IMPLEMENTACJA BAZY JBDG NA NOWĄ PŁASZCZYZNĘ BAZODANOWĄ

IMPLEMENTATION OF THE JBDG DATABASE ON A NEW DATABASE PLANE

Andrzej Borowicz, Grażyna Ślusarczyk - "Poltegor-Instytut" Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

W artykule przedstawiono prace związane z uaktualnieniem platformy posadowienia bazy JBDG (Jednolitej Bazy Danych Geologicznych) wraz z wyborem adekwatnego systemu MS SQL Server. Dokonano analizy i implementacji aktualnych rozwiązań technologicznych umożliwiających podniesienie bezpieczeństwa JBDG oraz optymalizację zarządzania bazą. Prace prowadzono dwuetapowo. Po migracji danych bazy JBDG do nowego systemu MS SQL Server 2017, dokonano adaptacji oprogramowania zarządzającego i użytkowego JBDG w wybranym nowym środowisku MS SQL Server 2017.

Słowa kluczowe: bazy danych, system bazodanowy, zarządzanie bazą danych, oprogramowanie użytkowe

The article presents works related to the upgrade of the foundation platform of the JBDG (Uniform Geological Database) together with the selection of an adequate MS SQL Server system. An analysis and implementation of current technological solutions was carried out to increase JBDG security and optimize database management. The work was carried out in two stages. After migrating the JBDG database data to the new MS SQL Server 2017 system, the JBDG management and application software was adapted in the selected new MS SQL Server 2017 environment.

Keywords: databases, database system, database management, application software

Baza JBDG (Jednolita Baza Danych Geologicznych) przechowywana w systemie MS SQL Server umieszczona była na Microsoft Windows Server 2003 for Small Business, który jest platformą bazodanową typu klient-serwer. Dostęp do bazy utrzymywano poprzez:

• narzędzia systemowe Microsoft (SQL Enterprise Manager

i SQL Query Analyzer), używane przez administratora i użytkowników o prawach administratora oraz autorów programów (rys. 1 i 2),

 oprogramowanie przeznaczone do obsługi bazy danych JBDG (administracyjne, edycyjne, weryfikujące i użytkowe), napisane w języku Delphi, używane przez wszystkich użytkowników zarejestrowanych przez administratora bazy, którym nadane są odpowiednie dla nich prawa dostępu do poszczególnych informacji oraz rodzaju działań.

Zgodnie z informacjami opublikowanymi przez Microsoft,



Rys. 1. SQL Enterprise Manager – program zarządzający środowiskiem MS SQL Server 2003

Rys. 1. SQL Enterprise Manager - a program that manages the environment of MS SQL Server 2003

świadczenie pomocy technicznej dla programów SQL Server 2005 i wersji starszych skończyło się 12 kwietnia 2016 r. Wymagane było unowocześnienie istniejącego posadowienia JBDG na nową wersję MS SQL Server zawierającą rozwiązania optymalizujące działania bazy danych.

Wraz z ciągłym rozwojem systemów bazowych i operacyjnych oraz zmianami w sprzęcie komputerowym należy dbać o ciągłe unowocześnianie języka komunikacji między bazą i użytkownikami. W tym celu dokonano przeglądu najnowszych wersji systemu MS SQL Server pod kątem zaistniałych zmian i korelacji z nowymi wersjami systemu Windows oraz z językiem programowania Delphi, w którym napisane są programy obsługujące bazę JBDG.

Prace analityczne polegały na:

• przeglądzie rozwiązań technologicznych i istniejących na rynku systemów MS SQL Server, które mogłyby być zastosowanie jako nowe środowisko bazy JBDG,

• analizie informacji przechowywanych w bazie JBDG wraz z bazami systemowymi (np. master, msdb, tempdb) i w innych pozycjach dotychczasowego systemu MS SQL Server, które przeniesiono na nowy system. W ramach realizowanej pracy przeanalizowano m.in.:

- połączenia,
- loginy,
- użytkowników,
- uprawnienia,
- zbiory danych,
- funkcje.

Systemy baz danych wymagają zapewnienia odpowiedniej

dostępności danych, a tym samym zastosowania różnego rodzaju rozwiązań technologicznych, które będą w stanie zapewnić oczekiwaną dostępność. Przeanalizowane zostały dostępne w ramach SQL Server rozwiązania gwarantujące dostępność baz danych. Rozwiązań optymalizujących działanie baz danych w nowej wersji oprogramowania jest dużo i co najważniejsze, zdecydowanie poprawiają one obsługę dużych zbiorów danych. Na przykład rozwiązanie, znane już od wersji SQL Server 2012, choć w najnowszym wydaniu oprogramowania nieco usprawnione, to zbiory danych prowadzone w oparciu o indeks kolumnowy. Ilość zapytań obsługiwanych w ciągu sekundy jest w przypadku indeksu kolumnowego od kilkunastu do ponad stu razy większa w porównaniu do klasycznej, wierszowej struktury danych. Indeks kolumnowy zastosowany w SQL Server 2017 zapewnia także możliwość zapisu, i co istotne, edycji danych w indeksach kolumnowych, dzięki zmienionym algorytmom zwiększył się także wskaźnik kompresji. Analizo-



Rys. 2. SQL Query Analyzer – program do zadawania poleceń Sql w MS SQL Server 2003

Rys. 2. SQL Query Analyzer - a program to ask Sql commands in MS SQL Server 2003

SOL Server Manageme	nt Studi	0
e que e control manageme	v17	.4
Component Name	Vers	ions
Microsoft SQL Server Management Studio	14.0	0.17213.0
Microsoft Analysis Services Client Tools	14.0	0.1016.232
Microsoft Data Access Components (MDAC)	10.0	0.14393.0
Microsoft MSXML	3.0	6.0
Microsoft Internet Explorer	9,11	.14393.0
Microsoft .NET Framework	4.0.	30319.4200
Operating System	6.3.	14393
To copy component name and version information, c	lick Copy Info.	<u>C</u> opy Info
Warning: This computer program is protected by o treaties. Unauthorized reproduction or distribution portion of it, may result in severe civil and criminal prosecuted to the maximum extent possible under	opyright law and of this program, penalties, and w the law.	l internationa , or any vill be
© 2017 Microsoft, All rights reserved,		
an a		

Rys. 3. SQL Server Management Studio – opis zintegrowanego środowiska Rys. 3. SQL Server Management Studio - a description of the integrated environment wana, nowoczesna, platforma Microsoft SQL Server 2017, która daje możliwość magazynowania danych, tworzenie aplikacji i rozwiązań obróbki dużych porcji informacji, dzięki wysoko wydajnej technologii przetwarzania w pamięci, wydaje się najbardziej adekwatnym systemem dla posadowienia bazy JBDG. Microsoft SQL Server 2017 to platforma bazodanowa, która umożliwia szybkie tworzenie bezpiecznych rozwiązań udostępniania danych. W celu sprawdzenia oczekiwanych możliwości systemu bazodanowego, wykonano prace testowe na MS SQL Server 2017. Zmiana systemu SQL Server nie wymagała przejścia na nowszą wersję języka Delphi. Przy wdrażaniu systemu skorzystano z oprogramowania SQL Server Management Studio zawartego w MS SQL Server (rys. 3).

Koncepcja rozwiązania:

• utworzenie obrazu systemowego aktualnego serwera bazodanowego z kopią bazy i bieżącą lokalizacją

 archiwizację zabezpieczającą bazę JBDG, poprzez tworzenie bieżących backupów bazy JBDG

• instalację wybranego, do realizacji aktualnej pracy, systemu SQL Server Management Studio

 adaptację systemu dla potrzeb JBDG i implementację struktur zbiorów bazy JBDG do nowego środowiska MS SQL Server

 testowanie i ocenę poprawności zapisu bazy JBDG w nowym środowisku.

Baza danych JBDG zawiera:

- · podstawowe oraz dodatkowe zbiory danych,
- zbiory buforu bazy,
- pomocnicze zbiory danych,
- zbiory o użytkownikach bazy,
- · powierzchnie głównych kompleksów geologicznych,
- powierzchnie zwierciadeł wody,
- powierzchnie wyrobisk,
- · zbiory słowników z kodami.

Adaptacja systemu bazodanowego MS SQL Server

Dokonano porównania obrazu systemów bazodanowych MS SQL Server 2003 (SQL Enterprise Manager) i MS SQL Server 2017 (SQL Server Management Studio).

DataBases

a. Baza Master (rys. 4 i 5) - główna baza systemowa zawierająca wszystkie podstawowe informacje systemu SQL Server

- Stored Procedures: Przeniesienie procedur:
- Name: abFunkcje, Owner: dbo, Type: User
- Name: abFunkcjeKasuj, Owner: dbo, Type: User
- User Defined Functions: Przeniesienie funkcji użytkownika:
- Name: abNr2Nazw, Owner: dbo
- Name: abNrDekod, Owner: dbo
- Name: abSekcja, Owner: dbo
- Name: abSekcjaNr, Owner: dbo

b. Baza Tempdb - baza systemowa wykorzystywana przez oprogramowanie JBDG do tworzenia zbiorów tymczasowych

c. Baza JBDG - podstawowa baza wykorzystywana do przechowywania wszystkich zbiorów danych JBDG. Aktualnie baza JBDG liczy 102 zbiory danych.

Analizowano dwa sposoby przeniesienia zbiorów bazy JBDG do nowego środowiska MS SQL Server 2017:

Akcja Widok Tools Okno Pomoc		
🗢 💆 🛅 🖻 🙆 📴 🚼 📷 🧩 🏠		
Console Root\Microsoft SQL Servers\SQL Ser	ver Group\JS-NC-44 (Windows NT)	\Databases\ma 🔳 🔲
Console Root	User Defined Functions 441	lems
Microsoft SQL Servers	Name	Owner
E SQL Server Group	A shall be set to be set t	- Owner
JS-NC-44 (Windows NT)	Cab NicDaland	dbo
E Databases	S at Calasia	dbo
I U JBDG	S I C I I N	ubo
🗄 🚺 belchatow	21gab Sekcjarvn	dbo
🗄 🔰 cybinka	Ngrn_Isrepimergeagent	dbo
⊞ U deby	24gtn_MSFull (ext	dbo
🗄 🔰 gubin	Magensqescstr	dbo
E U krosno	2 m_MSsharedversion	dbo
	Math_sqlvarbasetostr	dbo
H U master	2 fn_varbintohexstr	dbo
CA Manua	Sch_varbintohexsubstring	dbo
Changed Proceedings	22sfn_chariswhitespace	system_function_schema
Extended Stored Procedures	≦2 ² sfn_dblog	system_function_schema
Elleare	2 fn_escapecmdshellsymbols	system_function_schema
27 Boles	Strate Contract Strate Contract Strate Strat	system_function_schema
Bules	2gfn_generateparameterpattem	system_function_schema
Defaults	Mgfn_get_sql	system_function_schema
12. User Defined Data Types	22sfn_getpersistedservernamecas	system_function_schema
S. User Defined Functions	A fn_helpcollations	system_function_schema
Full-Text Catalogs	2_sfn_listextendedproperty	system_function_schema
🖽 🚺 model	Sefn_removeparameterwithargum	system_function_schema
🖽 🚺 mosty	Egfn_repladjustcolumnmap	system_function_schema
🖭 🔰 msdb	Exfn_replbitstringtoint	system_function_schema
E U Northwind	Sch_replcomposepublicationsna	system_function_schema
🖭 📙 oczkowice	Sgfn_repigenerateshorterfilename	system_function_schema
🗄 🔰 pubs	Sch_replgetagentcommandlinefr	system_function_schema
I U radomierzyce	Sgfn_repigetbinary8lodword	system_function_schema
🕀 🔰 rogozno	☑ ☑ _∞ fn_replinttobitstring.	system_function_schema
I U rozne	Sgfn_repimakestringliteral	system_function_schema
🗄 📙 sieniawa	Sch_replprepadbinary8	system_function_schema
E U SurowceSkalne	Se fn_replquotename	system_function_schema
H tempdb	Sefin_repirotr	system_function_schema
H U torzym	Sefn_repltrimleadingzerosinhexstr	system_function_schema
H U trzcianka	Sefn repluniquename	system function schema
	Sefn serverid	system function schema
🗄 🛄 złoczew	Sefn servershareddrives	system function schema
	G in alignmentary mont	autom function achama

Rys. 4. SQL Enterprise Manager- opis bazy systemowej master Rys. 4. SQL Enterprise Manager - description of the master system base



Rys. 5. SQL Server Management Studio - opis bazy systemowej master Rys. 5. SQL Server Management Studio - description of the master system base

Object Explorer	τΨ×			
Connect + 🕴 🎀 👘	TC+			
🖃 📷 NC-SERVER (SQ 🖃 🛑 Databases 🔢 🛑 System I 🖽 🛑 Database	L Server 14.0.1000.169 - NC-SER Databases e Snapshots			
■ beich see ■ D ■ T ■ T	New Database New Query Script Database as			
H	Tasks		Detach	
	Policies Facets		Take Offline Bring Online	
⊕Ē	Start PowerShell		Stretch	16
	Reports	•	Encrypt Columns	
E 🐱 V	Rename		Vulnerability Assessment	16
H E	Delete		Shrink	
E P E S	Refresh Properties		Back Up Restore	
E Secu	ge rity iguration nostics IP		Mirror Launch Database Mirroring Monitor Ship Transaction Logs	1
Security Security Server Object Server Object	ts		Generate Scripts Generate In-Memory OLTP Migration Checklists	
🛞 📕 PolyBase			Extract Data-tier Application	
🔠 📒 Always On H	ligh Ávailability		Deploy Database to Microsoft Azure SQL Database	
	Services Catalogs		Export Data-tier Application	
SQL Server A	Agent (Agent XPs disabled)		Register as Data-tier Application	
I I Aevent Pron	ler		Delete Data-tier Application	
			Import Flat File	
			Import Data	
			Export Data	
4	1. A.		Copy Database	
Ready			Manage Database Encryption	

Rys. 6. MS SQL Server Management Studio, Object Explorer – uruchomienie kreatora eksportu i importu danych Rys. 6. MS SQL Server Management Studio, Object Explorer - running the

Rys. 6. MS SQL Server Management Studio, Object Explorer - running the data export and import wizard

Choose a Data So Select the source fro	urce m which to copy data.			-
Data source:	Microsoft E	xcel		104
Excel connection setting	ngs			
E <u>x</u> cel file path:				
D:\nc\BdgAB\ExeAB	3.×LS		Browse	
Excel version:				1
Microsoft Excel 97-2	003		•	
First row has colu	nn names			

Rys. 7. MS SQL Server Management Studio – wybór źródła danych Rys. 7. MS SQL Server Management Studio - data source selection

- jednokrokowe (całościowe przyniesienie bazy)

 wielokrokowe (z kontrolą zgodności baz systemowych i innych systemu MS SQL Server 2003 - dotychczasowego środowiska bazy JBDG - z systemem MS SQL Server 2017).

W celu przeniesienia zbiorów bazy JBDG do nowego środowiska MS SQL Server 2017 wybrano wielokrokowy sposób ze względu na możliwość śledzenia przebiegu procesu oraz ewentualnego wprowadzania potrzebnych zmian:

- bazy systemowe, procedury i funkcje
- sekcja Security, logins
- baza podstawowa, zbiory, indeksy, granty bazy JBDG.

Migracja struktur zbiorów JBDG do systemu MS SQL Server 201

Przenoszenie struktur zbiorów bazy JBDG zrealizowano wykorzystując SQL - strukturalny język zapytań używany do tworzenia i modyfikowania baz danych. W systemie MS SQL Server 2017 założono zbiory: podstawowe i dodatkowe, buforu, pomocnicze, o użytkownikach i zbiory z kodami.

ZbXX -przykład podstawowego zbioru danych bazy JBDG (Zb10 – Zb99) if Exists (Select * from sysobjects where id = object_id(N'[dbo].[ZbXX]') and OBJECTPROPERTY(id, N'lsUserTable') = 1) Drop Table [dbo].[ZbXX] Go Create Table [dbo].[ZbXX] ([Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Nt] [nvarchar] (3) Null, Nazwa obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Nodzaj obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X1] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y1] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [WGeo] [nvarchar] (12) Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Haktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Okłosóś obiektu [m] [Gleb] [float] Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	Przykłady polec	ceń SQL tworzącyc	h zbiory p	odstawowe:
<pre>if Exists (Select * from sysobjects where id = object_id(N'[dbo].[ZbXX]') and OBJECTPROPERTY(id, N'IsUserTable') = 1) Drop Table [dbo].[ZbXX] Go Create Table [dbo].[ZbXX] ([Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Ndzo] [smallint] Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Numer obiektu [X1] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y1] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [X6eo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [M] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Haktualne [m npm] [HAkt] [float] Null, Powierzenia wiercenia [Gleb] [float] Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd] </pre>	ZbX	X -przykład podsta	wowego	zbioru danych bazy JBDG (Zb10 - Zb99)
and OBJECTPROPERTY(id, N'IsUserTable') = 1) Drop Table [dbo].[ZbXX] Go Create Table [dbo].[ZbXX] ([Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Nt] [nvarchar] (3) Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Dowierzelnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Okłokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	if Exists (Select	t * from sysobjects	where id =	object_id(N'[dbo].[ZbXX]')
Drop Table [dbo].[ZbXX] Go Create Table [dbo].[ZbXX] ([Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Nr] [nvarchar] (3) Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Głębokoś obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	and OBJECTPI	ROPERTY(id, N'Isl	JserTable	() = 1)
Go Create Table [dbo].[ZbXX] ([Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Nr] [nvarchar] (3) Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [XGco] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGco] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Powierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Okłokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	Drop Table [db	o].[ZbXX]		
Create Table [dbo].[ZbXX] ([Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Nr] [nvarchar] (3) Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGco] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Owierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Okłosóś obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	Go			
[Nazw] [nvarchar] (20) Null, Nazwa obiektu [Nr] [nvarchar] (3) Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [Y] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Hakualne [m npm] [HPow] [bi] not Null, Powierzenia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [Datap?] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	Create Table [d	bo].[ZbXX] (
[Nr] [nvarchar] (3) Null, Numer obiektu [Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Haktualne [m npm] [HAkt] [float] Null, Haktualne [m npm] [HAt] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[Nazw]	[nvarchar] (20)	Null,	Nazwa obiektu
[Rdzo] [smallint] Null, Rodzaj obiektu [X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Hakualne [m npm] [HAkt] [float] Null, Hakualne [m npm] [HAt] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[Nr]	[nvarchar] (3)	Null,	Numer obiektu
[X] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: X [m] [Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Hakualne [m npm] [HAkt] [float] Null, Głębokość obicktu [m] [Gleb] [float] Null, Głębokość obicktu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[Rdzo]	[smallint]	Null,	Rodzaj obiektu
[Y] [float] Null, Współrzędna układ lokalny: Y [m] [X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Haktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Powierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokość obicktu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[X]	[float]	Null,	 Współrzędna układ lokalny: X [m]
[X2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: X [m] [Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Haktualne [m npm] [HPow] [bil] not Null, Okwierzenia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokść obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[Y]	[float]	Null,	Współrzędna układ lokalny: Y [m]
[Y2000] [float] Null, Współrzędna układ 2000: Y [m] [XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HPow] [bit] not Null, Powierzechnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Glębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[X2000]	[float]	Null,	Współrzędna układ 2000: X [m]
[XGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99] [YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Powierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[Y2000]	[float]	Null,	 Współrzędna układ 2000: Y [m]
[YGeo] [nvarchar] (12) Null, Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99 99.99] [H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, H oktualne i m npm] [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[XGeo]	[nvarchar] (12)	Null,	Współrzędna geograficzna: N [° 99 99 99.99]
[H] [float] Null, Rzędna H [m npm] [HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Powierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[YGeo]	[nvarchar] (12)	Null,	 Współrzędna geograficzna: E [° 99 99 99.99]
[HAkt] [float] Null, H aktualne [m npm] [HPow] [bit] not Null, Powierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[H]	[float]	Null,	Rzędna H [m npm]
[HPow] [bit] not Null, Powierzchnia wiercenia [Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[HAkt]	[float]	Null,	H aktualne [m npm]
[Gleb] [float] Null, Głębokość obiektu [m] [DataP] [nvarchar] (10) Null, Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[HPow]	[bit] n	ot Null,	Powierzchnia wiercenia
[DataP] [nvarchar] (10) Null, - Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[Gleb]	[float]	Null,	Głębokość obiektu [m]
	[DataP]	[nvarchar] (10)	Null,	- Data początkowa wiercenia [rrrr.mm.dd]
[DataK] [nvarchar] (10) Null, Data końcowa wiercenia [rrrr.mm.dd]	[DataK]	[nvarchar] (10)	Null,	Data końcowa wiercenia [rrrr.mm.dd]
[Wrc] [smallint] Null, Sposób wiercenia	[Wrc]	[smallint]	Null,	Sposób wiercenia
[Urz] [smallint] Null, Urządzenie wiertnicze	[Urz]	[smallint]	Null,	Urządzenie wiertnicze
[Wyk] [smallint] Null, Wykonawca	[Wyk]	[smallint]	Null,	Wykonawca
[Rea] [smallint] Null, Przebieg wiercenia	[Rea]	[smallint]	Null,	Przebieg wiercenia
[Likw] [smallint] Null, Sposób likwidacji	[Likw]	[smallint]	Null,	 Sposób likwidacji
[Cel] [smallint] Null, Cel wiercenia	[Cel]	[smallint]	Null,	Cel wiercenia
[Kop] [smallint] Null) Rozpoznanie kopaliny	[Kop]	[smallint]	Null)	Rozpoznanie kopaliny
on [Primary]	on [Primary]			
Go	Go			
Create Unique Index [IdxNr] on [dbo].[ZbXX]([Nr]) on [Primary]	Create Unique	Index [IdxNr] on [d	bo].[ZbX]	X]([Nr]) on [Primary]
Go	Go			
Create Unique Index [IdxNazw] on [dbo].[ZbXX]([Nazw]) on [Primary]	Create Unique	Index [IdxNazw] or	(dbo].[Z	bXX]([Nazw]) on [Primary]
Go	Go			
Grant Select on [dbo].[ZbXX] to [User1]	Grant Select on	[dbo].[ZbXX] to [I	Jser1]	
Go	Go			
Grant Select on [dbo].[ZbXX] to [User2]	Grant Select on	[dbo].[ZbXX] to [I	Jser2]	
Go	Go	an easy traine	1	
Grant Select on [dbo].[ZbXX] to [User3]	Grant Select on	[dbo].[ZbXX] to [I	Jser3]	
Go	Go			

Importowanie danych z MS Excel do MS SQL Server Management Studio – opis migracji bazy danych JBDG

Po uruchomieniu programu Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS) i wybraniu bazy danych, do której chcemy eksportować dane JBDG oraz zaznaczeniu opcji **Tasks i Import Data** (rys. 6) uruchomiony kreator umożliwia import danych zawartych w zbiorach zewnętrznych, do bazy danych. W oknie Choose a Data Source (Wybierz źródło danych) (rys. 7) wybierany jest rodzaj zbioru, z którego chcemy dane importować oraz sterownik.

W następnym oknie Choose a Destination (Wybór miejsca docelowego) (rys. 8) wybieramy rodzaj zbioru docelowego, do którego chcemy importować dane. W celu importowania danych do bazy w rozwijanej liście Destination,. wybieramy opcję Microsoft OLE DB Provider for SQL Server. Automatycznie, w okienku Server Name pojawia się nazwa NC_SERVER, a w Database, JBDG.

W oknie **Specify Table Copy or Query** wybieramy opcję **Copy**, a w oknie **Select Source Tables and Views** (rys. 9) wybieramy nazwę arkusza Excela. Jeśli pilnowaliśmy zgodności nazwy zbioru docelowego bazy, można od razu nacisnąć ikonę **Preview** (rys. 10) i skontrolować kolumny, jeśli nie, należy zmienić nazwę docelową.



Rys. 8. MS SQL Server Management Studio – wybór miejsca docelowego importu danych

Rys. 8. MS SQL Server Management Studio - selection of the data import destination

Destination: NC-SERVER [dbo][ExeUzy]
Destination: NC-SERVER [dbo].[ExeUzy]
🔲 [dbo].[ExeUzy]
Edit Mappings Preview

Rys. 9. MS SQL Server Management Studio – wybór danych do importu Rys. 9. MS SQL Server Management Studio - selection of data for import

ource:	SELECT * P	RUM 'Exellay'							
UzyName	DataP	DataK	DelOtworu	CzyRdzoOgran	CzyBt10ogran	Bt10	Bt20	Bt23	Bt2
aa	02.01.2001 00:00:00	Contraction of	False	False	False	1	3	3	3
bb	29.05.2001 00:00:00	29.05.2001 00:00:00	False	True	False	3	2	1	0
WWW	29.05.2001 00:00:00	29.05.2001 00:00:00	False	True	False	2	1	1	1
21	23.07.2001 00:00:00	23.07.2001 00:00:00	False	False	False	1	1	1	1
\$\$\$	29.08.2001 00:00:00		False	False	False	1	1	1	1
abc	23.07.2001 00:00:00		False	False	False	3	3	1	1
z4	23.07.2001 00:00:00		False	False	False	3	1	T.	1
Administrator	18.12.2001 00:00:00		False	False	False	3	3	3	3
ab	29.05.2001 00:00:00		True	False	False	3	3	3	3
¢									3

Rys. 10. MS SQL Server Management Studio, mapowanie kolumn – podgląd importowanych danych

Rys. 10 MS SQL Server Management Studio, column mapping - preview of imported data

Następnie, ikoną Edit Mappings (rys. 11) możemy wybrać np. to, czy dane mają do pliku być dopisywane, czy też plik ma być czyszczony, a następnie mają do niego być załadowane dane na nowo. W naszym przypadku jest już stworzony pusty plik docelowy (struktura, indeksy i granty), można więc wybrać domyślną opcję Append rows to destination table i zaparafować okienko Enable identity insert (blokada dyskwalifikujących błędów z powodu domyślnej różnej długości danych tekstowych).

W oknie **Review Data Type Mapping** (rys. 12) kontrolujemy sygnalizację zagrożeń, jakie mogą wystąpić przy kopiowaniu danych oraz wybieramy ewentualny sposób reakcji na nie w polach "On Error" i "On Truncation". Zielona ikona poprzedzająca nazwę kolumny wskazuje brak zagrożeń przy jej

Column Mapp							
Source:		"ExeUzy"					
Destination:		[dbo].[ExeUzy	1				
 Create destination 	in table	EULAL	1				
Delete ro <u>w</u> s in d	estination table	F Drop and i	ercreate destr	ráitorr tab			
Append rows to	the destination table	🔽 Enable ide	ntity insert				
Mappings:							
Source	Destination	Туре	Nullable	Size	Precision	Scale	-
UzyName	UzyName	nvarchar	Г	25			
DataP	DataP	datetime	Г				
DataK	DataK	datetime	1				
DelOtworu	DelOtworu	bit	F				
CzyRdzoOgran	CzyRdzoOgran	bit	Γ.				
CzyBt10ogran	CzyBt10ogran	bit	Г				
Bt10	Bt10	smallint	Г				
Bt20	Bt20	smallint	E				
BI23	B123	smallint	F				2
Source column:		UzyName Var	Char (255)				

Rys. 11. MS SQL Server Management Studio, mapowanie kolumn – kontrola kolumn danych oraz wybór metody ich importu Rys. 11. MS SQL Server Management Studio, column mapping - control of data columns and selection of the method of their import

loodeo.							1
Table:							
Source				Destin	ation		-
*ExeUzy				[dbo].	[ExeUzy]		_
č							3
) ata type mapping:							
Source Column	Source Type	Destination Co	Destination Ty	Convert	On Error	On Truncati	1
UzyName	VarChar	UzyName	nvarchar				1
DataP	DateTime	DataP	datetime				
DataK	DateTime	DataK	datetime				
DelOtworu	Bit	DelOtworu	bit				
CzyRdzoOgran	Bit	CzyRdzoOgran	bit				
CzyBt1Oogran	Bit	CzyBt10ogran	bit				
1 Bt10	Double	Bt10	smallint	1	Use Global	Use Global	
1 Bt20	Double	Bt20	smallint	~	Use Global	Use Global	
To view conversion of	details, double-clic	k the row that conta	ins the column so	urce type to	be converted.		
Die Const Geleberth							
un error (global)					Fail	-	
On Truncation (global	0			10	Fail		

Rys. 12. MS SQL Server Management Studio- mapowanie typów danych, sygnalizacja zagrożeń

Rys. 12. MS SQL Server Management Studio - data type mapping, threat signaling

imporcie, żółta ostrzega i nakłania do dokładnego przejrzenia zaimportowanej kolumny, czerwona ikona błędu oznacza, że kreator nie jest w stanie wiarygodnie wykonać konwersji.

Przedostatnie dwa okna konfiguracyjne Save and Run Package (Zapisz i uruchom pakiet) (rys. 13) i Complete the Wizard (rys. 14) służą do ostatecznego zaakceptowania i wykonania importu danych. W oknie Save and Run Package decydujemy, czy skonstruowany proces ma być uruchomiony zaraz po zamknięciu kreatora (Run immediately - Uruchom natychmiast) oraz czy chcemy go zapisać (Save SSIS Package - Zapisz pakiet SSIS).

W ostatnim oknie konfiguracyjnym procesu importu danych, przekazywana jest informacja o pozytywnym lub negatywnym zakończeniu działania wraz z ewentualnymi uwagami. Jeżeli wszystko było skonfigurowane poprawnie, ukazuje się okno z napisem **The execution was successful** (rys. 15).

Po zamknięciu okna, dokonano kontroli danych zawartych w nowo powstałym pliku. Importowanie powiodło się.

Indicate whether to save the SSIS package.		-
✓ Run immediately		
<u>S</u> ave SSIS Package		
SOL Server		
C Eje system		
Package protection level:		
Encrypt sensitive data with user key		 *
A STATE OF S		 -
Password:		 -
Retype password:		

Rys. 13. MS SQL Server Management Studio, Zapisz i uruchom pakiet – sposób i czas uruchomienia importu

Rys. 13. MS SQL Server Management Studio, Save and run the package - the way and time of starting the import

-	Complete the Wizard Verify the choices made in the wizard and	click Finish.				
Cli	ck Finish to perform the following actions:			_		_
Sol Sol De	urce Location : D:\nc\BdgAB\ExeAB XLS urce Provider : Microsoft.Jet.DLEDB.4.0 stination Location : NC-SERVER stination Provider : SQLDLEDB					
	Copy rows from 'ExeUzy' to [dbo].[ExeUzy]					
	The new rows will be appended to the existing table.					
	The package will not be saved. The package will be run immediately.					
-				10		
	Help	< Back	Next	Einish	Cance	el

Rys. 14. MS SQL Server Management Studio- sposób i czas uruchomienia importu

Rys. 14. MS SQL Server Management Studio - the way and time of starting import $% \mathcal{M}(\mathcal{M})$

Adaptacja oprogramowania JBDG do systemu MS SQL Server 2017

Aktualne oprogramowanie JBDG stanowi 7 grup programowych zapewniających obsługę bazy wszystkim jej użytkownikom oraz grupę bibliotek współdzielonych, zewnętrznych.

• programy zarządzające JBDG,

 programy aktualizujące i wspomagające aktualizację JBDG,

- programy przeglądające i wizualizujące dane z JBDG,
- programy weryfikujące dane z JBDG,
- programy rozliczające zasoby wg danych z JBDG,
- programy eksportujące i importujące dane JBDG,
- programy wspomagające JBDG,

biblioteki współdzielone wspomagające oprogramowanie JBDG.

Implementację pakietu Bdg wraz z oprogramowaniem obsługującym JBDG do nowego środowiska MS SQL Server 2017 na nowym serwerze sieciowym zrealizowano poprzez:

• archiwizację pakietu Bdg, poprzez tworzenie kopi roboczych, w celu zapewnienia bezpieczeństwa przenoszonych plików,

 wgranie pakietu Bdg wraz z oprogramowaniem oraz wszystkimi katalogami i plikami na właściwy dysk serwera sieciowego wskazanego przez administratora sieci komputerowej, skąd będzie uruchamiany przez uprawnionych użytkowników,

GÓRNICTWO ODKRYWKOWE nr 5/2019

2	Success	11 To 10 Su	tal 0 Error ccess 1 Wanning
etai	ls: Action	Status	Message
9	Initializing Data Flow Task	Success	1
2	Initializing Connections	Success	
9	Setting SQL Command	Success	
2	Setting Source Connection	Success	
9	Setting Destination Connection	Success	
2	Validating	Warning	Messages
9	Prepare for Execute	Success	
3	Pre-execute	Success	
9	Executing	Success	
Ð	Copying to [dbo].[ExeUzy]	Success	14 rows transferred
9	Post-execute	Success	

Rys. 15. MS SQL Server Management Studio - podsumowanie

zakończonego procesu importowania danych

Rys. 15. MS SQL Server Management Studio - summary of the completed data import process

 rekonfigurację pakietu Bdg (zmiana nazwy serwera bazy JBDG i jego numeru IP, parametrów połączenia klient SQL – ConnectionString, zmiana adresów, ścieżek roboczych i identyfikujących programy, kontrola uprawnień, kontrola nazw serwerów baz współpracujących i ich adresów. Zmiany umożliwiają, automatyzację dostępu do danych bazy JBDG oraz jej programów użytkowych i podprogramów,

• instalację dodatkowego oprogramowania, uruchamianego na każdym komputerze korzystającym z pakietu Bdg,

• reinstalację dostępu do pakietu Bdg na poszczególnych terminalach, na których uruchamiane są programy JBDG.

Po wykonaniu implementacji oceniono poprawność działania oprogramowania na nowej platformie MS SQL Server 2017.

Testowanie poprawności działania programów JBDG i zarządzania bazą w nowym środowisku MS SQL Server 2017

Po zakończeniu prac nad przeniesieniem, do nowego środowiska MS SQL Server 2017, kompletnej bazy danych JBDG przystąpiono do testowania poprawności działania bazy JBDG. Wyniki uruchamianych programów porównywano z wynikami otrzymywanymi na platformie dotychczasowej. Testowaniu poddano też pozostałe grupy programów ze szczególnym uwzględnieniem programów do graficznej prezentacji danych. Działania wszystkich programów oceniono pozytywnie.

Podczas testowania oprogramowania bazy JBDG, wprowadzenia korekty wymagał sposób tworzenia tabel tymczasowych. Tabele tymczasowe są strukturami, które umożliwiają przechowywanie danych uzyskanych za pomocą jednego zapytania SQL i użycia ich w następnych zapytaniach. Tymczasowa struktura istnieje w pamięci na czas danej sesji z serwerem, po czym jest automatycznie kasowana. Język SQL używany w aktualnych wersjach Microsoft SQL Server (np. MS SQL Server 2017) umożliwia tworzenie tabel tymczasowych przez poprzedzanie ich nazwy znakiem #. Tabele te, zapisywane na dysku w bazie Systemu Databases tempdb, są widoczne tylko dla użytkownika, który ją utworzył. Nazwy tabel tymczasowych, które mają być widoczne dla wszystkich użytkowników, należy poprzedzić dwoma znakami ##.

Podsumowanie

Obecnie, platforma bazy JBDG jest system Windows Server 2019 Standard z możliwością downgrade do wersji 2017 lub 2016 (64bit) plus Windows Server 2019 Standard User CAL wraz z SQL Server 2017 Standard plus SQL Server 2017 Standard User CAL, oba zakupione ze środków przewidzianych na realizację tego zadania. System zarządzania bazą danych steruje danymi w bazie danych m. in .: organizacją, przechowywaniem, odzyskiwaniem, ochroną i nadzorem nad integralnością danych. Pracując w środowisku MS SQL Server 2017, baza JBDG jest mniej narażona na zagrożenia oraz ma zapewnioną sprawniejszą komunikację z jej użytkownikami. Całkowite bezpieczeństwo systemu informatycznego jest nieosiągalne, szczególnie w przypadku złożonych systemów, gdyż nie można przewidzieć wszystkich mogących zaistnieć zdarzeń. W celu zminimalizowania zagrożeń konieczne jest regularne aktualizowanie oprogramowania systemowego, a także jego właściwa konfiguracja. Ponadto, należy zawsze korzystać z najnowszych wersji programów antywirusowych i baz wirusów oraz dostępnych systemów wykrywających wszelkie inne zagrożenia. Wyniki przeprowadzonych testów stanowią potwierdzenie właściwego doboru systemu.

Obecny system MS SQL Server 2017 w pełni zapewnia efektywność i poprawność funkcjonowania bazy JBDG pod kątem zaistniałych w nim zmian i korelacji z nowymi wersjami systemu Windows oraz z językiem programowania Delphi, w którym napisane są programy obsługujące bazę JBDG.

Praca została zrealizowana w ramach subwencji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Literatura

- [1] S. Kozielski, B. Małysiak, P. Kasprowski P, Mrozek D., *Bazy Danych: Modele, Technologie, Narzędzia, Monografia,* Politechnika Śląska, Gliwice, 2005
- [2] R. Frankowski, G. Ślusarczyk, A. Borowicz, M. Duczmal, 40 lat istnienia i wykorzystywania w Kopalni Belchatów Jednolitej Bazy Danych Geologicznych złoża węgla brunatnego, IX Międzynarodowy Kongres Górnictwa Węgla Brunatnego, Bełchatów 11-13 kwietnia 2016 — ISBN: 978-83-7783-124-3
- [3] G. Ślusarczyk, A. Borowicz, M. Sołowczuk, Analiza i implementacja rozwiązań technologicznych umożliwiających podniesienie bezpieczeństwa JBDG oraz optymalizacja zarządzania bazą, Etap I Instalacja bazy JBDG w nowym systemie MS SQL Server 2017, Wrocław marzec 2018 r., praca niepublikowana arch. "Poltegor-Instytut"
- [4] https://www.sqlpedia.pl/relacyjne-bazy-danych

- [6] http://www.ploug.org.pl/wp-content/uploads
- [7] *https://docplayer.pl*

^[5] http://bdas.polsl.pl/BDAS