

POUŽITIE DATABÁZOVÝCH NÁSTROJOV NA UDRŽANIE KVALITY DÁTOVÉHO MODELU VODOVODNEJ SIETE

DATABASE FUNCTIONALITY USING TO IMPROVE DATA QUALITY AND DATA MODEL ON WATER SITE

Branislav Štefanec¹

Anotácia: Článok si dáva za cieľ informovať čitateľa o základnom prehľade databázových nástrojov, ktoré je možno využiť pri tvorbe databázy GIS o objektoch na vodovodnej sieti. Článok postupne prechádza jednotlivé nástroje, ktoré napomáhajú udržiavať a zvyšovať kvalitu údajov obsiahnutých v databáze. Pri každom zo spomínaných nástrojov je uvedený aj krátky praktický príklad na využitie daného nástroja. Jednotlivé funkcionality databázového systému boli opisované z pohľadu praktického využitia, pri tvorbe údajového modelu GIS systému vodárenskej spoločnosti. Záver príspevku sumarizuje jednotlivé možnosti a vyzdvihuje ich potrebu nasadenia pri návrhu databázy.

Kľúčové slová: databáza, trigger, pohľad, pravidlá, primárny kľúč, cudzí kľúč, kvalita údajov

Annotation: The aim of this article is to inform the reader about basic overview of database tools that can be used when creating GIS database with objects within water site. The article gradually goes through particular database tools, which help to sustain and improve quality of the data included in the database. Besides every of the described tools, there is also mentioned a short practical example of use of that particular tool. Individual functionality of the database system were described from the view of practical use when creating data model of GIS system of water company. Conclusion of this article summarizes individual possibilities and highlights their need of use while creating the scheme of the database.

Keywords: database, triggers, view, rules, primary key, foreign key, data quality

1. Úvod

Základným stavebným prvkom pri tvorbe GIS systémov je použitie databázy na zhromažďovanie, prezeranie, a úpravu údajov. Cieľom nasadenia GIS systémov je vytvorenie centrálného zdroja údajov o prevádzkových, kvantitatívnych a opisných údajoch o objektoch vodárenskej infraštruktúry. Ambícia poskytnúť užívateľovi jeden zdroj údajov pre riešenie akýchkoľvek technických problémov v podmienkach vodárenskej spoločnosti má okrajové podmienky v kvalite a aktuálnosti údajov. Kvalita a aktuálnosť údajov musí byť v takomto prípade bezpodmienečne primárnym cieľom pri tvorbe, prevádzke a údržbe GIS systému. Výraznou pomocou pri dosahovaní kvalitatívnych cieľov je využitie natívnych databázových funkcionalít, za účelom dosiahnutia kvality údajov obsiahnutých v databáze. Najčastejším zdrojom chýb zistených pri kontrole údajov patria:

¹ Branislav Štefanec, Ing., Slovenská Technická Univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Radlinského 11, 813 68, Bratislava, Slovenská republika, stefanecb@centrum.sk

- nepozornosť užívateľa pri zadávaní údajov,
- mechanická chyba pri odpisovaní,
- nepochopenie štruktúry údajov.

Databázové nástroje sú skvelým prostriedkom na elimináciu potenciálnych chýb. Databázové systémy, ako jadro GIS systému, ponúkajú možnosti použitia robustných nástrojov s využitím ktorých, možno dosiahnuť nasledovné procesy pre zlepšenie kvality údajov:

- číselníkové výbery,
- logické kontroly údajov naprieč databázou,
- automatizované dopĺňanie údajov,
- auditovanie zmien,
- riadenie prístupu oprávneniami,
- automatické číslovanie pomocou sekvencií a iné.

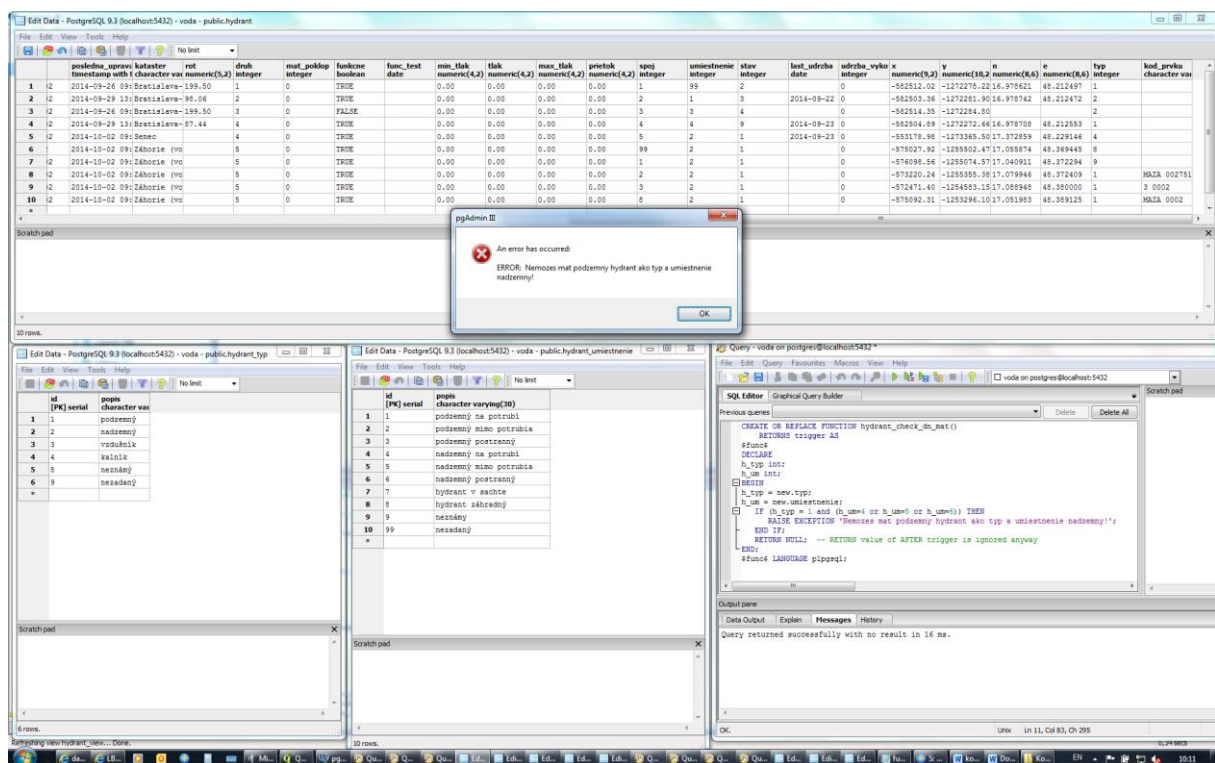
V samotnom článku sú podrobne opísané definície a vlastnosti jednotlivých procedúr, spolu s praktickými príkladmi využitia, pri návrhu a správe databázy objektov vodovodnej siete.

2. Triggre

Prvým nástrojom v prostredí databázových programov, ktorý je možné využiť na zaistenie kvality a homogenity údajov v databáze sú triggre. Ide o možnosť vykonať nejakú akciu pri zmene tejto tabuľky. Triggre nám umožňujú spúšťať operáciu pred, po alebo namiesto pôvodnej akcie. Zároveň je možné definovať či sa akcia spustí iba na zázname, ktorý sme zmenili alebo bude vykonaná na všetkých záznamoch v databáze. Triggre, ako už ich anglický názov napovedá, majú nadefinované nielen okamih spustenia, ale aj podmienku, pri ktorej sú spúšťané. Pri zmene údajov je k dispozícii aj ďalší podmienený parameter, a to je zmena konkrétneho stĺpca, bez ktorej nebude trigger vykonaný. Triggre samotné možno rozdeliť na 2 množiny podľa výsledku, ktorý od triggra očakávame, a to na obmedzujúce a dáta meniace.

V prípade obmedzujúceho triggra je dobrým príkladom logická kontrola so sebou súvisiacich atribútov naprieč tabuľkou alebo databázou. Ako príklad možno uviesť obmedzenie použitia priemeru potrubia D 110 iba na plastové materiály. V prípade, ak užívateľ priradí k potrubiu z ocele priemer potrubia D 110 ide evidentne o preklep, keďže takéto profily sa z kovových materiálov nevyrábajú, ale vyrábajú sa iba z plastu. Po zadaní nevhodnej kombinácie atribútov sa užívateľovi objaví chybové hlásenie, ktoré ho upozorní na nesprávne zadané údaje a zamietne zápis takýchto nekorektných údajov do databázy.

Druhú skupinu triggrov možno na praktickom príklade opísať v prípade automatického dynamického dopĺňania údajov do databázy, na základe už existujúcich atribútov. Príkladom môže byť automatické zapisovanie atribútu katastrálne územie bodu. Pri vkladaní bodu alebo pri zmene jeho polohy sa do databázy zapíše katastrálne územie, v ktorom bod leží, na základe priestorovej analýzy a použitia vstavaných priestorových funkcií databázy. Takýmto spôsobom odpadá manuálne zapisovanie údajov do databázy a zároveň je tu zvýšenie kvality údajov, v dôsledku odstránenia možnosti chyby pri zadávaní takéhoto údaju užívateľom.



Obr. 2.1 Príklad obmedzujúceho triggra na logickú kontrolu súvisiacich atribútov v zázname na riadku 4

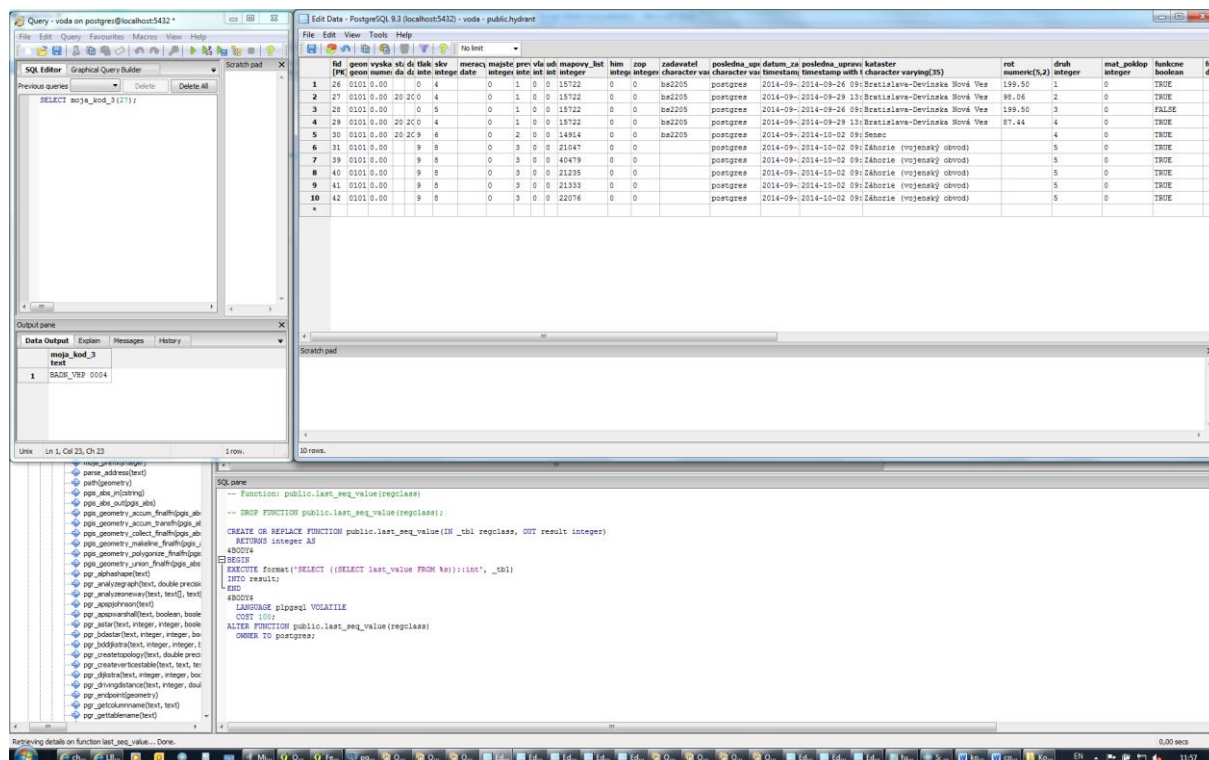
3. Funkcie

Funkcie ponúkajú možnosť doplniť základný balík príkazov a procedúr o vlastné nástroje za pomoci štandardných počítačových programovacích jazykov. Funkcia môže mať zadané premenné, ktoré vstupujú do funkcie. Výsledkom funkcie môže byť text, premenná, pravda/nepravda alebo matica v skalárnom tvare. Funkcie možno po napísaní použiť pri bežnom dopytovaní v databáze alebo aj v pravidlách alebo triggroch.

Konkrétnym príkladom funkcie môže byť rad príkazov, výsledkom ktorého bude vytvorenie jedinečného kódu prvku, na základe jeho typu a poradového čísla prvku v konkrétnom katastrálnom území. Na obrázku 3.1 je reálny príklad takejto funkcie. V tomto prípade chceme získať jedinečný kód pre prvok číslo 27 a použijeme na to funkciu *moja_kod_3*, ktorá nám vráti jedinečný identifikátor tohto prvku, ktorý bude BADN_VHP0004. Tento kód obsahuje skratku katastrálneho územia *BADN*, skratku podzemného hydrantu *VHP*, a poradové číslo daného prvku v danom území, prevedené na číslo o dĺžke 4 znakov s predradením číslom 0, ak je číslo kratšie ako 4 znaky.

Takýmto spôsobom je možné opäť prispieť ku kvalite a integrite databázy, keď procesy, kde môže nastať jednoducho chyba, nahradíme automatizovaným procesom databázy. Na príklade generovania jedinečných identifikátorov, sa dá názorne ilustrovať náročnosť dodržania jedinečnosti čísla, pri manuálnom zadávaní. Predstavme si, že máme územie zo štyridsiatimi katastrálnymi územiami. Bežne možno v databáze vodárenských objektov napočítať 10 rôznych kategórií objektov. Napríklad to môže byť vodný zdroj, vodojem, uzáver, ... Ak chceme vytvoriť jedinečný kód, musíme správne určiť, v akom území sa objekt nachádza,

následne treba objekt zaradiť do správnej kategórie objektu, a nakoniec zistiť posledné použité číslo pre takúto kategóriu objektu. Posledný krok by bol pravdepodobne najnáchylnejší na vytvorenie omylu. Využitím databázových nástrojov ako sú sekvencie, funkcie, triggre a iné, možno takúto úlohu vykonať za pár sekúnd so zaručene korektným výsledkom.



Obr. 3.1 Príklad funkcie ktorá generuje jedinečný identifikátor objektu (číslo FID = 27) na základe jeho polohy (skrátka katastrálneho územia), typu a poradového čísla daného prvku v danom území.

4. Sekvencie

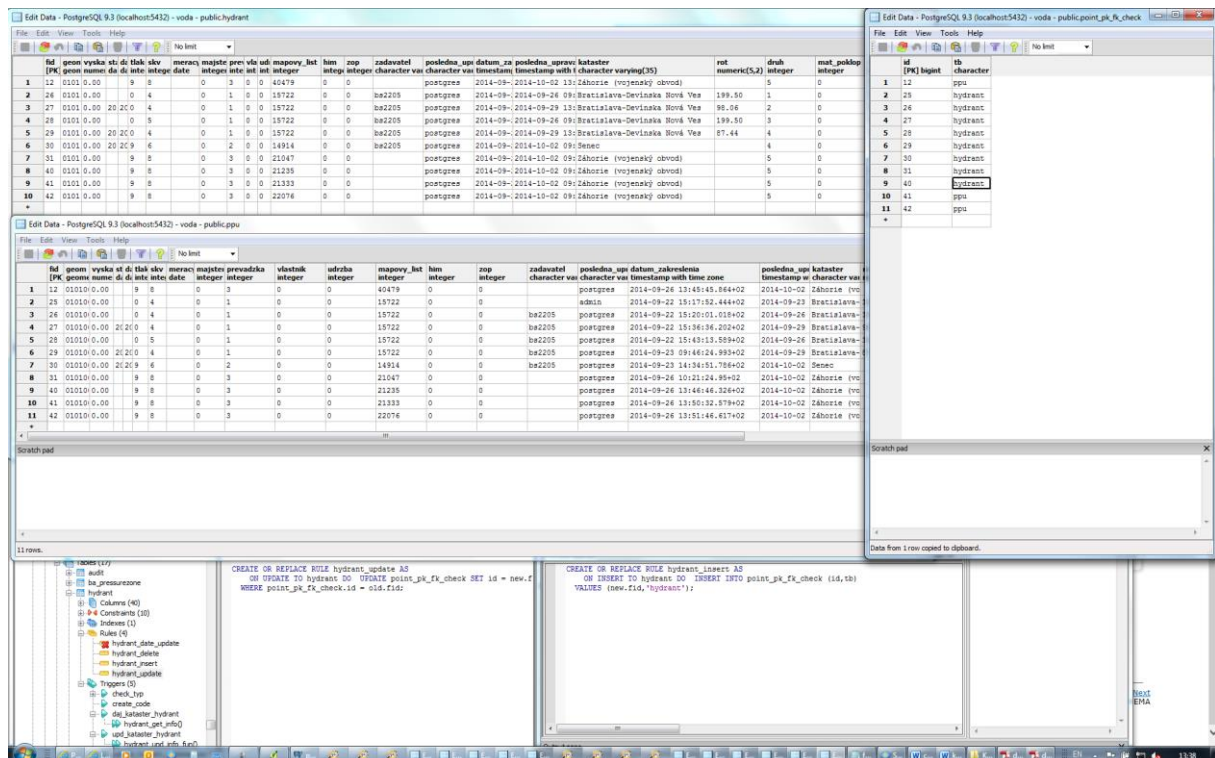
Sekvencie nám v prostredí databázových programov ponúkajú vytvorenie radu čísel, ktoré možno použiť na generovanie poradových čísel a podobne. Sekvencie sú pod objektom databázy a neviažu sa implicitne k nejakej tabuľke. Pri ich definícii možno určiť počiatok číslovania, krok o aký sa bude číslo ďalej zvyšovať, konečné číslo danej sekvencie, opakovateľnosť (ak dosiahnem maximum môžem začať číslovanie od znovu) a veľkosť pamäte. Pri použití sekvencie je zaručené, okrem iného, aj pridelenie jedinečného čísla pri zápise rôznych užívateľov. Sekvencia pridieľuje hodnotu až v okamihu zápisu do databázy a databáza zapisuje záznamy postupne. Preto je vylúčené pridelenie rovnakého čísla zo sekvencie v prípade zápisu údajov od dvoch užívateľov.

Praktickým príkladom využitia sekvencie v databáze vodovodnej siete je úloha udržiavania jedinečného identifikátora spomenutého vo funkciách. Ak by sme nepoužili sekvenciu pre číslovanie počtu objektov rovnakého typu, mohla by napríklad nastať takáto komplikácia. Predstavme si, že dvaja užívatelia sa rozhodnú v približne rovnakom okamihu zapísať do databázy tento jedinečný identifikátor. Robia to manuálne, a preto sa pozrú na posledné pridelené číslo. Obaja tam nájdu číslo 4 a tak pridedia svojmu objektu číslo 5. V tomto prípade by sme vytvorili objekt s poradovým číslom 5 duplicitne.

5. Pravidlá

Používajú sa predovšetkým ako pomocný nástroj pre zachovanie integrity databázy. Majú podobné vlastnosti ako triggre. Pravidlá sú predovšetkým podmienky a obmedzenie pre jednotlivé stĺpce v databáze. Odporúčajú sa používať pri modifikácií pohľadov alebo udržaní väzby podtriedy v rámci použitia dedičnosti v databáze. Významným rozdielom medzi pravidlom a triggerom je čas vykonania operácie. Pravidlo sa môže vykonať iba pred operáciu zmeny dát, na rozdiel od triggera, ktorý môže vyvolať akciu aj po zmene vložený, zmaný alebo úprave dát.

Modelovým príkladom použitia pravidla je sledovanie číslovania, pri využití dedičnosti tabuliek. Databázy okrem iného ponúkajú aj objektový prístup k tvorbe databázy a na tomto princípe založené dedenie vlastností. V databáze máme možnosť vytvoriť nadradenú tabuľku, ktorá je základným typom objektu a pod objekty budú preberať všetky vlastnosti rodičovského objektu. Potomok v tomto prípade preberá atribúty rodičovského objektu, a zároveň má vlastné atribúty, ktoré sú nezávislé na rodičovskej tabuľke. Vytvorenie objektu v tabuľke potomka automaticky pridá záznam do rodičovskej tabuľky. Na sledovanie vývoja, v ktorej tabuľke bol záznam vytvorený a aký mu bol pridelený primárny kľúč, je vhodné vytvoriť porovnávaciu tabuľku. Tabuľka bude obsahovať dva stĺpce kľúč a tabuľka. Ďalej si vytvoríme pravidlo, na základe ktorého bude vždy po zápise, zmene alebo zmananí v rodičovskej alebo potomkovej tabuľke, zapísané číslo primárneho kľúča a tabuľka, v ktorej bol zápis pôvodne pridaný. Vytvorením cudzieho kľúča medzi porovnávacou tabuľkou a zdrojovými tabuľkami zároveň dosiahneme integritu databázy a rovnaký primárny kľúč v rodičovskej, ako aj potomkovej tabuľke.

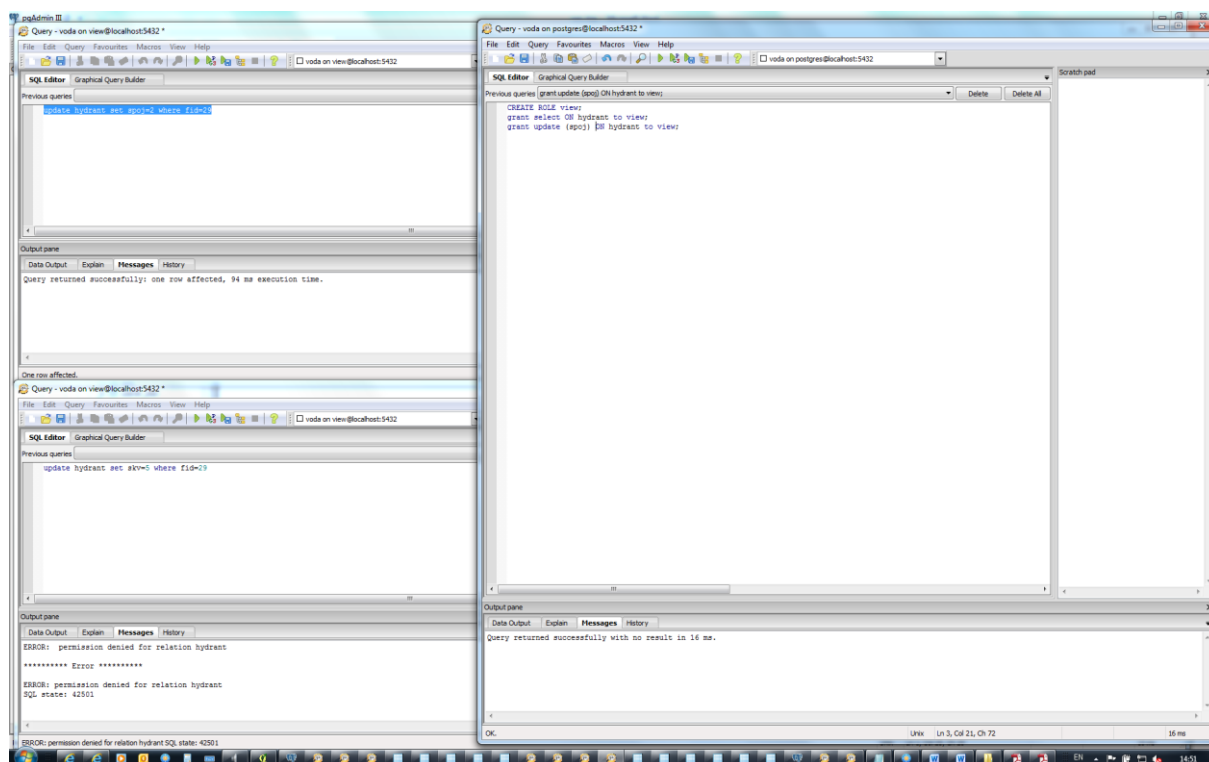


Obr. 5.1 Pravidlo pre sledovanie integrity databázy a pôvod primárneho kľúča pri dedení tabuliek

6. Oprávnenia na prístup

Oprávnenia v databáze sa pridelujú predovšetkým za účelom ochrany údajov proti strate, poškodeniu, zneužitiu, vymazaniu a podobne. Každá databáza obsahuje zoznam platných užívateľov danej databázy. K prístupu do databázy sa musí užívateľ pripojiť pomocou platného užívateľského mena definovaného v databáze. V rámci riadenia prístupu k databáze existujú užívatelia a skupiny. Každý užívateľ musí mať zadaný určitý stupeň oprávnenia. Základným oprávnením je pripojenie sa k databáze. V databázových programoch existuje viac ako sto možných oprávnení. Oprávnenia sa môžu pridelovať na databázu, stĺpce v databáze, podmienky, pravidlá, obmedzenia a podobne. Skupina je zoskupenie užívateľov s rovnakými užívateľskými oprávneniami. Prístupové práva môžu byť pridelované a odoberané súčasne všetkým užívateľom v danej skupine. Medzi užívateľmi a rolami je vzťah M:N. Napríklad, ľudia pracujúci na spoločnom pracovisku budú v jednej skupine a zmeny v oprávnení budú robené v skupine, čo sa prejaví aj samostatne u každého užívateľa skupiny.

Obmedzenia proti zápisu do tabuľky si ukážeme na príklade užívateľa view. Vytvoríme si nového užívateľa a dovoľíme mu pripojiť sa k databáze a prezerať všetky stĺpce databázy. Zároveň mu umožníme meniť stĺpec spoj. Ak sa pokúsime o zmenu stĺpca, spoj databáza nám to umožní. Ak by sme však chceli zmeniť údaj o príslušnosti k skupinovému vodovodu, databáza nám zápis neumožní. Postup a výsledok takéhoto postupu je znázornený na obrázku 6.1.



Obr. 6.1 Vytvorenie užívateľa, pridelenie oprávnenia na zmenu stĺpca spoj užívateľovi view, prijatie zmeny spoja a odmietnutie zmeny skv pri zázname číslo 29

7. Primárne kľúče

Kľúč je jedinečná hodnota atribútu, ktorá má pre dané objekty v databáze jednu jedinečnú kombináciu hodnôt. podľa **Tuček, 1998** majú kľúče v databázach dve úlohy:

- reprezentujú asociácie medzi typmi entít,
- spájajú tabuľky navzájom. V tomto zmysle sú relatívne vyhľadávače, ktoré vytvárajú spojenie pomocou atribútov a nie cez registre adres v pamäti.

Kľúče možno použiť ako identifikátory entít. Takýto kľúč nazývame primárny kľúč (primary key, FK).

Primárny kľúč má podľa **Tuček, 1998** tieto vlastnosti:

Primárny kľúč je množina atribútov tabuľky ktorá je:

- jednoznačná (v tabuľke neexistuje druhá n-tica, ktorá by mala pre túto množinu atribútov rovnaké hodnoty),
- je minimálna (nie je možné žiadny atribút vynechať aby platilo pravidlo jednoznačnosti)

Ak sa pokúsime porušiť nejaké pravidlo primárneho kľúča, databáza nám takúto zmenu automaticky nedovolí. V praxi sa za primárny kľúč najčastejšie volí číslo, ktoré je pridelované zo sekvencie. Takýmto spôsobom sme vytvorili jasný a prehľadný identifikátor, a s použitím sekvencie je vylúčená možnosť narušenia podmienky jedinečnosti. Primárny kľúč je takmer vždy používaný pri manipulácii s dátami. Hodnota primárneho kľúča sa používa na jednoznačnú identifikáciu záznamov, ktoré chceme zobraziť, zmeniť, vymazať alebo upraviť.

8. Cudzie kľúče

Cudzí kľúč je predovšetkým nástrojom na udržanie relácií medzi tabuľkami, ale aj prostriedok na zachovanie integrity databázy. Cudzí kľúč vytvára obmedzenia pre zápis, úpravu a mazanie údajov navzájom súvisiacich. Toto obmedzenie popisuje vzťah medzi dátami obsiahnutými v dvoch reláciách. Nutným predpokladom pre vytvorenie cudzieho kľúča, je zhodnosť dátových typov odkazovaných atribútov. Atribút, ktorého sa referenčná integrita týka sa nazýva cudzí kľúč (foreign key, FK). Ide o atribút (alebo skupinu atribútov), ktorého hodnota v relácii je buď prázdna, musí obsahovať hodnotu primárneho kľúča alebo jedinečnej hodnoty inej relácie. Takto spojené relácie sa obvykle nazývajú hlavná a závislá. Obmedzenia cudzieho kľúča sa v praxi využívajú najčastejšie na uloženie relácií pri číselníkových tabuľkách a ich prepojení s inou tabuľkou. V databáze vodovodnej siete možno ukázať využitie cudzieho kľúča na príklade tabuľky hydrantov a číselníkových tabuliek.

STÚPEC	DÁTOVÝ TYP	POPIS
ID_prvku	číslo	jedinečný identifikátor
Kód prvku	text	(Okres+obec+typ+číslo)
Druh	číslo	Podkategória hydrantu
Katastrálne informácie	číslo	Katastrálne územie kde sa nachádza

Začiatok prevádzkovania	dátum	Od kedy sa objekt prevádzkuje
Dátum výstavby	dátum	Kedy bol objekt postavený
Typ	číslo	Typ hydrantu
Umiestnenie	číslo	Umiestnenie hydrantu
Stav	číslo	Stav otvorenia uzáveru na hydrante
Poznámka 1	text	voliteľné informácie
Poznámka 2	text	voliteľné informácie
kvalita	číslo	Pôvod získaných súradníc prvku
overenie	číslo	Stav preverenia informácií v databáze
zdroj údajov	číslo	Pôvod získaných atribútov prvku

Tab. 8. 1 Tabuľka hydrant

TYP	DRUH
Podzemný	Hydrant
Nadzemný	Koncový
Vzdušník	Odvzdušňovací
Kalník	Preplachovací
nezadaný	Požiarny
neznámy	nezadaný
	neznámy
UMIESTNENIE	ZDROJ ÚDAJOV
podzemný na potrubí	
podzemný mimo potrubia	Miestne šetrenie
postranný - podzemný	Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia geodetická
nadzemný na potrubí	Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia stavebná
nadzemný mimo potrubia	Projektová dokumentácia SP stavebná
postranný - nadzemný	Projektová dokumentácia UR stavebná
hydrant v šachte	Odhadnuté
záhradný hydrant	Nezadané
neznámy	
	STAV
KVALITA	Otvorený
geodetické meranie 2 tr. presnosti a presnejšie	Zatvorený
geodetické meranie 3 tr. presnosti	Škrtený
geodetické meranie GPS cm presnosť	Neznámy
geodetické meranie GPS dm presnosť	
geodetické meranie GPS m presnosť	OVERENIE
dokreslené podľa polohopisného podkladu	Overené platí
odhadnuté	Overené rozpor (treba opraviť)
	Nemožno overiť

Neoverené
Nezadané

Tab. 8. 2 Tabuľka číselníkov k tabuľke hydrant

Tabuľka hydrant bude predstavovať základné údaje o hydrante a jeho atribútoch. Pri návrhu databázy a aplikovaní pravidiel navrhovania databáz ako je normalizácia a podobne, sme zostavili tabuľku hydrantu ako je znázornená v tabuľke 6.1. Tabuľka má atribúty o umiestnení hydrantu, druhu a type hydrantu a ostatné opisné atribúty uložené ako premenné, s väzbou na číselníkové tabuľky. Pri takomto návrhu databázy je potrebné použiť cudzí kľúč na priradenie údajov z číselníkových tabuliek k tabuľke hydrant. Pravidlá cudzieho kľúča v tomto prípade zabezpečia priradenie iba takých hodnôt atribútov do tabuľky hydrantu ako sú zadefinované v číselníkovej tabuľke. Týmto obmedzením dosiahneme v praxi:

- jednotné pomenovanie premenných,
- redundanciu údajov,
- šetrenie priestoru,
- jednoznačné hodnoty atribútov.

Užívateľ nemôže pri rozvrhnutí tabuliek navrhnutých ako v tabuľke 6. 2 nastaviť atribúty hydrantu na:

- Koncovy, knocvocy (preklep v písmene)
- Asi koncový (nejednoznačné vyjadrenie)
- Koncák, konc (slengy alebo skratky)
- Vzdušník (nie je predmetom opisovania druhu ale typu hydrantu)
- Prázdna hodnota (zároveň je možné striktné nariadiť vyplniť tento atribút)

9. Prepojenie tabuliek a databáz

Významným nástrojom pri relačných databázach je možnosť porovnať, dočasne alebo trvalo prepojiť alebo spojiť databázy. Pre vytvorenie relácie medzi tabuľkami nám slúži cudzí kľúč. Samotné prepojenie tabuliek má potom niekoľko možností prepojenia podľa vzťahu medzi záznamami jednotlivých tabuliek, kde existuje väzba typu 1:n, n:1 alebo m:n. Výsledkom spojenia môže byť karteziánsky súčin tabuliek alebo vnútorné alebo vonkajšie spojenie. Rovnako ako možno spájať tabuľky v databáze, možno prepojiť aj tabuľky naprieč databázami. Výhodou takýchto väzieb je potom odstránenie redundancie údajov v niekoľkých informačných systémoch a predovšetkým istota užívateľa v dôveryhodnosť údajov nachádzajúcich sa v databáze.

Príkladom môže byť prepojenie informačných systémov ako je SCADA a GIS. Kde v GIS systéme nebudem evidovať údaje o priebehu hladín vodojemov a behu čerpadla prečerpávacej stanice na splaškovej kanalizácii. S využitím prepojenia tabuliek a databáz budem evidovať iba cudzí kľúč na prepojenie objektov medzi systémami. Následne je možné vyvolať vstup do konkrétneho SCADA systému, kde budem mať predvolený objekt záujmu na základe GIS systému. Samotné dáta je potom možné získať zo SCADA systému, s istotou že ide o aktuálne dáta.

10. Pohľady

Špeciálnym druhom objektu v databáze je pohľad. Pohľad možno definovať ako dynamickú tabuľku, ktorá môže obsahovať údaje z niekoľkých tabuliek. Špeciálnou vlastnosťou pohľadu je, že údaje zobrazuje dynamicky z tabuľky, podľa ktorej bol pohľad vytvorený. Príkladom využitia pohľadu pri tvorbe databázy môže byť vytvorenie pohľadu z relačných tabuliek v dôsledku potreby normalizácie databázy so zobrazením údajov v textovej forme, namiesto premennej.

Ako demonštráciu možno uviesť vytvorenie pohľadu vodovodného potrubia, keď v pohľade nahradím uložené premenné materiálu a profilu potrubia ich textovým opisom z číselníkovej tabuľky, tak ako to je znázornené na obrázku 10.1.

The screenshot shows the PostgreSQL 9.3 GUI. The top window displays the definition of a view named 'public.hydrant_view'. The view is defined with columns for various hydrant attributes, including coordinates, material, and status. The bottom window shows the SQL query used to create the view, which uses JOINs to combine data from several tables (hydrant, prevadzka, material, etc.) and replaces numeric codes with their corresponding text descriptions.

id	podstava	naprav	kataster	rot	numerick(5,2)	druh	mat	poskop	funkcne	func	test	min_tlak	tlak	max_tlak	prietok	spoj	umiestnenie	stav	last_udrba	udrba_vykon	x	y	n	e	typ
1	2014-10-10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2	2014-09-26	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
3	2014-09-29	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
4	2014-09-26	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
5	2014-09-29	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
6	2014-10-10	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
7	2014-10-10	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
8	2014-10-10	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09

Obr. 10. 1Príklad vytvorenie pohľadu s nahradením číselníkových hodnôt za ich textový opis

11. Záver

Vhodným prístupom pri návrhu databázy, dôslednou analýzou údajového modelu, návrhom logických kontrol a s využitím dostupných nástrojov databáz, možno eliminovať najčastejšie chyby vznikajúce v databáze. Správne navrhnutá databáza v prípravnej fáze a vo fáze používania zvyšuje kvalitu údajov v databáze. Kvalitné údaje v databáze nám vytvárajú priestor na poskytnutie vierohodného informačného zdroja na riešenie každodenných úloh. Záruka kvality a aktuálnosti údajov súčasne predurčuje použitie takýchto údajov na riešenie náročných inžinierskych úloh s podmienkou kvalitných, presných a aktuálnych vstupných údajov. V prípade riešenia zložitých úloh, ako sú napríklad matematické modely komplexných vodovodných systémov, prinášajú kvalitné údaje zároveň úsporu času, a tým možno dosiahnuť úsporu nákladov na riešenie týchto úloh.

12. Literatúra

- [1] Kolář, J. *Geografické informační systémy 10*. Praha : ČVUT. 2003. 161 s. ISBN:80-01-02687-6.
- [2] Hlásny, T. *Geografické informačné systémy- Priestorové analýzy*. Banská Bystrica : Zephyros. 2007. 160 s. ISBN: 978-80-8093-029-5.
- [3] Tuček, J. *Geografické informačné systémy- Princípy a praxe*. Praha : Computer Press. 1998. 424 s. ISBN: 80-7226-091-X.
- [4] Hofierka, J. *Geografické informačné systémy a diaľkový prieskum Zeme*. Prešov : Prešovská Univerzita. 2003. 115 s. ISBN: 80-8068-219-4.
- [5] Harmon, J.E. - Anderson, S.J. : *The Design and Implementation of Geographic Information Systems*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. 264 s. ISBN 0-471-20488-9.
- [6] Dobešová, Z.: *Databázové systémy v GIS*, Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, 2004, 76 s., ISBN 80-244-0891-0.
- [7] Dobešová, Z.: *AutoCAD Map 3D : praktická uživatelská příručka*, Brno, Computer Press, 2007, 238 s., ISBN 978-80-251-1856-6.
- [8] Momjian, B.: *PostgreSQL. Praktický průvodce*, Z Angl. Orig. Přel. Gergor, J., Brno, Computer Press, 2003, 402 s., ISBN 80-7226-954-2.

13. Abstract

The article informs about basic view of database tools, which can be used for creating of GIS database with objects within the water site. The article gradually goes through particular database tools, which help to sustain and improve quality of the data included in the database. Besides every of the described tools, there is also mentioned a short practical example of use of that particular tool. Individual functionality of the database system were described from the view of practical use when creating data model of GIS system of water company. There are described below database tools in this article:

- Triggers,
- functions,
- sequences,
- rules,
- login roles,
- primary key,
- foreign key,
- table and databases joins,
- views,

By adequate approach when creating the database, consistent analyse of data model, proposal of logical controls and with using of available database tools, we can eliminate common errors created in the databases. Database correctly proposed in the creating phase and in the phase of using, improves the data quality in the database. Quality of database data create a space for providing of trustworthy information source for dealing with everyday work. Guarantee of the quality and accuracy of the data at the same time predetermine the use of these data for solving of complex engineering task with a condition of quality, accurate and timely data entry. In case of solving complex tasks, such as mathematical models of complex water systems, they bring the data of good quality and they are saving the time as well, and by that we can gain cost savings to address these challenges. Conclusion of this article summarizes individual possibilities and highlights their need of use while creating the scheme of the database.