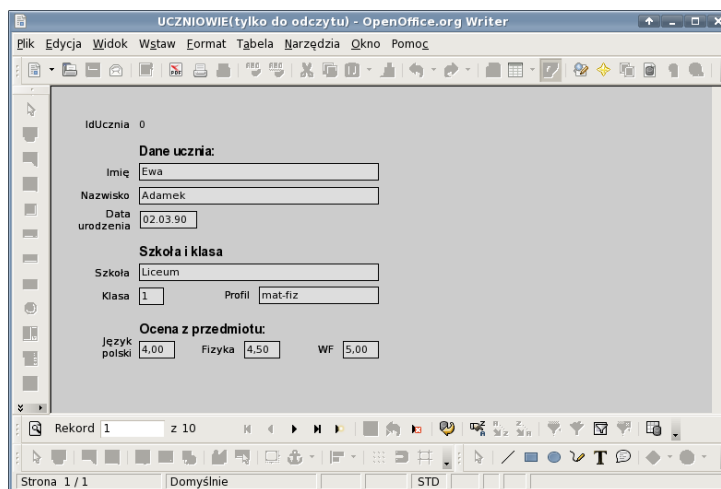
Po wprowadzeniu opisanych poprawek oraz dodaniu do formularza dodatkowego tekstu możemy osiągnąć efekt przedstawiony na Rys. 2.21. Wszystkie operacje graficzne na formularzu (zmiana położenia formantów, dodawanie nowych elementów, edycja właściwości elementów) wykonuje się identycznie jak w programie OpenOffice.org Draw. W przedstawionym formularzu wykonano także dodatkowe działania na pierwszym polu (**IdUcznia**): pole zostało zdefiniowane jako wyłącznie do odczytu, kolor tła i krawędzi

dobrano taki sam jak kolor tła formularza i wyłączono przełączanie się na to pole przy pomocy tabulatora. Wykracza to jednak poza zakres tego opracowania i nie będzie dokładniej omawiane.






Po zakończeniu edycji zapisujemy formularz i zamykamy okno edytora Writer.




Praca z formularzem — przeglądanie, modyfikowanie, kasowanie i dodawanie rekordów





Jak zostało to już wyjaśnione wcześniej formularze służą do wygodnego przeglądania i modyfikacji danych zapisanych w tablicach. Aby uruchomić formularz należy podwójnie kliknąć na jego nazwie w polu **Formularze** głównego okna programu Base. Gotowy do pracy formularz zostanie uruchomiony w programie Writer (patrz Rys. 2.23), zaraz po uruchomieniu będzie prezentował dane zapisane w pierwszym rekordzie. Jeżeli autor formularza takiej możliwości nie zablokował to każdą z wartości bieżącego rekordu, widoczną w formularzu, można zmodyfikować.








Rys. 2.23. Gotowy formularz

Podstawowe funkcje związane z nawigacją, edycją rekordów oraz ich wyszukiwaniem są zebrane w pasu narzędziowym **Nawigacja formularza**, który jest domyślnie umieszczony na dole okna formularza. Idąc od lewej można tam znaleźć przycisk  służący do wyszukiwania rekordów spełniających określone przez użytkownika warunki, informację o numerze bieżącego (edytowanego w tym momencie) rekordu a także liczbę wszystkich rekordów oraz przyciski     pozwalające przejść odpowiednio do pierwszego, poprzedniego, następnego, ostatniego rekordu oraz przycisk służący do tworzenia nowego, pustego rekordu.

Kolejne przyciski na prawo od omówionych —    — służą odpowiednio do zapisania zmian w edytowanym właśnie rekordzie (to samo można wykonać przechodząc do innego rekordu), cofnięcia wprowadzonych zmian (funkcja jest dostępna wyłącznie do momentu zapisania zmian, po zapisie nie ma możliwości cofnięcia zmian, trzeba rekord ponownie edytować i wprowadzać poprawki ręcznie) oraz do wykasowania właśnie edytowanego rekordu.

Przycisk  służy do ponownego odczytania rekordu z dysku (może pojawić się pytanie o potwierdzenie) zaś trzy kolejne —    — służą do sortowania rekordów. Działanie funkcji sortowania jest identyczne jak w przypadku pracy z tabelami, nie będzie więc tutaj szczegółowo omawiane. Warto jedynie przypomnieć, że aby posortować rekordy według określonego pola należy najpierw przejść do danego pola w bieżącym rekordzie i dopiero wówczas włączyć sortowanie.

Kolejna grupa przycisków     jest związana z operacjami na filtrach. Pierwszy, drugi i czwarty (czyli autofiltr, włączanie/wyłączanie zdefiniowanego filtra oraz kasowanie zdefiniowanego filtra) mają działanie identyczne jak w tabelach, jedynie trzeci (będący odpowiednikiem filtra standardowego) wymaga omówienia. Aby wykorzystać *filtry oparte na formularzu* (tak nazywa się funkcja uruchamiana przez ten przycisk) należy po uruchomieniu funkcji wpisać do pustego formularza warunki, jakie mają spełniać interesujące nas rekordy. Można założyć dowolne warunki, na jedno lub więcej pól formularza po czym należy z belki narzędziowej **Filtr formularza** (pojawiającej się na ekranie po wywołaniu

opisywanej funkcji) wcisnąć przycisk  uruchamiający działanie filtra. Rys. 2.24 przedstawia definicję filtra opartego na formularzu, który pozwoli odnaleźć wszystkie Ewy mające z jęz. polskiego ocenę lepszą niż 3,0.

Rys. 2.24. Definiowanie filtra opartego na formularzu

Drukowanie bieżącego rekordu z poziomu formularza

Z poziomu formularza możliwe jest wydrukowanie bieżącego rekordu. Inną możliwością wydrukowania danych zapisanych w tabelach jest przygotowanie odpowiedniego *raportu*, co zostanie omówione poniżej.

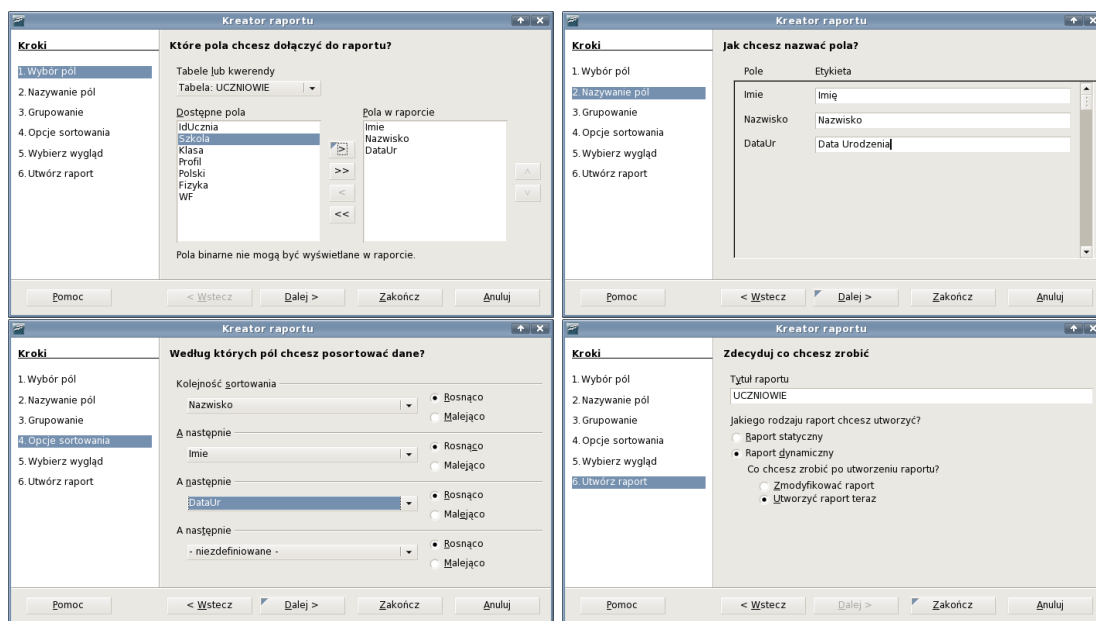
2.1.5. Raporty

W przypadku konieczności odszukania w bazie danych wybranych rekordów lub też do przedstawienia różnego rodzaju podsumowań można wykorzystać znane już kwerendy (zapytania) lub formularze. Jeżeli jednak celem jest przedstawienie poszukiwanych informacji na wydruku (a nie w formie tabeli czy formularza) należy wykorzystać *raporty*. Raport zawiera dane odczytane bezpośrednio z tabel lub z gotowych kwerend uporządkowane w określony przez użytkownika sposób i przygotowane do wydruku.

Tworzenie raportu

Aby utworzyć raport i przygotować go do wydruku należy w polu **Baza danych** wskazać pole **Raporty** a następnie z pola **Zadania** uruchomić funkcję **Użyj kreatora aby utworzyć raport...** Po wybraniu tej funkcji zostanie uruchomiony edytor OpenOffice Writer z otwartym nowym (jeszcze pustym) raportem oraz automatycznie zostanie uruchomiony **Kreator raportu**. W pierwszym kroku kreatora należy wskazać tabelę lub kwerendę (dla raportu tabela oraz kwerenda mogą być równorzędnymi źródłami danych), z której będą czytane dane. Po wskazaniu tabeli lub kwerendy należy:

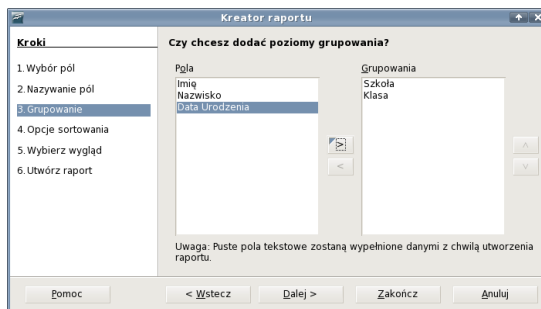
1. wskazać pola, które pojawią się w raporcie (Rys. 2.25a),
2. podać nazwy pod jakimi pola pojawią się w raporcie (można np. prawidłowo wprowadzić polskie znaki lub odstępy między wyrazami, Rys. 2.25b),
3. określić sposób grupowania wyników (na bieżącym etapie należy przyjąć domyślne ustawienia),
4. określić opcje sortowania wynikowej listy (Rys. 2.25c)
5. określić wygląd raportu,
6. podać nazwę konstruowanego raportu (Rys. 2.25d).



Rys. 2.25. Kreator raportów

Po zakończeniu pracy z kreatorem w oknie programu Writer pojawi się gotowy raport, który można wydrukować tak jak każdy dokument tekstowy utworzony w programie Writer.

Utworzony w ten sposób raport pozwala wyświetlić i wydrukować listę wszystkich uczniów. Jeżeli naszym zadaniem będzie skonstruowanie listy w rozbiciu na poszczególne szkoły i klasy to w trzecim kroku kreatora (Rys. 2.26) należy wskazać poziomy grupowania.



Rys. 2.26. Kreator raportów — grupowanie wyników

Edycja raportu

Jeżeli po zamknięciu okna programu Writer z gotowym raportem pojawi się konieczność ponownego wyświetlenia (wydrukowania) wyników raportu można go odnaleźć po wskazaniu raportów w polu **Baza danych** głównego okna programu Base, zdefiniowane już raporty będą widoczne w części okna nazwanego **Raporty**. Po wciśnięciu **PPM** na nazwie wybranego raportu można wybrać z menu kontekstowego możliwość edycji istniejącego raportu, zostanie on otworzony w programie Writer w trybie umożliwiającym wprowadzanie zmian (początkującym użytkownikom programu Base nie zaleca się wprowadzania zmian do tabeli zawierającej pola bazy danych, należy się ograniczyć do wprowadzenia lub edycji nagłówka czy formatu strony lub formatowania tabeli z wynikami raportu).

2.1.6. Przykład — wyniki egzaminu maturalnego

Aby przećwiczyć pracę z bazami danych zawierającymi wyłącznie jedną tabelę został przygotowany poniższy przykład. W przykładzie tym zostanie skonstruowana baza danych o kilkuset rekordach, następnie za pomocą formularzy i kwerend będą wyszukiwane określone dane, z zastosowaniem raportów wyniki wyszukiwania zostaną przygotowane do wydruku.

Import danych z pliku tekstowego CSV

Dane, które mają znaleźć się w tabeli zostały zapisane w pliku tekstowym `matura_jpolski.csv`. Aby zaimportować dane do tabeli należy (zgodnie z instrukcjami ze strony 18):

1. otworzyć plik z danymi w programie OpenOffice.org Calc,
2. zdefiniować nazwy kolumn,
3. zaznaczyć całą tabelę wraz z nagłówkiem i wkleić ją do schowka systemowego,
4. przejść do programu Base i wybrać pracę z tabelami,
5. wkleić zawartość systemowego schowka,
6. określić właściwości nowej tabeli.


Podczas otwierania pliku `matura_jpolski.csv` w arkuszu kalkulacyjnym należy ustawić kodowanie polskich znaków na `Europa Środkowa (ISO-8859-2)` i wskazać średnik jako separator pól. Tabela widoczna w arkuszu ma 29 kolumn (dwie ostatni należy pominąć podczas przenoszenia danych do tabeli bazy danych) oraz nagłówki z nazwami kolumn i 600 wierszy z danymi. Podczas przenoszenia danych do tabeli bazy danych należy w kolejnych krokach kreatora:

1. nadać tabeli nazwę `MATURA`,
2. zastosować wszystkie istniejące kolumny,
3. wskazać kolumnę `ID` jako klucz główny tabeli oraz określić odpowiednie typy danych zgodnie z Tabelą 2.3.

Przeglądanie i edycja wyników

Aby przeglądać (i edytować) dane w tabeli `MATURA` wystarczy otworzyć tę tabelę. Jeżeli chcemy się skupić na przeglądaniu wybranych informacji (np. danych osobowych) można skonstruować formularz dający dostęp wyłącznie do tych danych. Po uruchomieniu kreatora formularzy (patrz str. 28) należy:

1. wybrać z tabeli `MATURA` pola `Imię`, `Nazwisko`, `DataUrodzenia`, `PESEL`, `Szkoła` i `Klasa`,
2. formanty rozmieścić kolumnowo z etykietami u góry,
3. zablokować możliwość edycji, kasowania i dodawania danych,
4. nadać formularzowi nazwę `formularz_dane_osobowe`.

Po uruchomieniu formularza mamy możliwość przeglądania wyłącznie danych osobowych uczniów bez możliwości ich edycji. Po ustawieniu kursora w polu wyświetlającym datę urodzenia i wciśnięciu przycisku  możemy łatwo odnaleźć dane najstarszej i najmłodszej osoby zdającej maturę. Można także, korzystając z filtrów opartych na formularzu, zliczyć osoby urodzone przed 1 stycznia 1981 roku. W tym celu należy uruchomić filtr standardowy (patrz str. 31) i w polu wyświetlającym datę urodzenia wprowadzić warunek `<1.01.1981`. Po włączeniu filtra i przejściu do ostatniego rekordu możemy sprawdzić, że nosi on numer 47. Właśnie tyle jest w tabeli osób urodzonych przed 1 stycznia 1981.

Korzystając z filtrów proszę sprawdzić:

- ile jest w tabeli pań o imieniu Agnieszka,
- ile jest w tabeli osób o nazwisku Nowak.

Tabela 2.3. Tabela **MATURA** — typy danych

Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
ID	Integer	Nie	Tak	10
Imię	Tekst	Nie	Tak	15
Nazwisko	Tekst	Nie	Tak	30
DataUrodzenia	Data	Nie	Tak	—
PESEL	Tekst	Nie	Tak	11
Szkoła	Tekst	Nie	Tak	10
Klasa	Tekst	Nie	Tak	10
zd1	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
zd2	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
...
zd15	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
Rozwinięcie	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
Kompozycja	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
Styl	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
Język	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2
Zapis	Dziesiętny	Nie	Tak	4, po przecinku 2

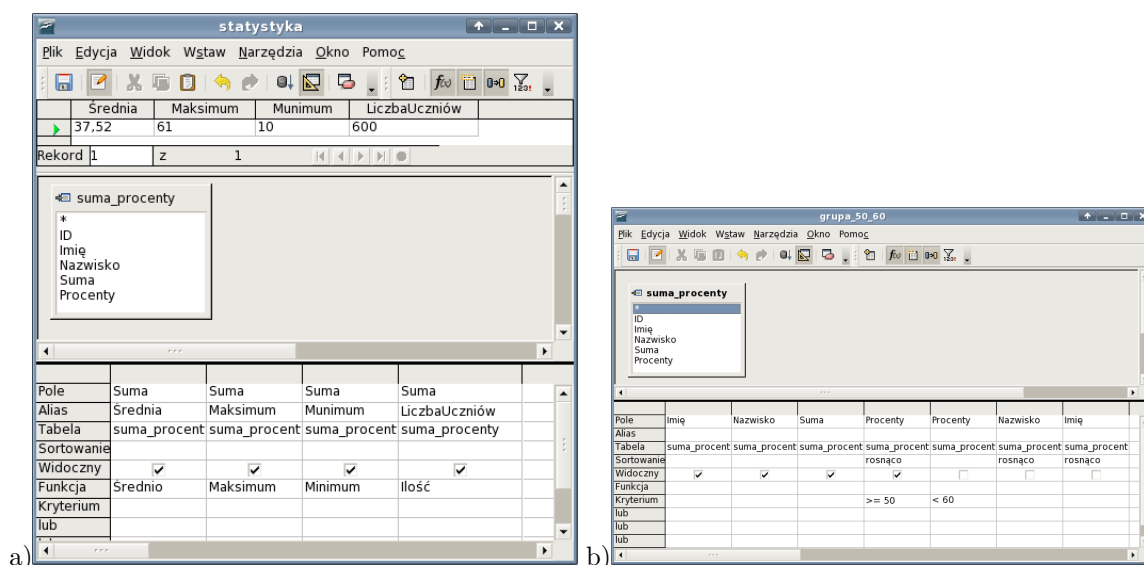
Obliczenie sumy punktów oraz wyniku procentowego


W przypadku zaawansowanych zapytań lub konieczności wykonania obliczeń w bazie danych zastosowanie formularzy nie wystarcza. W takich sytuacjach należy wykorzystać kwerendy (patrz str. 20). Pierwszym omówiony przykładem będzie obliczenie sumy punktów zdobytych przez wszystkich uczniów oraz wyniku określającego w procentach jaką część zadań uczniowie rozwiązali prawidłowo.

Aby skonstruować kwerendę wykonującą to zadanie można posłużyć się kreatorem, niezbędne będą jednak ręczne poprawki. Wygodniej będzie od początku konstruować tę kwerendę ręcznie. W tym celu po przełączeniu się w programie Calc na kwerendy wybieramy funkcję **Utwórz projekt kwerendy**. Wskazujemy tabelę **MATURA** jako źródło danych i przechodzimy do właściwego konstruowania kwerendy. Ponieważ interesują nas tylko imiona, nazwiska oraz wyliczona suma punktów i wyniki procentowy klikamy podwójnie na polach **Imię** oraz **Nazwisko** dzięki czemu pola te zostaną przeniesione do kwerendy. W trzeciej kolumnie projektu kwerendy wpisujemy w pierwszym wierszu wzór pozwalający obliczyć sumę punktów: **zd1+zd2+...+zd15+Rozwinięcie+Kompozycja+Styl+Język+Zapis**. W momencie zakończenia edycji (po przejściu do innego pola projektu kwerendy) nazwy pól zostaną wzięte w cudzysłów. W drugim wierszu, poniżej wzoru, wpisujemy nazwę pod jaką będzie widoczna w tabeli wynikowej obliczona suma, np. **Suma**. W piątym wierszu należy się jeszcze upewnić, że wynik będzie widoczny i obliczanie sumy punktów jest gotowe. Aby w tej samej kwerendzie obliczyć jeszcze wynik procentowy należy w czwartej kolumnie w pierwszym wierszu wpisać wzór: **(zd1+zd2+...+zd15+Rozwinięcie+Kompozycja+Styl+Język+Zapis)/70*100** gdzie 70 to maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia na tym egzaminie, pomnożenie przez 100 pozwala przeliczyć wynik na procenty. Oczywiście należy nadać czwartej kolumnie nazwę (np. **Procenty**) i upewnić się, że będzie widoczna w wynikowej tabeli. W tym momencie można gotową kwerendę zapisać (niezbędne będzie określenie nazwy, pod jaką kwerenda będzie zapisana, np. **suma_procenty**) i uruchomić. Wynikiem działania kwerendy będzie tabela z czterema kolumnami: **Imię**, **Nazwisko**, **Suma** oraz **Procenty**.

Statystyka wyników: najlepszy i najgorszy wynik, średnia, grupy wyników

W kolejnym kroku zostaną wyszukani uczniowie, którzy uzyskali najwyższą i najniższą liczbę punktów, zostaną także wystawione oceny końcowe z egzaminu maturalnego.

Rys. 2.27. Kwerendy a) *statystyka*, b) *grupa_50_60*

Aby odszukać uczniów ze skrajnymi wynikami najprościej jest wyświetlić wyniki poprzednio utworzonej kwerendy i po wskazaniu kolumny zawierającej sumę punktów włączyć sortowanie. W pierwszym i ostatnim wierszu tabeli będą się znajdować rekordy opisujące uczniów z najlepszymi i najgorszymi wynikami (najlepszy uczeń można znaleźć na początku lub na końcu, w zależności od wybranego kierunku sortowania). Aby obliczyć średnią punktację musimy posłużyć się kwerendą. Kwerendę ponownie skonstruujemy ręcznie, bez stosowania kreatora: wybieramy funkcję **Utwórz projekt kwerendy**, wskazujemy tabelę wynikową kwerendy *suma_procenty* jako źródło danych i konstruujemy kwerendę jak na Rys. 2.27a, gotową kwerendę zapisujemy pod nazwą *statystyka*. Wynik działania kwerendy można obejrzeć podczas jej tworzenia wciskając przycisk , tabela wynikowa jest wówczas wyświetlona wewnątrz okna konstruowania kwerendy (patrz Rys. 2.27a).

Listy uczniów plasujących się w kolejnych grupach

Kolejna kwerenda, służąca do wyświetlenia listy wszystkich uczniów, których wynik procentowy mieści się w przedziale lewostronnie domkniętym [50%,60%), jest przedstawiona na Rys. 2.27b. Należy zwrócić uwagę na powtórzone kolumny *Procenty*, *Nazwisko* i *Imię*. Żadna z powtórzonych kolumn nie jest wyświetlana, są jednak niezbędne do określenia górnej granicy przedziału (*Procenty*) lub do określenia prawidłowej kolejności sortowania (*Nazwisko* i *Imię*).

Aby otrzymać listę osób wydrukować najlepiej jest utworzyć w tym celu raport. Po przełączeniu się na raporty należy uruchomić kreatora raportów (patrz str. 32). W kolejnych krokach kreatora należy:

1. wskazać tabelę wynikową kwerendy *grupa_50_60* jako źródło danych i dodać wszystkie pola tabeli do raportu,
2. potwierdzić (lub poprawić) domyślne nazwy pól,
3. włączyć grupowanie po wyniku procentowym,
4. włączyć sortowanie po nazwisku i imieniu,
5. wybrać wygląd raportu spośród wielu dostępnych,
6. zapisać gotowy raport.

Po uruchomieniu raportu zostanie wygenerowany gotowy do wydruku plik w formacie OpenOffice.org Writer. Gdyby zachodziła potrzeba wprowadzenia do niego poprawek można to zrobić po zapisaniu dokumentu pod własną nazwą.

2.2. Złożone bazy danych

2.2.1. Wady rozwiązań opartych na pojedynczej tabeli

W wielu przypadkach konstruowanie baz danych opartych na pojedynczej tabeli prowadzi to niepożądanej nadmiarowości danych, znacznie większego prawdopodobieństwa popełnienia błędów podczas wprowadzania danych oraz do problemów z aktualizacją danych. Zostanie to omówione na przykładzie danych przedstawionych w Tabeli 2.4. Praca z pojedynczą tabelą może być bardzo wydajna wyłącznie w przypadku, gdy liczba pól w tabeli jest bardzo ograniczona. Jeżeli okaże się, że w tabeli musimy przechowywać znacznie więcej informacji (adresy zamieszkania, pełną nazwę i adres szkoły, oceny) tabela będzie musiała zostać znacznie rozbudowana.

Tabela 2.4. Oryginalna tabela UCZNIOWIE

IdUcznia	Imię	Nazwisko	Data urodzenia	Szkoła	Klasa	Profil
0	Ewa	Adamek	2-03-1990	Liceum	1	mat-fiz
1	Jan	Kowalski	3-05-1988	Liceum	3	biol-chem
2	Aleksandra	Radwańska	4-06-1989	Technikum	2	biol-chem
3	Maciej	Kogut	8-10-1989	Liceum	2	mat-fiz
4	Beata	Nowak	9-11-1989	Technikum	3	biol-chem
5	Jolanta	Adamek	2-12-1990	Liceum	1	mat-fiz
6	Tomasz	Kowalski	3-02-1988	Liceum	3	biol-chem
7	Ewa	Radwańska	4-08-1989	Technikum	2	biol-chem
8	Tadeusz	Kowal	6-01-1990	Liceum	1	biol-chem
9	Edyta	Kowalewska	4-11-1988	Technikum	2	biol-chem

Tabela 2.5. Projekt rozszerzonej tabeli UCZNIOWIE

Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
IdUcznia	Integer	Tak	Tak	10
Imię	Tekst	Nie	Tak	15
Nazwisko	Tekst	Nie	Tak	30
UlicaNr	Tekst	Nie	Tak	30
Kod	Tekst	Nie	Tak	6
Miasto	Tekst	Nie	Tak	30
Data urodzenia	Data	Nie	Tak	—
Szkoła	Tekst	Nie	Tak	30
SzUlicaNr	Tekst	Nie	Tak	30
SzKod	Tekst	Nie	Tak	6
SzMasto	Tekst	Nie	Tak	30
Klasa	TinyInt	Nie	Tak	3
Profil	Tekst	Nie	Tak	10
Wychowawca	Tekst	Nie	Tak	50

Przykładowy projekt rozbudowanej tabeli może wyglądać tak, jak w Tabeli 2.5. należy zwrócić uwagę, że pola opisujące nazwę i adres szkoły powinny mieć wielokrotnie te same wartości (do tej samej szkoły uczęszcza wielu uczniów). W sytuacji, kiedy dane do bazy wprowadza wiele osób może to prowadzić do sytuacji, kiedy ta sama szkoła będzie opisana inaczej, np: VI Liceum Ogólnokształcące oraz Liceum Ogólnokształcące nr 4. Jeżeli założymy, że dane będą wprowadzone przez tę samą, bardzo uważną i sumienną osobę, możemy ograniczyć te problemy do minimum ale nie jesteśmy w stanie uniknąć pojawienia się nadmiarowości danych, tekst VI Liceum Ogólnokształcące pojawi się w bazie danych

tyle razy, ilu uczniów do tej szkoły uczęszcza.

W opisanym przypadku zastosowanie pojedynczej tabeli prowadzi do znacznej nadmiarowości danych (a co się z tym bezpośrednio wiąże do zwiększenia wielkości plików związanych z bazą danych i do dłuższych operacji na takiej bazie), może także skutkować pojawieniem się błędów i nieścisłości. Jeżeli okaże się, że szkoła **VI Liceum Ogólnokształcące** zmieniła nazwę na **I Zespół Szkół Ponadpodstawowych** to poprawkę tę należy wprowadzić w wielu rekordach.

2.2.2. Tabele

Praca z wieloma tabelami nie różni się od pracy z pojedynczą tabelą. Jedyną trudnością jest stworzenie projektu wielu tabel i rozwiązanie problemu odpowiedniego powiązania danych zawartych w wielu tabelach. Dla przypadku opisanego powyżej można zastosować tabele **UCZNIOWIE**, **SZKOŁY** oraz **KLASY**.

Tabela 2.6. Projekt tabel UCZNIOWIE, KLASA oraz SZKOŁA

Tabela UCZNIOWIE				
Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
IdUcznia	Integer	Tak	Tak	10
Imię	Tekst	Nie	Tak	15
Nazwisko	Tekst	Nie	Tak	30
UlicaNr	Tekst	Nie	Tak	30
Kod	Tekst	Nie	Tak	6
Miasto	Tekst	Nie	Tak	30
Data urodzenia	Data	Nie	Tak	—
IdKlasy	Integer	Nie	Tak	10

Tabela OCENY				
Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
IdUcznia	Integer	Nie	Tak	10
Polski	Dziesiętny	Nie	Tak	4 (2 po przecinku)
Matematyka	Dziesiętny	Nie	Tak	4 (2 po przecinku)
WF	Dziesiętny	Nie	Tak	4 (2 po przecinku)

Tabela KLASY				
Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
IdKlasy	Integer	Tak	Tak	10
IdSzkoły	Integer	Nie	Tak	10
Profil	Tekst	Nie	Tak	10
Wychowawca	Tekst	Nie	Tak	50
Rocznik	TinyInt	Nie	Tak	3

Tabela SZKOŁY				
Pole	Typ pola	Właściwości		
		Wartość automatyczna	Wymagany jest wpis	Długość
IdSzkoły	Integer	Tak	Tak	10
UlicaNr	Tekst	Nie	Tak	30
Kod	Tekst	Nie	Tak	6
Miasto	Tekst	Nie	Tak	30
Patron	Tekst	Nie	Tak	30
Dyrektor	Tekst	Nie	Tak	30

Przedstawione projekty tabel nadal nie uwzględniają wielu informacji (brak np. ocen z przedmiotów), są jednak wystarczające z punktu widzenia niniejszego opracowania.

Podczas analizy przedstawionych projektów tabel należy zwrócić szczególną uwagę na pola, których nazwy rozpoczynają się od **Id**. Dla tabeli **UCZNIOWIE** są to pola **IdUcznia** oraz **IdKlasy**. Pole **IdUcznia** pełni rolę klucza głównego tabeli **UCZNIOWIE**, co oznacza, że wartości w tym polu muszą spełniać warunki opisane na str. 10. Drugie pole, **IdKlasy**, pozwala odwołać się do tabeli **KLASA** i określić do której klasy uczęszcza dany uczeń (jest to tak zwany *klucz zewnętrzny*, odpowiada on bowiem polu klucza głównego w innej tabeli). Wartość wprowadzona do pola **IdKlasy** w tabeli **UCZNIOWIE** będzie identyfikowała określony rekord w tabeli **KLASY** i tym samym klasę, do której dany uczeń uczęszcza (szczegóły dotyczące takiego powiązania zostaną omówione w p. 2.2.3).

Należy zwrócić uwagę na fakt, że wybrana wartość może się w polu **IdKlasy** tabeli **UCZNIOWIE** powtórzyć wielokrotnie (do tej samej klasy może uczęszczać wielu uczniów), natomiast w tabeli **KLASY** pole **IdKlasy** musi mieć unikatowe wartości aby możliwe było jednoznaczne zidentyfikowanie klasy na podstawie jej identyfikatora. Obecność takich pól, pozwalających na późniejsze zdefiniowanie związków pomiędzy tabelami, jest obowiązkowa. W przypadku tabel **KLASA** i **SZKOŁA** zadanie to spełniają pola **IdSzkoły**, dla tabel **UCZNIOWIE** i **OCENY** jest to pole **IdUcznia**.

2.2.3. Relacje (związki)

Do prawidłowego powiązania ze sobą informacji zapisanych w wielu tabelach (np. powiązanie ucznia, którego dane są zapisane w tabeli **UCZNIOWIE** z jego ocenami zapisanych w tabeli **OCENY**) służą *związki* nazywane potocznie *relacjami*. Ponieważ w programie OpenOffice.org Base stosowane jest wyłącznie określenie *relacje* ta nazwa będzie używana w niniejszym opracowaniu.

Relacje, ze względu na sposób połączenia danych z różnych tabel, można podzielić na:

- jeden do jednego,
- jeden do wielu,
- wiele do wielu.

Relacja *jeden do jednego*

Relacje *jeden do jednego* pozwalają na takie połączenie tabel, w którym jednemu rekordowi z danej tabeli odpowiada dokładnie jeden rekord z innej tabeli. Przykładem takiej relacji będzie związek tabel **UCZNIOWIE** i **OCENY**. Każdy uczeń (czyli każdy rekord z tabeli **UCZNIOWIE**) ma z nauczanych przedmiotów tylko raz wystawione oceny końcowe (czyli odpowiada mu dokładnie jeden rekord z tabeli **OCENY**). Podobnie jednemu rekordowi z tabeli **OCENY** odpowiada dokładnie jeden rekord z tabeli **UCZNIOWIE**, każdy zestaw ocen końcowych jest uzyskany przez jednego konkretnego ucznia. Nawet jeżeli inny uczeń zdobędzie te same oceny końcowe powinien być dla niego utworzony kolejny, niezależny rekord w tabeli **OCENY**.

Relacja *jeden do wielu*

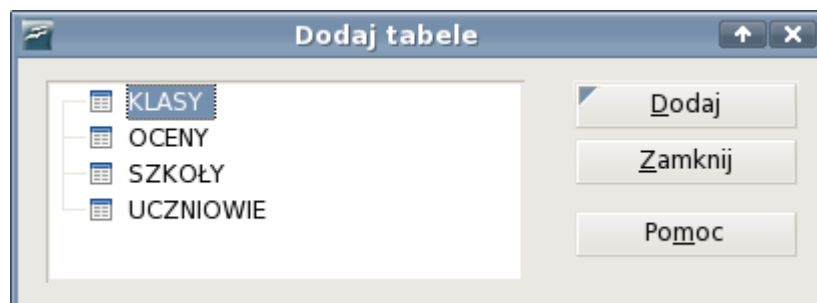
Inaczej wygląda sytuacja w przypadku powiązania tabel **UCZNIOWIE** oraz **KLASY**. Co prawda każdy z uczniów jest zapisany tylko do jednej klasy, ale nie jest w tej klasie jedynym uczniem: do jednej klasy jest zapisanych wielu uczniów. Oznacza to, że powiązanie tabel **UCZNIOWIE** oraz **KLASY** wymaga skonstruowania relacji *jeden do wielu*.

Relacja *wiele do wielu*

Trzeci typ relacji pozwala na takie powiązanie tabel, gdzie każdemu rekordowi z wybranej tabeli odpowiada wiele rekordów z drugiej tabeli, podobnie każdy rekord z drugiej tabeli może być powiązany z wieloma rekordami pierwszej tabeli. Taka relacja może być utworzona na przykład za pomocą dodatkowej, pomocniczej tabeli. W tym opracowaniu relacje *wiele do wielu* nie będą szczegółowo omawiane.

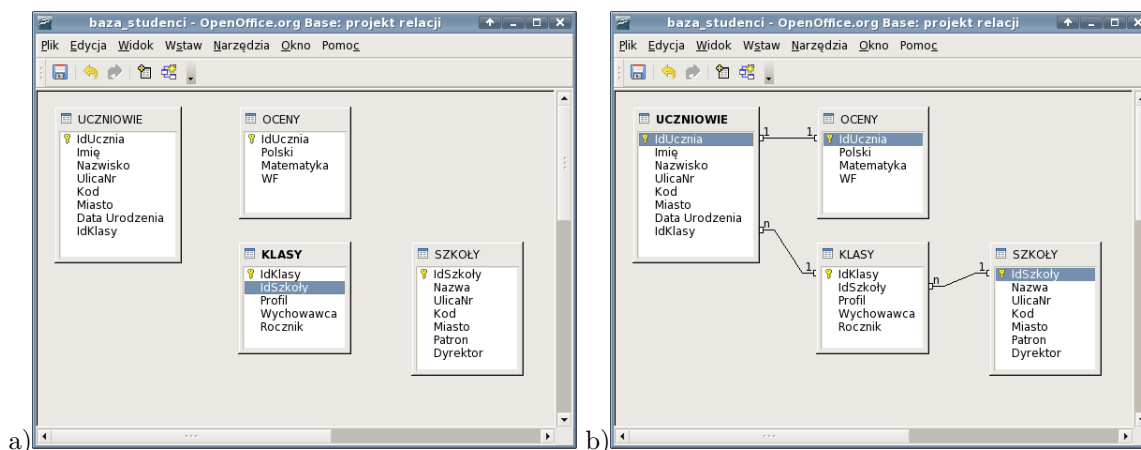
Konstruowanie relacji

Konstruowanie relacji z programie Base jest bardzo proste. Należy wybrać **MG Narzędzia>Relacje** i dodać wszystkie tabele (patrz Rys. 2.28), które chcemy powiązać (w omawianym przypadku UCZNIOWIE, OCENY, KLASY i SZKOŁY).



Rys. 2.28. Tworzenie relacji: dodawanie tabel

Rys. 2.29a przedstawia okno tworzenia relacji z dodanymi tabelami. Tabele na rysunku zostały rozmieszczone inaczej niż domyślnie, tak, aby tworzone relacje były czytelne (każdą z tabel można przenieść chwytając za jej nazwę, rozmiar można zmienić chwytając z krawędzie okna, w którym tabela jest przedstawiona).



Rys. 2.29. Tworzenie relacji: a) tabele bez relacji, b) tabele z relacjami

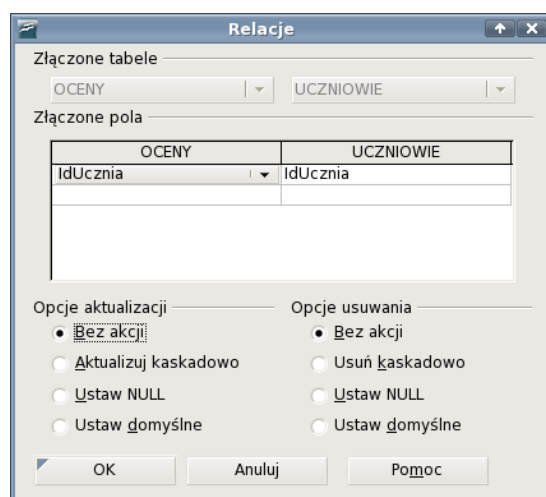
Aby utworzyć relacje należy „chwycić” myszką nazwę pola, które ma być wykorzystane do połączenia, i przesunąć na odpowiadające mu pole z drugiej z tabel. Dla przykładu aby powiązać tabele UCZNIOWIE i OCENY należy nazwę pola *IdUcznia* z tabeli UCZNIOWIE przesunąć nad nazwę *IdUcznia* z tabeli OCENY. Relacja zostanie utworzona, graficznie będzie to relrezydentowane przez linię łączącą wybrane pola w powiązanych tabelach.

Linie symbolizujące relacje zostaną opisane jako **1-1** w przypadku relacji *jeden do jednego*, jako **1-n** lub **n-1** w przypadku relacji *jeden do wielu*. Rodzaj relacji (*jeden do jednego* lub *jeden do wielu*) będzie określony automatycznie: w przypadku, kiedy klucze zewnętrzne wykorzystywane do skonstruowania relacji nie mają powtórzeń (wartości w polu pełniącym rolę klucza zewnętrznego są unikalne) stworzona zostanie relacja *jeden do jednego*, jeżeli klucz zewnętrzny ma powtórzenia (wartości nie są unikalne) zostanie utworzona relacja *jeden do wielu*.

Więzy integralności

Po skonstruowaniu relacji należy jeszcze określić, w jaki sposób będą rozwiązywane problemy np. podczas kasowania lub tworzenia nowych rekordów. Jeżeli do tabeli UCZNIOWIE zostanie dodany

nowy rekord (pojawia się nowy uczeń) to powinien zostać również utworzony odpowiedni rekord w tabeli **UCZNIOWIE**. Jeżeli istniejący rekord z tabeli **UCZNIOWIE** zostanie wykasowany (uczeń skończył szkołę) to odpowiadający mu rekord z tabeli **OCENY** powinien zostać wykasowany. Zadania tworzenia (kasowania) odpowiednich rekordów mogą być automatycznie wykonywane po odpowiednim zdefiniowaniu relacji łączących wybrane tabele. Aby uruchomić takie mechanizmy należy przejść do okna relacji (**MC Narzędzia>Relacje**) i podwójnie kliknąć na linii symbolizującej relację (ten sam efekt uzyskamy po **PPM** na tej linii i wybraniu **MK Edytuj**). Pojawi się okno dialogowe jak na Rys. 2.30, w którym możemy określić działania jakie zostaną wykonane po dodaniu nowego (lub skasowaniu istniejącego) rekordu w tabelach połączonych relacją.



Rys. 2.30. Tworzenie relacji: definiowanie więzów integralności

Wybranie opcji **Aktualizuj kaskadowo** spowoduje, że np. wykasowanie rekordu w jednej z tabel połączonych relacjami spowoduje automatyczne wykasowanie odpowiedniego rekordu także z drugiej tabeli. Należy bardzo ostrożnie i uważnie definiować więzy integralności, może to bowiem doprowadzić do sytuacji, gdy przez nierozważne usunięcie pojedynczego rekordu usuniemy kaskadowo także wiele innych danych.

Uwagi

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku zdefiniowania relacji pomiędzy tabelami nie będzie możliwe wykonanie na tabelach takich czynności jak zmiana projektu tabeli (wykasowanie pola pełniącego rolę klucza zewnętrznego, przededefiniowanie klucza głównego) czy wykasowanie tabel związanych relacjami. Jeżeli takie działania są potrzebne należy najpierw usunąć odpowiednią relację, wprowadzić poprawki i ponownie utworzyć relację.