

Indeksy



Tworzenie indeksów

```
DROP TABLE Prac
```

```
GO
```

```
SELECT Nazwisko, Imie, RokUrodz INTO Prac FROM Osoby WHERE IdOsoby<15
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_name ON Prac (nazwisko)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
DROP INDEX Prac.Ix_name
```

```
GO
```

```
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_imie ON Prac (imie)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
--DROP INDEX Prac.Ix_imie
```

```
GO
```

```
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_imienazwisko ON Prac (imie, nazwisko)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```



Tworzenie indeksów

```
DROP TABLE Prac
GO
SELECT Nazwisko, Imie, RokUrodz INTO Prac FROM Osoby WHERE IdOsoby<15
GO
SELECT * FROM Prac
GO
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_name ON Prac (nazwisko)
GO
SELECT * FROM Prac
GO
DROP INDEX Prac.Ix_name
GO
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_imie ON Prac (imie)
GO
SELECT * FROM Prac
GO
--DROP INDEX Prac.Ix_imie
GO
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_imienazwisko ON Prac (imie, nazwisko)
GO
SELECT * FROM Prac
```

Nazwisko	Imie	RokUrodz
Kowalski	Jan	1976
Nowak	Karol	1979
Kow	Piotr	1967
Janik	Paweł	1971
Kowalczyk	Jarosław	1982
Nowicki	Jan	1972
Kowalski	Piotr	0
Adamczyk	Janusz	1976
Zięba	Andrzej	1970
Szewczyk	Konstanty	1980
Majewski	Maciej	1966
Kowalski	Zenon	NULL
Kowalski	Adam	NULL
%procent	NULL	NULL

Nazwisko	Imie	RokUrodz
%procent	NULL	NULL
Adamczyk	Janusz	1976
Janik	Paweł	1971
Kow	Piotr	1967
Kowalczyk	Jarosław	1982
Kowalski	Jan	1976
Kowalski	Piotr	0
Kowalski	Zenon	NULL
Kowalski	Adam	NULL
Majewski	Maciej	1966
Nowak	Karol	1979
Nowicki	Jan	1972
Szewczyk	Konstanty	1980
Zięba	Andrzej	1970

Nazwisko	Imie	RokUrodz
%procent	NULL	NULL
Kowalski	Adam	NULL
Zięba	Andrzej	1970
Nowicki	Jan	1972
Kowalski	Jan	1976
Adamczyk	Janusz	1976
Kowalczyk	Jarosław	1982
Nowak	Karol	1979
Szewczyk	Konstanty	1980
Majewski	Maciej	1966
Janik	Paweł	1971
Kow	Piotr	1967
Kowalski	Piotr	0
Kowalski	Zenon	NULL

Msg 1902, Level 16, State 3, Line 1
Cannot create more than one clustered index on
table 'Prac'. Drop the existing clustered index
'Ix_imie' before creating another.



Tworzenie indeksów

```
DROP INDEX Prac.Ux_imienazwisko
```

```
DROP INDEX Prac.Ix_imienazwisko
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_imienazwisko ON Prac (imie, nazwisko)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
CREATE UNIQUE INDEX Ux_imienazwisko ON Prac (imie, nazwisko)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_imienazw ON Prac (imie, nazwisko)
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_im ON Prac (imie)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
CREATE UNIQUE INDEX Ux_im ON Prac (imie)
```

```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```

Działa pomimo, że para
kolumn została dwukrotnie
zaindeksowana

```
Msg 1505, Level 16, State 1, Line 1
```

```
The CREATE UNIQUE INDEX statement terminated because  
a duplicate key was found for the object name  
'dbo.Prac' and the index name 'Ux_im'. The duplicate  
key value is (Jan).
```

```
The statement has been terminated.
```



```
DROP INDEX Prac.Ix_im
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_im ON Prac (imie)
```

```
GO
```

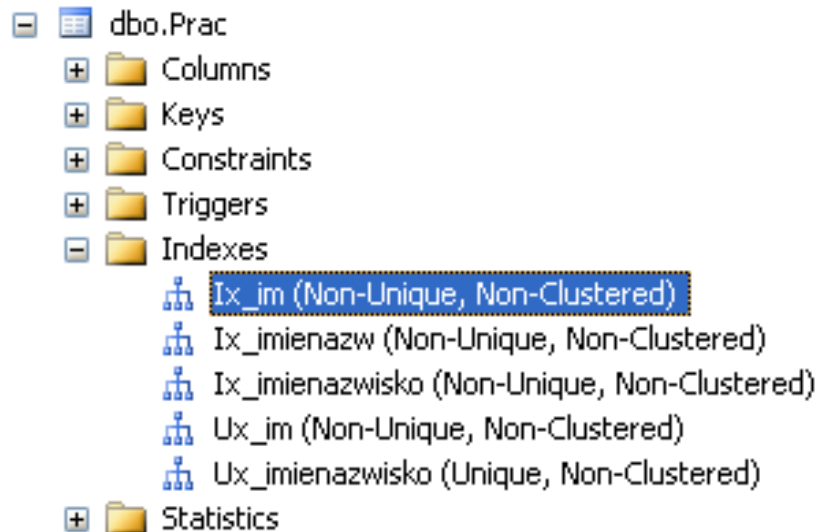
```
SELECT * FROM Prac
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ux_im ON Prac (imie)
```

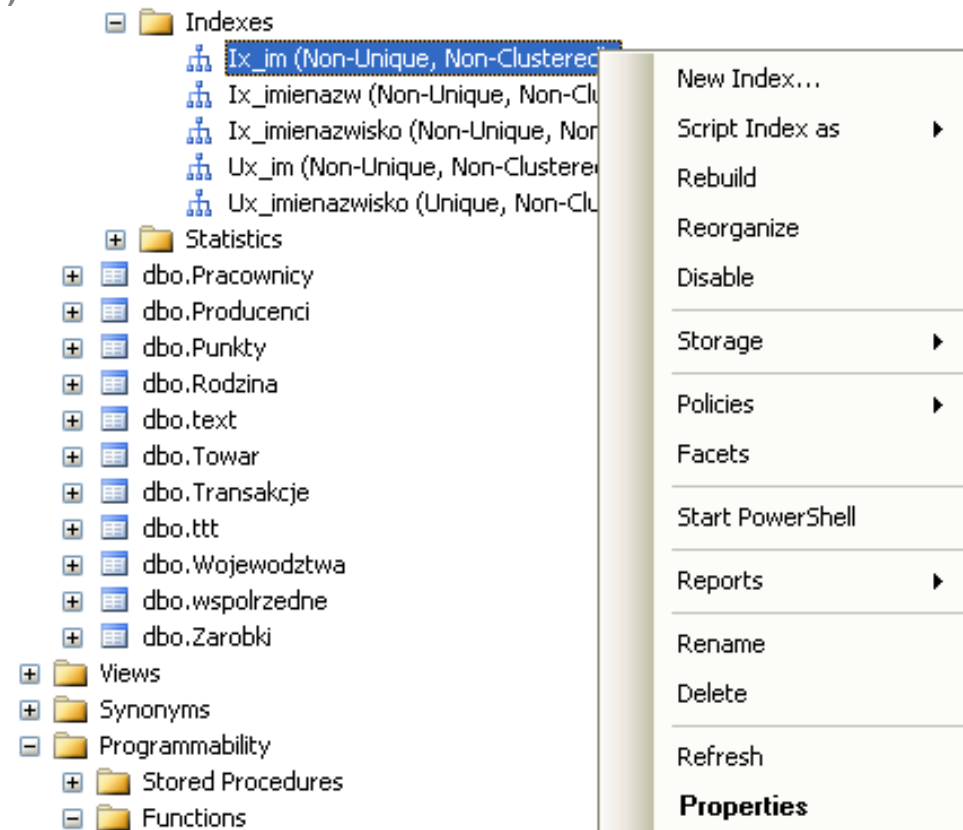
```
GO
```

```
SELECT * FROM Prac
```



Tworzenie indeksów

Działa pomimo, że kolumna została dwukrotnie zaindeksowana



Tworzenie indeksów - properties

Index Properties - lx_im

Select a page

- General
- Options
- Included Columns
- Storage
- Spatial
- Filter
- Fragmentation
- Extended Properties

Script Help

Table name: Prac

Index name: lx_im

Index type: Nonclustered

☐ Unique

Index key columns:

Name	Sort Order	Data Type	Size
Imie	Ascending	varchar(15)	15

Add...

Remove

Move Up

Move Down

Index Properties - lx_im

Select a page

- General
- Options
- Included Columns
- Storage
- Spatial
- Filter
- Fragmentation
- Extended Properties

Script Help

☐ Drop existing index

☐ Rebuild index

☐ Ignore duplicate values

☒ Automatically recompute statistics

☒ Use row locks when accessing the index

☒ Use page locks when accessing the index

☐ Store intermediate sort results in tempdb

☐ Set fill factor: 0 %

☐ Pad index

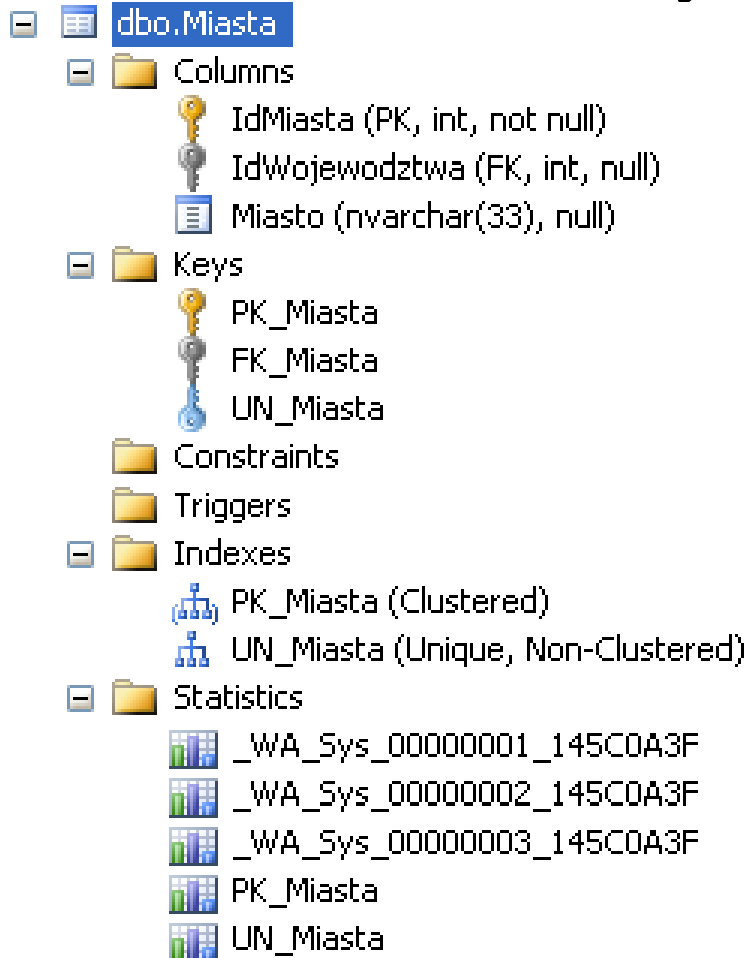
☐ Allow online processing of DML statements while creating the index

Set maximum degree of parallelism: 0

☒ Use index



Automatyczne tworzenie indeksów



Statystyki dotyczą zarówno indeksów jak i pól na których określono ograniczenia

Indeks typu CLUSTERED nie wymaga danych unikalnych

Indeksy automatycznie tworzone są na kolumnach:

- **klucza głównego (CLUSTERED, UNIQUE)**
- **unikalnych (UNIQUE)**

Nie są tworzone automatycznie indeksy na polach kluczy obcych



Klucz obcy do zwykłego pola

```
CREATE TABLE Nad  
(IdNad int,  
NadOpis varchar(11))  
GO  
CREATE TABLE Pod  
(IdPod int,  
IdNad int,  
CONSTRAINT FkPod FOREIGN  
KEY(IdPod) REFERENCES Nad(IdNad),  
PodOpis varchar(11))
```

Msg 1776, Level 16, State 0, Line 1
There are no primary or candidate keys in the referenced table
'Nad' that match the referencing column list in the foreign key
'FkPod'.

Msg 1750, Level 16, State 0, Line 1
Could not create constraint. See previous errors.



Klucz obcy do pola indeksowanego

```
DROP TABLE Nad
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE Nad
```

```
(IdNad int,
```

```
NadOpis varchar(11))
```

```
GO
```

```
CREATE UNIQUE INDEX Cx_Nad ON Nad(IdNad)
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE Pod
```

```
(IdPod int,
```

```
IdNad int,
```

```
CONSTRAINT FkPod FOREIGN KEY (IdPod) REFERENCES
```

```
Nad(IdNad),
```

```
PodOpis varchar(11))
```

Musi być indeks typu UNIQUE, samo CLUSTERED nie jest wystarczające

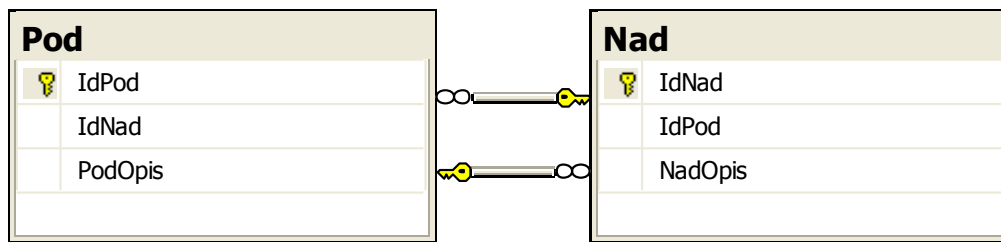


Klucze obce cykliczne

A-B i B-A

Ograniczenie NOT NULL dla pól na których będzie dodawany klucz podstawowy obowiązkowe

```
DROP TABLE Pod
DROP TABLE Nad
GO
CREATE TABLE Nad
(IdNad int NOT NULL,
IdPod int,
NadOpis varchar(11))
GO
CREATE TABLE Pod
(IdPod int NOT NULL,
IdNad int,
PodOpis varchar(11))
GO
ALTER TABLE Nad ADD CONSTRAINT pk_Nad PRIMARY KEY (IdNad)
ALTER TABLE Pod ADD CONSTRAINT pk_Pod PRIMARY KEY (IdPod)
GO
ALTER TABLE Nad ADD CONSTRAINT fk_Nad FOREIGN KEY (IdPod)
REFERENCES Pod (IdPod)
ALTER TABLE Pod ADD CONSTRAINT fk_Pod FOREIGN KEY (IdNad)
REFERENCES Nad (IdNad)
```



Klucze obce cykliczne A-B i B-A

```
DROP TABLE Pod  
DROP TABLE Nad
```

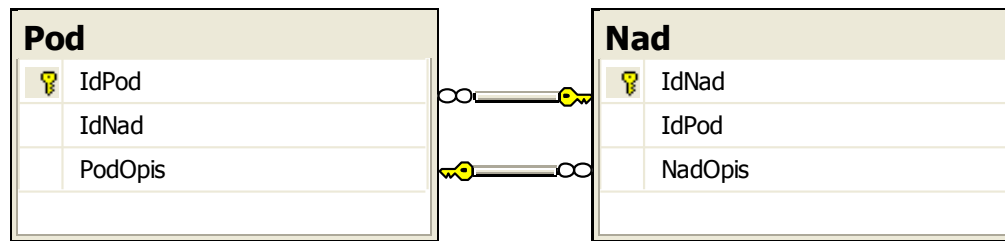
Msg 3726, Level 16, State 1, Line 1
Could not drop object 'Pod' because it is referenced by a
FOREIGN KEY constraint.

Msg 3726, Level 16, State 1, Line 2
Could not drop object 'Nad' because it is referenced by a
FOREIGN KEY constraint.

```
DROP TABLE Nad  
DROP TABLE Pod
```

**Analogiczny zestaw komunikatów. Aby skutecznie usunąć tabele najpierw trzeba
usunąć ograniczenia kluczy obcych**

```
ALTER TABLE Nad DROP CONSTRAINT fk_Nad  
ALTER TABLE Pod DROP CONSTRAINT fk_Pod  
GO  
DROP TABLE Nad  
DROP TABLE Pod
```



```
ALTER TABLE Nad DROP CONSTRAINT fk_Nad
```

```
ALTER TABLE Pod DROP CONSTRAINT fk_Pod
```

```
GO
```

```
DROP TABLE Nad
```

```
DROP TABLE Pod
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE Nad  
(IdNad int NOT NULL,  
IdPod int,  
NadOpis varchar(11))
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE Pod  
(IdPod int NOT NULL,  
IdNad int,  
PodOpis varchar(11))
```

```
GO
```

```
CREATE UNIQUE INDEX Cx_Nad ON Nad(IdNad)
```

```
CREATE UNIQUE INDEX Cx_Pod ON Pod(IdPod)
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE Nad ADD CONSTRAINT fk_Nad FOREIGN KEY (IdPod)  
REFERENCES Pod (IdPod)
```

```
ALTER TABLE Pod ADD CONSTRAINT fk_Pod FOREIGN KEY (IdNad)  
REFERENCES Nad (IdNad)
```

Klucze obce cykliczne A-B i B-A

Zamiast używać ograniczenia klucza podstawowego można użyć indeksów typu UNIQUE do realizacji klucza obcego



Struktura skryptu do generowania schematu relacyjnego

```
CREATE TABLE T1
(IdT1 int NOT NULL,
T1_1 typ NULL | NOT NULL DEFAULT xxx,
...
T1_N ....)
GO

...
CREATE TABLE TN (....)
GO
ALTER TABLE T1 ADD CONSTRAINT pk_T1 PRIMARY KEY (T1_1)
...
GO
--Zamiast lub oprócz
CREATE UNIQUE INDEX Ux_T1 ON T1 (T1_1)
--W tym miejscu również mogą się pojawić inne indeksy
--(CLUSTERED o ile to możliwe lub NONCLUSTERED)
...
GO
ALTER TABLE T1 ADD CONSTRAINT fk_T1 FOREIGN KEY (T1_k)
REFERENCES TL (TL_m)
...
GO
ALTER TABLE T1 ADD CONSTRAINT ck_T1 CHECK (...)
```



Łączenie typów indeksów

```
CREATE TABLE Nad
(IdNad int NOT NULL,
IdPod int,
NadOpis varchar(11))
GO
CREATE TABLE Pod
(IdPod int NOT NULL,
IdNad int,
PodOpis varchar(11))
GO
CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX Cx_Nad ON Nad(IdNad)
CREATE UNIQUE INDEX Ux_Nad ON Nad(NadOpis)
CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX Cx_Pod ON Pod(IdPod)
CREATE UNIQUE INDEX Ux_Pod ON Pod(PodOpis)
```

Możliwe jest stworzenie unikalnego indeksu grupującego. Liczba indeksów unikalnych na tabeli nie jest ograniczona



Łączenie typów indeksów

```
DROP TABLE Nad
DROP TABLE Pod
GO
CREATE TABLE Nad
(IdNad int NOT NULL,
IdPod int,
NadOpis varchar(11))
GO
CREATE TABLE Pod
(IdPod int NOT NULL,
IdNad int,
PodOpis varchar(11))
GO
```

IdPod	IdNad	PodOpis
1	1	NULL
1	2	aaa
1	NULL	bbb
2	NULL	vvv
2	NULL	xxx

```
CREATE CLUSTERED INDEX Cx_Nad ON Nad(IdNad)
CREATE UNIQUE NONCLUSTERED INDEX Ux_Nad ON Nad(NadOpis)
CREATE CLUSTERED INDEX Cx_Pod ON Pod(IdPod)
CREATE UNIQUE NONCLUSTERED INDEX Ux_Pod ON Pod(PodOpis)
```

Możliwe jest stworzenie unikalnego indeksu nie grupującego. Indeks grupujący nie wymaga wartości unikalnych.



Kierunek sortowania w indeksie

```
DROP INDEX Prac.Ix_im  
GO  
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_im  
ON Prac (imie DESC)  
GO  
SELECT * FROM Prac
```

Nazwisko	Imie	RokUrodz
ADAMCZYK	Janusz	1976
JANIK	Paweł	1971
KOW	Piotr	1967
KOWALCZYK	Jarosław	1982
KOWALSKI	Piotr	0
KOWALSKI	Jerzy	1970
KOWALSKI	Jan	1976
KOWALSKI	Adam	1980
MAJEWSKI	Maciej	1966
NOWAK	Karol	1979
NOWAK	Edward	1960
NOWICKI	Jan	1972
SZEWCZYK	Konstanty	1982
ZIĘBA	Andrzej	1972

Nazwisko	Imie	RokUrodz
KOW	Piotr	1967
KOWALSKI	Piotr	0
JANIK	Paweł	1971
MAJEWSKI	Maciej	1966
SZEWCZYK	Konstanty	1982
NOWAK	Karol	1979
KOWALSKI	Jerzy	1970
KOWALCZYK	Jarosław	1982
ADAMCZYK	Janusz	1976
KOWALSKI	Jan	1976
NOWICKI	Jan	1972
NOWAK	Edward	1960
ZIĘBA	Andrzej	1972
KOWALSKI	Adam	1980

```
DROP INDEX Prac.Ix_im  
GO  
CREATE CLUSTERED INDEX Ix_im ON  
Prac (Nazwisko ASC, imie DESC)  
GO  
SELECT * FROM Prac
```

Ustalenie kierunku sortowania jest niezależne dla każdej z kolumn, dotyczy każdego z typów indeksów



Indeks - filtrowanie

```
DROP TABLE filtr
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE filtr
```

```
(IdFiltr int,
```

```
a int,
```

```
data date DEFAULT getdate())
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_filtr1
```

```
ON Filtr(data)
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_filtr2
```

```
ON Filtr(data)
```

```
WHERE data>'20050101'
```

```
GO
```

```
CREATE INDEX Ix_filtr3
```

```
ON Filtr(data)
```

```
WHERE DATEDIFF(year,data, getdate())>0
```

```
CREATE INDEX Ix_filtr3
```

```
ON Filtr(data)
```

```
WHERE data IS NOT NULL
```

Msg 10735, Level 15, State 1, Line 3
Incorrect WHERE clause for filtered
index 'Ix_filtr3' on table 'Filtr'.

Musi być proste porównanie



Indeks na perspektywie

```
DROP VIEW Prac
GO
CREATE VIEW Prac
AS
SELECT IdOsoby, Nazwisko,
RokUrodz
FROM Osoby
GO
CREATE INDEX Ix_ID
ON Prac(IdOsoby)
GO
CREATE INDEX Ix_Nazw
ON Prac(Nazwisko, RokUrodz)
```

Msg 1939, Level 16, State 1, Line 1
Cannot create index on view 'Prac' because the view
is not schema bound.



Indeks na perspektywie

```
DROP VIEW Prac
GO
CREATE VIEW Prac
WITH SCHEMABINDING
AS
SELECT IdOsoby, Nazwisko, RokUrodz
FROM dbo.Osoby
GO
CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX Ix_ID
ON Prac (IdOsoby)
GO
CREATE INDEX Ix_Nazw
ON Prac (Nazwisko, RokUrodz)
```

SCHEMABINDING wymaga stosowania nazw kwalifikowanych do tabel (perspektyw źródłowych)

Pierwszym utworzonym indeksem musi być **UNIQUE CLUSTERED**

Indeksy dla perspektywy powodują że: nie mogą zawierać funkcji agregujących, użytkownika, CLR, muszą być deterministyczne, nie mogą mieć samozłączeń ani podzapytań, UNION, typów LOB, funkcji FullTextSearch, TOP i DISTINCT)



Alter index – opcje podstawowe

```
ALTER INDEX { index_name | ALL }  
ON <object>  
REBUILD      | DISABLE  | REORGANIZE
```

REBUILD

Wskazuje, że indeks zostanie przebudowany z zastosowaniem wszystkich ustawień parametrów jakich dokonano podczas jego tworzenia

DISABLE

Oznacza indeks jako nieaktywny, nieużywany przez silnik bazy, pozostawia niezmienioną jego definicję.

REORGANIZE

Wskazuje, że najniższy poziom indeksu (liście) zostaną przeorganizowane,



Alter index – opcje podstawowe

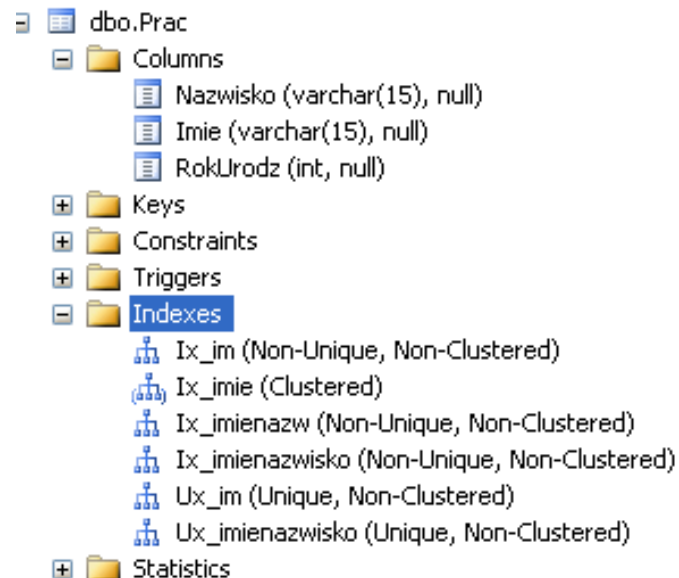
```
ALTER INDEX Ix_im  
ON Prac  
REBUILD  
GO
```

```
ALTER INDEX Ix_im  
ON Prac  
DISABLE
```

```
GO  
ALTER INDEX Ix_im  
ON Prac  
REORGANIZE
```

Msg 1973, Level 16, State 1, Line 1
Cannot perform the specified operation
on disabled index 'Ix_im' on table
'Prac'.

Musi być najpierw aktywowany np. za
pomocą REBUILD



Alter index – opcje podstawowe

```
ALTER INDEX ALL  
ON Prac  
REBUILD  
GO  
ALTER INDEX ALL  
ON Prac  
DISABLE  
GO
```



Warning: Index 'Ix_im' on table 'Prac' was disabled as a result of disabling the clustered index on the table.

Warning: Index 'Ux_im' on table 'Prac' was disabled as a result of disabling the clustered index on the table.

Warning: Index 'Ix_imienazwisko' on table 'Prac' was disabled as a result of disabling the clustered index on the table.

Warning: Index 'Ux_imienazwisko' on table 'Prac' was disabled as a result of disabling the clustered index on the table.

Warning: Index 'Ix_imienazw' on table 'Prac' was disabled as a result of disabling the clustered index on the table.

Komunikaty ostrzeżeń pojawiają się tylko przy masowym blokowaniu indeksów ponieważ jako pierwszy jest blokowany indeks CLUSTERED

