



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV GEODÉZIE**

INSTITUTE OF GEODESY

**NÁVRH DATABÁZE PRO VYHODNOCOVÁNÍ  
STUDIJNÍCH VÝSLEDKŮ NA ÚSTAVU GEODÉZIE**

DATABASE DESIGN FOR EVALUATION OF STUDY RESULTS IN ISTITUTE OF GEODESY

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Zbyněk Plch

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

doc. Ing. DALIBOR BARTONĚK, CSc.

**BRNO 2018**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ v BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Studijní program</b>        | B3646 Geodézie a kartografie                          |
| <b>Typ studijního programu</b> | Bakalářský studijní program s prezenční formou studia |
| <b>Studijní obor</b>           | 3646R003 Geodézie, kartografie a geoinformatika       |
| <b>Pracoviště</b>              | Ústav geodézie  |

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Student</b>         | Zbyněk Pích   |
| <b>Název</b>           | Návrh databáze pro vyhodnocování studijních výsledků na Ústavu geodézie |
| <b>Vedoucí práce</b>   | doc. Ing. Dalibor Bartoněk, CSc.  |
| <b>Datum zadání</b>    | 30. 11. 2017  |
| <b>Datum odevzdání</b> | 25. 5. 2018   |

V Brně dne 30. 11. 2017

---

doc. Ing. Radovan Machotka, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **PODKLADY A LITERATURA**

Bartoněk, D.: Databázové systémy. Skriptum EPI Kunovice, 2015

Riordan, M., R.: Vytváříme relační databázové aplikace. Computer Press, Praha, 2000.

Morkes, D.: Microsoft Access 2000. Computer Press, Praha, 1999.

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

1. Analyzujte systém evidence studijních výsledků v jednotlivých předmětech a studijních programech na Ústavu geodézie FAST VUT v Brně
2. Vytvořte datový model pro evidenci studijních výsledků ad 1).
3. Datový model transformujte do tabulek relační databáze.
4. Vytvořte jednoduchou aplikaci pro analýzu studijních výsledků na Ústavu geodézie za posledních 5 let ve vhodném databázovém systému.
5. k vytvořené databázi navrhnete typické statistické dotazy v jazyku SQL.

## **STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

doc. Ing. Dalibor Bartoněk, CSc.  
Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou vysvětleny klíčové pojmy související s tvorbou databáze a uvedení do problematiky uchovávání informací a analýzy dat. Druhá, praktická, část se zabývá postupnou tvorbou databáze pro vyhodnocování studijních výsledků na Ústavu geodézie. Vlastní návrh databáze je vytvořen v programu MS Access.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Data, informace, Microsoft Excel, databáze, relační datový model, Microsoft Access, SQL, relační integrita

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis is divided into two parts, theoretical and practical. The theoretical part explains key concepts related to database creation and introduction to information storage and data analysis. The second, practical, part deals with the gradual creation of a database for evaluation of study results at the Institute of Geodesy. The database design itself is created in MS Access.

## **KEYWORDS**

Data, information, Microsoft Excel, database, relational data model, Microsoft Access, SQL, relational integrity

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Zbyněk Plch *Návrh databáze pro vyhodnocování studijních výsledků na Ústavu geodézie*.  
Brno, 2017. 43 s., 17 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta  
stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce doc. Ing. Dalibor Bartoněk, CSc.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 5. 2018

---

Zbyněk Plch  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Daliboru Bartoňkovi, CSc. za poskytnutí velmi cenných rad a za trpělivost při konzultacích. Dále bych rád poděkoval své rodině za veškerou podporu po celou dobu mého studia.

## OBSAH

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | ÚVOD.....                                       | 10 |
| 2     | TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....                      | 11 |
| 2.1   | Data a informace.....                           | 11 |
| 2.2   | Microsoft Excel.....                            | 12 |
| 2.2.1 | Vybrané funkce.....                             | 13 |
| 2.2.2 | Grafy.....                                      | 14 |
| 2.3   | Databáze.....                                   | 16 |
| 2.3.1 | System řízení databáze.....                     | 16 |
| 2.3.2 | Dotazovací jazyk SQL.....                       | 17 |
| 2.4   | Datové modely.....                              | 18 |
| 2.4.1 | Lineární datový model.....                      | 18 |
| 2.4.2 | Objektový datový model.....                     | 18 |
| 2.4.3 | Relační datový model.....                       | 19 |
| 2.4.4 | Důležitá terminologie v datovém modelování..... | 19 |
| 2.5   | Relační model.....                              | 19 |
| 2.5.1 | Základní terminologie.....                      | 20 |
| 2.6   | Relační integrita.....                          | 21 |
| 2.6.1 | Integritní omezení pro entity.....              | 21 |
| 2.6.2 | Integritní omezení pro vztahy.....              | 23 |
| 2.7   | Microsoft Access.....                           | 24 |
| 2.7.1 | Architektura aplikace MS Access.....            | 25 |
| 3     | SOUČASNÁ SITUACE A ANALÝZA VÝSLEDKŮ.....        | 27 |
| 3.1   | Evidence do roku 2015.....                      | 27 |
| 3.1.1 | Listy databáze.....                             | 27 |
| 3.2   | Evidence od roku 2015.....                      | 28 |
| 3.3   | Vyhodnocení výsledků.....                       | 29 |
| 3.3.1 | Úspěšnost v předmětech.....                     | 30 |
| 3.3.2 | Sumarizace výsledků.....                        | 32 |
| 4     | VLASTNÍ ŘEŠENÍ.....                             | 34 |
| 4.1   | Návrh databáze.....                             | 34 |
| 4.1.1 | Tabulka predmet.....                            | 35 |
| 4.1.2 | Tabulka Studenti.....                           | 35 |
| 4.1.3 | Tabulka vyuka.....                              | 35 |
| 4.1.4 | Formuláře.....                                  | 36 |
| 4.2   | Dotazy.....                                     | 36 |



|     |                               |    |
|-----|-------------------------------|----|
| 5   | ZÁVĚR .....                   | 38 |
| 6   | POUŽITÁ LITERATURA .....      | 39 |
| 7   | SEZNAM ILUSTRACÍ .....        | 41 |
| 7.1 | Seznam obrázků .....          | 41 |
| 7.2 | Seznam grafů.....             | 41 |
| 7.3 | Seznam tabulek .....          | 41 |
| 8   | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK..... | 42 |
| 9   | SEZNAM PŘÍLOH.....            | 43 |

# 1 ÚVOD

Informace o objektech či subjektech přitahovaly lidskou pozornost už od nepaměti. Pro jejich záznam a uložení se používalo velké množství záznamových médií, od rytin do kamene, přes záznam na svitek pergamenu až po moderní záznam na úložná média. Když byla data evidována, mohla být pak také analyzována a výsledky těchto analýz využity k řešení široké škály problémů.

Přestože studijní výsledky na Ústavu geodézie FAST VUT v Brně jsou již evidovány v tabulkovém procesoru Microsoft Excel, existují i jiné programy, které poskytují lepší prostředí pro analýzy studijních výsledků.

Cílem této práce je analyzování již vedených dat v jednotlivých předmětech a studijních programech a následná modifikace v podobě aplikace pro analýzu studijních výsledků ve vhodném databázovém systému.

## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Pro porozumění problematice datového modelování je nezbytné pochopit základní pojmy, jako jsou například data a z nich vznikající informace. Když pochopíme tuto problematiku, tak porozumíme, k čemu nám slouží a proč je vhodné je shromažďovat a vyhodnocovat.

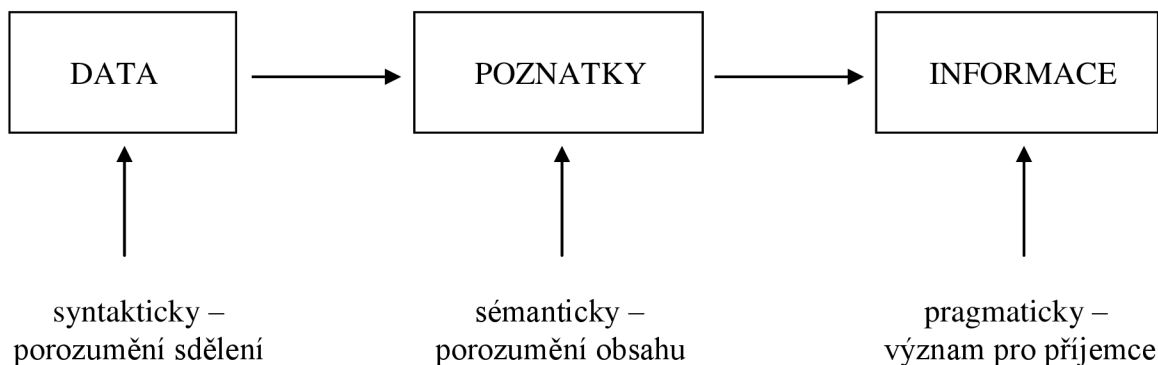
V následující kapitole objasním problematiku datového modelování a databázových systémů, jejich využití při záznamu dat s následnou interpretací informací.

### 2.1 Data a informace

Slovo data je množným číslem latinského slova datum, které bylo původně odvozeno z přičestí minulého slova dare (tzn. dát) a lze ho vyložit jako něco daného. Data můžeme považovat za „surovinu“, ze které mohou vytanout informace. Například 736980650 nebo paegas zajisté znamenají něco v reálném světě, avšak bez bližšího popisu nebo kontextu nedávají smysl. Je možno rozlišovat strukturovaná a nestrukturovaná data („tok bytů“) (Sklenák, 2001).

Pro pojem informace existuje mnoho definic pojmu, neboť je používán v mnoha disciplínách a oborech. „Informace snižuje rozhodovací neurčitost.“ (Koch a Neuwirth, 2010, str. 4). Pokud použijeme data v kontextu, stanou se pro nás použitelná a srozumitelná, získáme tím informaci. Proto je číslo 736980650 užitečné tomu, kdo hledá číslo na ředitele firmy XY a ví, že nehledá číslo na pevnou linku. Při řešení stejných či podobných problémů mohou různí lidé využívat odlišné informace z různých zdrojů. Je to způsobeno subjektivní znalostí, která je založena na zkušenostech, názorech, teoretických poznatcích a například také na intuici. Informace je časově pomíjivá, oproti tomu poznatky jsou trvalé (Sklenák, 2001).

Jako další pojem bychom mohli přidat ještě znalosti, které lze chápat jako využití informace a dat (i ve vzájemné kombinaci) v různých situacích. Výstižný příklad uvádí autoři Koch M. a Neuwirth B. (2010, str. 6), říkají, že pokud dostane náš mozek informaci, že hoří, z báze znalostí uložených v mozku automaticky vyjmeme další informace: co je to oheň, jaké má následky, jeho nebezpečnost a mnoho dalšího co jsme o něm zaslechli. Pravděpodobně vyhodnotíme tuto situaci jako takovou, která si žádá okamžitou reakci, zjistíme další informace o rozsahu požáru, jeho umístění, možném uhašení, a vyvineme velmi intenzivní činnosti směřující buď k hašení, nebo záchraně života.



**Obr. 2.1 Data, poznatky, informace**

Upraveno dle: SKLENÁK a kol., 2001, str. 3

## 2.2 Microsoft Excel

Microsoft Excel (MS Excel) je jedním z významných nástrojů na zpracování dat a k čerpání informací z nich (Brož a Bezdová, 2011). Postupem času (od roku 1993) si vydobyl na trhu dominantní postavení. V dnešní době je jako součást kancelářského balíku Microsoft Office téměř neodmyslitelnou náležitostí každého uživatelského počítače. Své uplatnění našel nejen v soukromém životě – např. evidence knihovny, plánování výdajů na dovolenou, vedení rozpočtu domácnosti nebo záznam spotřeby energie apod. Ale také v podnikatelské sféře, kde usnadňuje a v mnohých případech i zcela nahrazuje každodenní rutinní práci s výpočty, zpracováním a následnou analýzou dat. Znalost práce v tabulkovém procesoru MS Excel představuje jeden ze základních prvků počítačové gramotnosti, který může být výhodou na trhu práce (Benáčanová, 2012).

Ale abychom mohli s daty provádět výpočetní kroky, které nám MS Excel umožňuje, musíme nejdříve tabulku naplnit. Do jednotlivých buněk lze vkládat buď *konstantní data* nebo *výpočetní výrazy* (vzorce) (Benáčanová, 2012). Jak uvádí H. Benáčanová (2012, str. 18) konstanty mohou být:

- *číselné* (numerické) – např. celá nebo desetinná čísla (například 0,5), procenta (nejjednodušší vkládat přímo včetně symbolu %), mezi číselné konstanty lze zařadit i datum
- *textové* – lze rozdělit na abecední (alfabetické) – např. jméno, rok narození apod., které jsou kombinací písmen a případně mezer, nebo abecedně-číselné (alfanumerické), které jsou kombinací písmen a číslic (např. rok 2011, 1. měsíc apod.)

Do výpočetních výrazů vkládáme operandy a operátory. Za operandy můžeme považovat např. číslo, text, datum, čas, adresu buňky, funkce, vektor apod. U operátorů rozlišujeme pár základních druhů: aritmetické (+, -, /, \*, ^, %), relační (=, >, <, >=, <=,

⟨⟩), logické (A, NEBO, NE), textové (&), speciální (dvojtečka, mezera, středník). Pro operátory platí dvě pravidla a to: operátory vyšší priority se vyhodnocují dříve než operátory nižší priority, operátory stejné priority se vyhodnocují zleva doprava. Pokud chceme změnit prioritu dílčích výpočtů nebo zpřehlednit zápis, využijeme závorek. Počet otevíracích a zavíracích závorek musí být stejný (Brož a Bezdová, 2011).

### 2.2.1 Vybrané funkce

Microsoft Excel umožňuje použití velkého počtu funkcí různých typů (např. ve verzi 2007 to bylo 241 funkcí). Rozlišují se podle toho, k čemu slouží na: matematické, statistické, finanční, textové, funkce pro práci s kalendářním datem a časem, vyhledávací funkce atd. (Laurenčík, 2016). Z této vcelku početné nabídky uvedu jen pár funkcí, které využiji pro vyhodnocení evidence studijních výsledků.

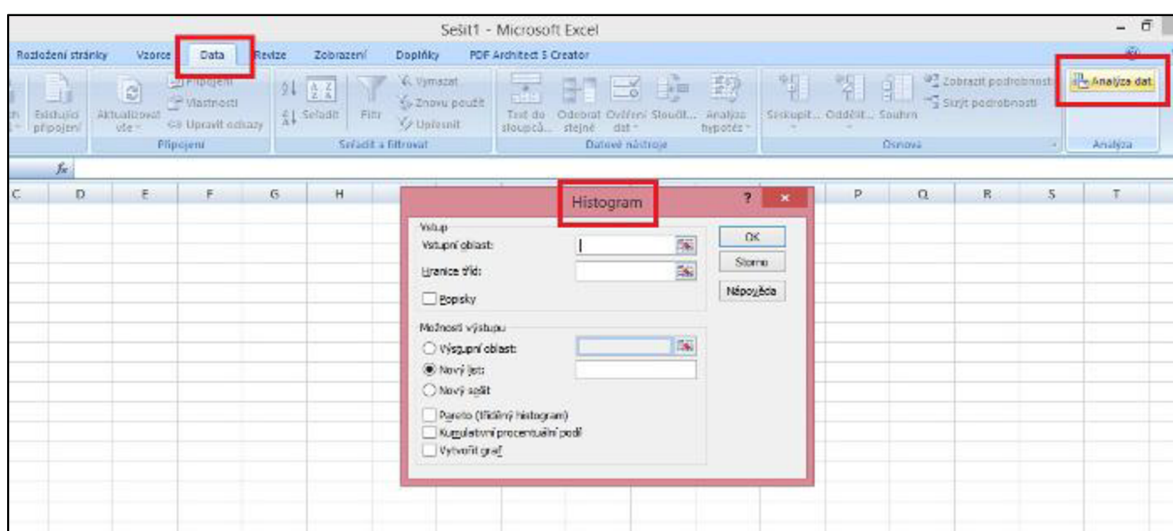
*POČET2* je obdobou funkce *POČET*, avšak oproti této funkci vrací počet neprázdných buněk v označené oblasti. V mém případě tuto funkci mohu využít při zjišťování, kolik studentů uspělo u zkoušky, neboť výsledné číslo bude znamenat počet úspěšných. Pro zjištění neúspěšných mohu využít funkci *COUNTBLANK*. Tato funkce vrátí počet prázdných buněk, tedy studentů, kteří neuspěli a nemají žádnou známku.

*COUNTIF* je funkcí zjišťující počet (četnost) hodnot vybraných na základě podmínky. Argumenty jsou dva – oblast a kritérium. Oblast můžeme vyznačit myší, nebo pomocí klávesnice napsat rozsah. Kritérium se zapisuje ve formě textu, proto při vložení z klávesnice je nutno doplnit uvozovky. Příklad zápisu v buňce: `=COUNTIF(A1:A50;">3")`. Výsledkem bude číslo, které mi říká, kolik studentů z označené oblasti A1:A50 má horší známku jak 3.

*ČETNOSTI* funguje jako funkce ke zjištění intervalového rozdělení četností. Stejně jako *COUNTIF* má dva argumenty, tentokrát však – data a hodnoty. Data jsou odkazem na množinu hodnot, u které požadujeme zjistit četnosti. Druhý argument je odkazem na horní ostré hranice požadovaných intervalů. Příklad zápisu a využití v mém případě: `=ČETNOSTI(A1:A50;C1:C6)`, množina A1:A50 představuje výsledné známky u zkoušky a pod množinou C1:C6 si můžeme představit interval známek, které je možné dostat. Výsledkem je matice, proto musí být zadána jako maticový vzorec. To znamená v tomto případě označit buňky D1 až D6, do kterých bude vložena číselná hodnota (Benáčanová, 2012).

Všechny výše uvedené funkce bychom mohli zařadit mezi statistické.

*HISTOGRAM* je rozšířením funkce *ČETNOSTI*. Funkci nelze vyvolat zadáním: =HISTOGRAM, ale můžeme se k ní dostat přes kartu data v záložce analýza dat. Zde už jen z nabídky analytických nástrojů vybereme histogram. Jako *ČETNOSTI*, tak i histogram má dva argumenty. První je vstupní oblast a druhý hranice tříd. Po zaškrtnutí možnosti popisky lze označit oblast i s nadpisy. Výstup je možný do označené oblasti, na nový list, nebo do nového sešitu. Výsledkem je tabulka četností. U histogramu jsou možné ještě dodatečné možnosti, jednou z nich je i graf. Četnosti jsou v grafu znázorněny jako sloupčky (Laurenčík, 2016).



Obr. 2.2 Dialogové okno histogram

## 2.2.2 Grafy

Vhodně navržená obrazová vizualizace dat v podobě grafu je nedílnou součástí vědy a technologie. Mnohdy poskytuje lepší přehlednost v průběhu sledovaného děje než jen dlouhý seznam prostých čísel. Abychom mohli graf sestrojít, musíme mít nejdříve co ukázat (De Levie, 2012). Je vhodné při tvorbě dodržovat určité zásady. Podle charakteru dat bychom měli vybrat vhodný typ grafu. Neměl by zobrazovat až příliš velké množství dat (např. 20 výšečí v grafu bude téměř nic neříkající). Měli bychom upřednostňovat přehlednost před pestrostí s množstvím efektů. Aby byly grafy přehledné, neměli bychom zapomenout na vypovídající název, názvy os, případně legendu (Benáčanová, 2012).

Program MS Excel umožňuje snadno vytvořit několik standardních typů grafů, v rámci nich i několik podtypů. Jelikož žijeme v trojdimenzionálním světě, nalezneme v podtypech u většiny i prostorové (3D) zobrazení (De Levie, 2012). Jak uvádí

H. Benáčanová (2012, str. 51-52) některé typy grafů mají podobný charakter, a proto je popisuje společně:

- *Sloupcový, pruhový, kuželový, válcový, jehlanový* – tento typ grafu je stejný, má pouze jiný tvar, nebo orientaci. Využití je víceméně univerzální, je vhodný především tam, kde znázorňujeme změny dat za časové období, nebo u porovnání položek.
- *Spojnicový, plošný, povrchový* – v podstatě se liší jen ve schopnosti posuzovat dvě nebo tři veličiny zároveň. Tyto grafy se uplatní při znázornění změny určité veličiny v závislosti na pravidelně se vyvíjející jiné veličině, zejména času.
- *Výsečový, prstencový* – tyto typy grafů se uplatní při znázornění relativního zastoupení jednotlivých složek v celku. Prstencový graf umožňuje použít v jednom grafu více datových řad. Nevhodné jsou pro znázornění nulových, nebo záporných hodnot.
- *XY bodový, bublinový* – XY bodové grafy pracují s oběma osami současně a dovolují zobrazit matematickou funkční závislost. Oproti spojnicovému grafu nemusí být u XY bodového rozdělena osa x do pravidelných intervalů. Bublinový poskytuje XY bodovému grafu nový rozměr – velikost bubliny.
- *Paprskový* – graf schopný zaznamenat více faktorů do jednoho schématu. Uplatnění např. u psychologických modelů, kde každá osa znázorňuje určitý povahový rys člověka a vzdálenost od počátku pak to, jak se určitý rys u konkrétního člověka projevuje. Porovnává celkové hodnoty několika datových řad.
- *Burzovní* – speciální typ grafu, v kterém můžeme zobrazit skupiny tří až čtyř hodnot v jedné křivce. Použití může nalézt v denním sledování kurzu akcie. U burzovních grafů je nutné uspořádání dat ve správném pořadí.

Pro zlepšení přehlednosti můžeme použít i kombinované grafy, kdy do jednoho grafu vykreslíme dva (či tři) různé typy grafů. Například u sloupcového grafu změníme některou řadu na spojnicový graf. Pro kombinování platí pravidla. Lze vytvořit libovolnou

kombinaci, pruhový graf však musí mít vytvořenou vedlejší osu, protože jsou u tohoto grafu osy otočené. Nelze spojit plošné a prostorové grafy (Brož a Bezdová, 2011).

## 2.3 Databáze

„Stručně řečeno je to nástroj pro efektivní a spolehlivé ukládání informací a manipulace s nimi.“ (Riordan, 2000, str. 3). Efektivitou a spolehlivostí je míněna ochrana dat před nahodilou ztrátou nebo poškozením. Na konci šedesátých let poprvé zformuloval množinu pravidel pro databázi a relační databázový model Dr. Edgar Frank Codd. V dnešní době jsou databáze velmi rozšířené, možná si to ani neuvědomujeme, ale každý den se s nějakou můžeme setkat. Například při výběru dovolené v cestovní kanceláři, v obchodě, při půjčování filmu nebo v knihovně (Riordan, 2000).

Můžeme se setkat se dvěma typy databází. Jsou to operační databáze a analytické databáze.

*Online transaction processing* – OLTP je využíván především tam, kde je zapotřebí data shromažďovat, měnit a spravovat každý den. Data uložená v operační databázi jsou dynamická, to znamená, že se neustále mění a vždy tedy odpovídají aktuálnímu stavu informací. Tvoří páteř mnoha organizací, firem a institucí po celém světě. Svě využití nachází například v nemocnicích, nakladatelstvích a průmyslových podnicích.

*Online analytical processing* – OLAP své uplatnění nachází tam, kde je potřeba ukládat a vyhledávat starší a časově závislá data. Je výhodná při sledování trendů, statistických dat a jejich zobrazení za dlouhé časové období, pak také pokud bychom chtěli činit strategické obchodní předpovědi. Data se nemění, nebo jen velmi zřídka. Informace získané z této databáze odrážejí obraz dat v určitém čase. Mezi OLTP a OLAP může být jistý stupeň provázanosti, neboť analytické databáze často získávají data z operační databáze. Reálné využití OLAP je například v geologické společnosti a chemické laboratoři (Hernandez, 2006).

### 2.3.1 Systém řízení databáze

DBMS (Database Management System), nebo také v překladu označován jako SŘBD (systém řízení báze dat), je software, který nám umožňuje vytvářet, definovat, udržovat databázi a dává nám řízený přístup k této databázi. Můžeme tedy díky němu vkládat, aktualizovat, mazat a vyvolávat data z databáze. Komunikuje oboustranně jak s uživateli, tak s databázovými aplikacemi a s databází. Máme-li uložená data a popis dat



v centrálním skladišti, pak pomocí DBMS máme možnost se na tato data dotazovat, tzv. dotazovacím jazykem. Jedním z nejpoužívanějších dotazovacích jazyků pro relační DBMS je SQL (Structured Query Language). Mohou to být například Oracle, DB2, Microsoft SQL Server a také Microsoft Access, který budu používat ke tvorbě návrhu databáze.

Jak už jsem zde podotkl, tak se sdílejí nějaká centrálně uložená data. Svůj rozmach tato myšlenka měla v 80. a 90. letech, v době kdy se mohutně rozvíjely databáze a měly stále více a více uživatelů. Klientský přístup k takovému úložišti dat se nazývá klient/server. Tedy data jsou uložena na centrálním počítači, který zastává funkci databázového serveru a klienti pak pracují s těmito daty prostřednictvím svých uživatelských počítačů (mají spuštěnou aplikaci na svém počítači).

V polovině 90. let se začali aplikace stávat složitějšími, což vedlo ke vzniku problémů. Problémem bylo zatížení klienta administrací a také jeho uživatelského počítače, kde pro efektivní běh bylo potřeba více prostoru, RAM a výkonu CPU. Takového uživatele můžeme nazvat tlustý klient. Byla tedy objevena nová podoba tradičního dvouvrstvého modelu klient-server, aby se předešlo zmíněným problémům. Novinka byla nazvána třívrstvá architektura klient-server, měla tři vrstvy a každá mohla běžet na jiné platformě. Vrstva uživatelského rozhraní, klient jako tenký uživatel s menšími nároky na hardware. Střední vrstvou je logika provozu a zpracování dat (aplikační server). A třetí vrstva je databázový server (Conolly a kol., 2009).

### **2.3.2 Dotazovací jazyk SQL**

„Štrukturovaný dotazovací jazyk je najrozšírenejším databázovým jazykom, ktorý se stal štandardom v oblasti spracovania dát.“ (Matiaško, 2002, str. 105). Vyvinut byl v letech 1974 a 1979 v laboratoři firmy IBM v San José v projektech SEQUEL a System R. Navržen byl jak pro odborníky, tak i pro laiky. SQL patří do třídy neprocedurálních jazyků, popisuje tedy, co požadujeme z databáze, ale nikoli jak je získáme. Příkazy není nutné psát na přesně určené místo na obrazovce, má v podstatě volný formát. Struktura příkazů je založena na základních anglických slovech jako například INSERT (vložit), SELECT (vyber), DELETE (smaž), CREATE (vytvoř) (Matiaško, 2002).

Jazyk SQL je důležitý z mnoha důvodů. Jako první a prozatím jediný je standardizovaným databázovým jazykem. Mělo by být tedy možné použít tutéž strukturu příkazů při přechodu z jednoho DBMS na jiný. Standard SQL ISO má dvě hlavní součásti: DDL – Data Definitiv Language (jazyk pro definici dat) a DML – Data Manipulation

Language (jazyk pro manipulaci dat). DDL je primárně pro definici struktury databáze a kontrole přístupu k datům. DML je pro vyvolání a aktualizaci dat (Conolly a kol., 2009).

Pro představu zde na závěr ještě napíši reálný příklad zápisu jazyka SQL. Příklad vytvoří prázdnou tabulku s názvem Účet a popis uloží do katalogu. Ukázka převzata z Databázových systémů od autora Dalibora Bartoňka (Bartoněk, 2015):

```
CREATE TABLE Účet(č_úctu DECIMAL(7,0) NOT NULL,
stav DECIMAL(10,2),r_číslo CHAR(10) NOT NULL, pobočka
CHAR(20) NOT NULL, PRIMARY KEY (č_úctu), FOREIGN
KEY (r_číslo) REFERENCES Zákazník ON DELETE
CASCADE, FOREIGN KEY (název) REFERENCES Pobočka)
```

## 2.4 Datové modely

V současné době má projektant na výběr v podstatě ze tří typů datových modelů, které může využít. Zvolit by měl takový, který co nejlépe vystihuje odpovídající obraz reality. Je důležité si uvědomit, co o daných objektech budeme chtít ukládat v databázi. V realitě spolu objekty souvisí (Koch a Neuwirth, 2010).

V následujících podkapitolách popíši jednotlivé druhy modelů podle toho, jak je rozdělují autoři Miloš Koch a Bernard Neuwirth (2010). Více se pozastavím u relačního datového modelu, neboť ho využiji při tvorbě své databáze.

### 2.4.1 Lineární datový model

Pokud budeme znázorňovat tento model, každý obdélník představuje tabulku databáze. V těchto modelech není žádná vazba mezi jednotlivými tabulkami. Není tedy nijak přímo možné stanovit, který žák složil zkoušku a z jakého předmětu. Jako jediný model lze uskutečnit na libovolném médiu. Příkladem využití lineárního datového modelu může být například kartotéka pacientů, kde jednotlivé karty s údaji o pacientech jsou seřazeny v krabici. Každá karta představuje jednu větu databáze a mezi kartami nejsou vzájemné vztahy.

### 2.4.2 Objektový datový model

Jedná se o nejnovější datový model. Je založen na základním prvku – objektu, který má kromě svých atributů i nadefinované metody, určující jeho chování. Unikátní identifikátor je přidělen každému objektu v databázi. Mohou zde existovat i relační vazby.

Je zde snaha při řešení úloh modelovat principy z reálného světa v počítači pokud možno jedna ku jedné. Koncepti objektového modelu tvoří:

- objekty
- abstrakce
- zapouzdření
- skládání
- dědičnost
- polymorfismus

### **2.4.3 Relační datový model**

Tomuto datovému modelu bude věnována samostatná podkapitola popsána níže.

### **2.4.4 Důležitá terminologie v datovém modelování**

*Entita* – můžeme říci, že to je cokoliv, o čem potřebujeme ukládat nějaké informace v systému. Entitám modelujícími objekty nebo události ve fyzickém světě se říká konkrétní entity. Těm, které reprezentují abstraktní pojmy (myšlenky) se říká abstraktní entity. Nejběžnějším příkladem abstraktní entity je ta, která modeluje specifický vztah mezi jinými entitami (Riordan, 2000).

*Atributy* – Navržený systém zaznamenává a sleduje o každé entitě určité skutečnosti. Tyto údaje můžeme nazvat atribut dané entity. V některých publikacích je uváděno, že datová položka = atribut. Položka má konkrétní typ a buď je definována s pevnou délkou, nebo s proměnnou. Nejčastěji jsou používány tři základní typy položek: textová (označována C), číselná (N), datum a čas (D) (Koch a Neuwirth, 2010).

## **2.5 Relační model**

„Relační model vychází z jistého souboru základních matematických principů odvozených z teorie množin a predikátové logiky.“ (Riordan, 2000, str. 8) Už koncem šedesátých let se Dr. E. F. Codd pokusil na poli datového modelování o jejich aplikaci. Patří mezi nejpoužívanější datové modely současnosti (Riordan, 2000). Vzniká spojením několika lineárních modelů dohromady pomocí položek (relační klíče). Spojení není trvalé, vzniká v době, kdy potřebujeme mít data ze všech spojených tabulek k dispozici. Při

ukončení práce zaniká. Relační klíč musí mít stejný datový typ, délku a datový obsah, navíc musí být přítomný ve všech dílčích databázích (Koch a Neuwirth, 2010).

### 2.5.1 Základní terminologie

*Tabulka* – je základ relační databáze. Jsou v ní obsaženy informace o jednom objektu, například o zaměstnancích, knihách nebo výrobcích.

*Pole* – představuje sloupec tabulky. Má jednoznačný název a exaktně nadefinovaný datový typ. V poli je uložen stejný druh informace pro všechny objekty uložené v dané tabulce (příjmení studentů). Některá pole mohou navíc uchovávat ještě informace o relacích (vztazích) mezi záznamy různých tabulek.

*Záznam* – je řádek tabulky. Obsahuje veškeré informace o jednom objektu, například veškerá data jednoho klienta.

*Primární klíč* – představuje pole obsahující jednoznačný identifikátor záznamu. Pole klíče nesmí být prázdné (musí obsahovat hodnotu). Jako primární klíč můžeme zvolit jediný sloupec, který obsahuje explicitní data. Nebo kombinaci více sloupců, kde kombinace hodnot těchto polí v každém záznamu je jednoznačná (tzv. složený primární klíč). Můžeme použít pole s jednoznačnými hodnotami, nebo automaticky vygenerovat celočíselnou hodnotu. Každá tabulka v databázi by měla obsahovat primární klíč.

*Cizí (nevlastní) klíč* – slouží k vyjádření relací mezi databázovými tabulkami. Může to být jedno pole či skupina polí, do kterých jsou vkládány hodnoty z primárního klíče záznamu související tabulky.

*Relace* – vztahy k propojení tabulek pomocí pole primárního a cizího klíče. Můžeme nastavit požadavek referenční integrity, která napomáhá vkládání správných dat do pole nevlastního klíče. V dotazech se dají relace také vytvářet tam, kde se využijí ke spojování a porovnávání dat tabulek a dotazů (Veselá, 2011). Pravidla pro tabulkovou prezentaci relace podle autorů Koch a Neuwirth (Koch a Neuwirth, 2010):

- každý řádek koresponduje jedné n-tici relace
- žádné dva řádky nejsou stejné (neobsahuje duplicitní řádky)
- pořadí řádků a sloupců je nevýznamné
- význam sloupce je určen jménem atributu

- žádné dva názvy sloupců nejsou duplicitní
- hodnoty ve sloupcích jsou atomické

*Hodnota null* – „Představují hodnoty ve sloupci, které jsou neznámé nebo neplatné pro daný záznam.“ (Conolly a kol., 2009, str. 68). Hodnota null může být neznámou, nezadanou hodnotou, nebo hodnotu pro konkrétní záznam nelze použít. Neznamená totéž jako číselná nula nebo řetězec mezer (ty jsou považovány za hodnoty, ale null reprezentuje nepřítomnost hodnoty). Hodnotu null je třeba zpracovávat jinak než jiné hodnoty (Conolly a kol., 2009).

## 2.6 Relační integrita

V oblasti databáze je pojem integrity chápán ve významu správnosti a zabezpečení konzistence dat a také bývá často spojován s utajením dat. Relační integrita je částí relačního modelu a v současné době je také jednou z nejpropracovanějších oblastí relačního databázového systému (Matiaško, 2002).

Modelování dat z reálného světa přináší určitá omezení teoretického modelu. Data uložená v modelu korespondují vlastnostem objektů reálného světa, tento stav je možné chápat jako integritu modelu. Integritní omezení lze rozdělit na integritní omezení pro entity (relace) a integritní omezení pro vztahy entit (relační vazby) (Koch a Neuwirth, 2010).

### 2.6.1 Integritní omezení pro entity

*Doménová integrita* – Doména (obor hodnot) je množinou všech přípustných hodnot daného atributu. Doménové omezení je pravidlo, které definuje tyto platné hodnoty. K úplnému popisu domény může být využito definování i více než jednoho doménového omezení. Poté co si vybereme správný logický datový typ, je vhodné definovat měřítko a přesnost číselného typu (nebo také maximální délku řetězcové hodnoty). Měli bychom zvážit, jestli smí daná doména obsahovat neznámé nebo neexistující hodnoty. Množinu hodnot reprezentovaných určitou doménou je třeba popsat co nejkonkrétněji (někdy se dá popsat přímo seznamem platných hodnot) (Riordan, 2000).

Specifikace povolených hodnot pro daný atribut podle autorů Koch a Neuwirth (2010):

- datový typ (typ pole)

- jedinečnost hodnot v rámci sloupce
- rozsah hodnot – minimální, maximální
- standardní hodnota
- maska pro vkládání
- seznam přípustných hodnot

*Entitní integrita* – Atribut, jenž je součástí primárního klíče, musí nabývat definované hodnoty (není definován jako NOT NULL). K základnímu požadavku na konzistenci databáze patří zabezpečení integrity entit. Realizováno vlastností primárního klíče (Matiaško, 2002). Jak už jsem definoval v základní terminologii, primární klíč je jednoznačný a je minimální (žádný atribut není možné vypustit, aniž by se porušila jednoznačnost). Výběr primárního klíče není předepsán, záleží na výběru analytika.

Candidate key (kandidátní klíč) je stejný jako primární klíč, má tytéž vlastnosti, ale není vybrán jako primární klíč. Relace může obsahovat více kandidátních klíčů, jeden z nich je vybrán jako primární klíč a ostatní kandidátní klíče se pak označují jako alternativní (Koch a Neuwirth, 2010).

*Referenční integrita* – Druhé nejdůležitější integritní omezení popisuje vztah mezi daty obsaženými ve dvou relacích. Vztah mezi relacemi je reprezentován cizím klíčem (foreign key) v jedné tabulce a primárním klíčem v druhé. Jak jsem již psal v základní terminologii, tak cizí klíč je atribut (skupina atributů), jehož hodnota v relaci je buď nedefinovaná, nebo musí obsahovat hodnotu primárního klíče referenční relace (Matiaško, 2002).

Žádný řádek v cizí tabulce by neměl obsahovat takovou hodnotu cizího klíče, která nemá korespondující záznam v primární tabulce (nesmí se stát sirotkem). K vytvoření sirotka dochází jedním z těchto tří následujících způsobů (Riordan, 2000):

- kandidátní klíč v primární tabulce se změní,
- odstraní se záznam primární tabulky, na který se sirotek odkazuje,
- je přidán vektor hodnot s klíčem do cizí tabulky (neodpovídá žádnému kandidátnímu klíči v primární tabulce).

### 2.6.2 Integritní omezení pro vztahy

„Důležité integritní omezení přibližující konceptuální schéma realitě je kardinalita vztahu resp. poměr (cardinality ratio, relationship degree).“ (Pokorný a Halaška, 2003, str. 16). Účast entity může být ve vztahu klasifikována jako úplná účast nebo částečná účast. Záleží na tom, zda může entita existovat i bez účasti ve vztahu. Například dvě entity: Zákazník a Objednávka, účast Zákazníka ve vzájemném vztahu bude jen částečná (informace lze zadat, aniž by musel podat první objednávku). Objednávka bude mít naopak úplnou účast, protože objednávku může podat pouze konkrétní zákazník. Vztahy a entity lze ještě klasifikovat jako povinné a volitelné, nebo jako slabé a regulérní entity (Riordan, 2000).

*Vztah 1:1* je zřejmě nejjednodušším typem vztahu. Máme-li dvě entity X a Y, tak o jejich vztahu řekneme, že je typu jedna k jedné, pokud bude platit, že každou libovolnou instanci entity X je možné spojit pouze s jedinou instancí entity Y (Riordan, 2000). Rekurzivní vztah (vztah mezi entitami stejného typu) všeobecně může zahrnovat i zvláštní případy 1:0 a 0:1 (jde o tzv. částečné vztahy) (Matiaško, 2002). Příklad použití vztahu může být například jak uvádí autoři Koch a Neuwirth (2010, str. 31) člověk a řidičský průkaz. Jeden člověk může mít buď jeden, nebo žádný řidičský průkaz.

*Vztah 1:N* říká, že vždy jedné n-tici relace odpovídá jedna či více n-tic jiné relace. Reálný příklad může být například vztah mezi entitami student a zkouška. Jeden student může vykonat více zkoušek a jedna konkrétní zkouška náleží jednomu konkrétnímu studentovi. Vztah N:1 můžeme považovat za totéž, jen se na něj díváme z opačné strany (Koch a Neuwirth, 2010). Vztah 1:N zahrnuje také případy výskytu vztahů 1:0, 0:1 a 1:1, avšak výskyt některého z nich může být vyloučen přísnějšími pravidly (Matiaško, 2002).

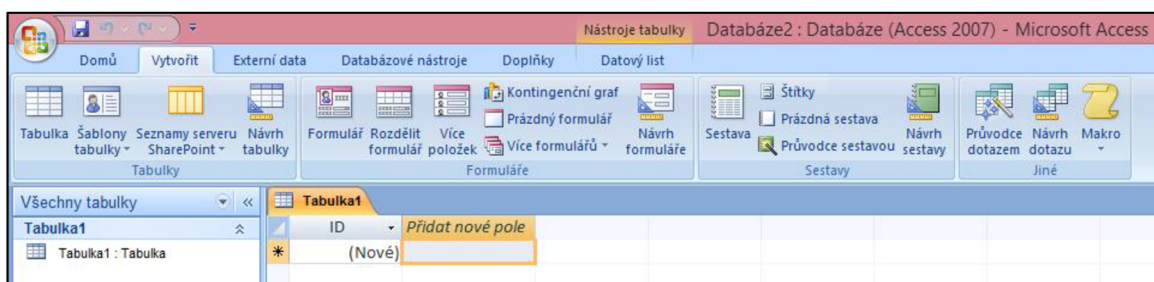
*Vztah M:N* říká, že jedné nebo více n-ticím relace odpovídá jedna nebo více n-tic jiné relace. Příkladem může být, když si student vybere více předmětů, ale jeden předmět navštěvuje také více studentů (Koch a Neuwirth, 2010). Implementovat vztahy typu více k více však v relační databázi přímo nelze. Modelují se proto pomocí speciální mezilehlé relace, která má s oběma z původních účastníků vztah jedna k více. Prostředník se nazývá spojovací tabulka a pro oba vztahy bude cizí relací. Obsahem spojovací tabulky jsou nejčastěji jen kandidátní klíče dvou původních účastníků (Riordan, 2000).

## 2.7 Microsoft Access

Microsoft Access (zkráceně MS Access) lze zakoupit samostatně, nebo jako součást balíku kancelářských programů Microsoft Office Professional. Je to nástroj pro správu relačních databází. Pomocí Accessu můžeme řadit data podle svého přání a soustředit je na jednom místě, což nám usnadňuje orientaci a hledání v databázi. Díky MS Accessu můžeme vytvářet relační databáze (zapisovat data do skupin tabulek, z nichž každá obsahuje specifický druh dat), mezi tabulkami relační databáze jsou vazby. Tyto vazby nám umožňují využívat informace současně z více tabulek. Stačí, aby propojené tabulky obsahovaly jeden shodný typ informace (jedná se o primární a cizí klíče). Své uplatnění nalézá hlavně při správě rozsáhlých souborů dat, kdy je efektivnější a přehlednější než tabulkový kalkulátor Microsoft Excel (Morkes, 1999).

Co tedy můžeme vše vytvářet v programu Microsoft Access? Například databáze umožňující propojení mnoha tabulek, vstupních formulářů, výstupních sestav, dotazů a maker. Vyplněním formuláře přidávat a opravovat údaje v tabulce. Vyhledat a zobrazit informace mnoha způsoby a následně je vytisknout. Generovat tiskové výstupy. Provádět matematické výpočty nad číselnými údaji v tabulkách (výsledky pak začlenit do výstupní sestavy, nebo je uložit do tabulek pro pozdější využití). Do výstupních sestav lze také začlenit grafy, diagramy a obrázky. Propojovat dvě nebo více tabulek databáze nakreslením čáry mezi společnými položkami a mnoho dalšího (Bílek, 1993).

Pro vytvoření databáze budu využívat verzi z roku 2007. V této verzi došlo k velké změně v uživatelském prostředí. Novým prvkem je například tlačítko Office (v levém horním rohu aplikace), v tomto tlačítku jsou zahrnuty operace pro práci se soubory. Zcela novým prvkem je pás karet, nahrazuje jak klasické nabídky, tak panely nástrojů. Příkazy pro ovládání aplikací se nyní soustředí na kartách, které obsahují především přehledně uspořádaná tlačítka (Kruczek, 2007). Na obrázku je ukázka vzhledu pásu karet.



Obr. 2.3 Pás karet s aktivovanou kartou Vytvořit



### 2.7.1 Architektura aplikace MS Access

V této podkapitole budu popisovat typy objektů, z nichž se může skládat databáze programu MS Access a k čemu se jednotlivé objekty používají (Bílek, 1993).

*Tabulka* (table) je objekt, který definujeme a využíváme pro ukládání dat. Tabulky obsahují pole (sloupce) pro uchování různých typů dat a záznamy (řádky) pro uchování všech informací o konkrétní instanci daného předmětu (Viescas a Conrad, 2008). Tabulky lze různými způsoby upravovat a přizpůsobovat našim potřebám (přidávat, ubírat pole tabulky nebo ho jinak měnit nastavením jeho vlastností). Správný tvar a zobrazení zajistí definování datového typu zadávaného do pole. K identifikaci a propojení jednotlivých záznamů v tabulkách využijeme primárního klíče (Morkes, 2001).

*Dotaz* (query) je otázkou, kterou se ptáme na obsah naší databáze. Údaje odpovídající na naši otázku mohou být z jedné nebo několika tabulek. Odpověď se nám zobrazí ve stejném tvaru jako tabulka a říká se jí náhled dotazu (dynaset) (Bílek, 1993). K vytvoření dotazu lze použít grafický prostředek Dotaz nebo můžeme napsat vlastní výrazy v jazyce SQL. Pomocí dotazů můžeme vkládat, vybírat, aktualizovat nebo odstraňovat data, ale také můžeme pomocí nich vytvářet nové tabulky z dat v jedné či více již existujících tabulkách (Viescas a Conrad, 2008).

*Formulář* (form) je objekt sloužící k usnadnění zadávání a prohlížení dat v databázi. Předdefinované formuláře lze přizpůsobit našim specifickým požadavkům jak vzhledem, tak i funkcí (Morkes, 2001). Nemusí obsahovat položky pouze jedné tabulky, můžeme tak zabezpečit sběr dat z více tabulek v jediném formuláři. Definováním atributů pro kontrolu správnosti zadávaných hodnot ošetříme, že uživatel doplní data správně a nezapomene vyplnit vše potřebné (Kruczek, 2007).

*Sestava* (report) jak uvádí autor Václav Bílek (1993) slouží k prezentaci dat na tiskárně. Umožňuje formátovat data, vložit do tisku grafy, obrázky, výpočtové objekty a podobně.

*Makro* (macro) je objekt sloužící k ulehčení a automatizaci často se opakujících úkolů. Makro pak provede, aniž by byl nutný zásah uživatele, všechny úkoly, jenž jsou do něj shrnuty a zapsány. Lze ho přiřadit k tlačítku na formuláři, začlenit do nabídek, sestavě nebo se může spouštět při otevření databáze (Kruczek, 2007). Je možné spojit do skupiny maker více souvisejících maker. Jazykem maker je čeština (Morkes, 2001).

*Modul* (module) vysvětluje autor D. Morkes (2001) takto: „Jedná se o jednotky složené z kolekce jazyka Visual Basic for Applications, deklarací Application Edition, příkazů a procedur.“. V MS Access jsou předdefinované moduly vestavěné do formulářů a sestav, ale je možné i vytvoření vlastních modulů.

### **3 SOUČASNÁ SITUACE A ANALÝZA VÝSLEDKŮ**

V této kapitole nastíním současné evidování studijních výsledků a způsob zápisu informací k jednotlivým položkám v databázi. Dále pak provedu vyhodnocení dosažených úspěchů, ale také neúspěchů při studiu vyučovaných předmětů na Ústavu geodézie FAST VUT v Brně za posledních 5 let. Evidování nemá jednotnou strukturu, proto popíši nejdříve akademické roky 2012/13 a 2014/15 společně a poté zbylé roky, kdy už evidování bylo pozměněno. Akademický rok 2014/15 je evidován oběma způsoby.

#### **3.1 Evidence do roku 2015**

Jako program pro vedení databáze o výsledcích a studentech byl zvolen tabulkový procesor Microsoft Excel od firmy Microsoft. Na jednotlivých listech jsou zapsána data o studentech, předmětech a výuce. Vše je pak spojeno do jediné velmi rozsáhlé tabulky na jednom listě. Myslím si však, že při již takto rozsáhlé tabulce nám zápisy na první pohled nic nedají. Je nutné si přes různé funkce nechat vypsat data, o která máme zájem. Avšak i to může být někdy problém, zvláště pokud neovládáme dokonale jednotlivé funkce nabízené programem MS Excel. V takovém případě nás může stát požadovaná informace mnoho času.

V následující podkapitole popíši jednotlivé listy databáze a způsob zapisování dat v jednotlivých buňkách.

##### **3.1.1 Listy databáze**

Na listě předměty je vypsán seznam vyučovaných předmětů seřazený dle kódu, pod kterým je předmět evidován v systému. Kód je čtyřmístný, složený z dvou písmen a dvou číslic. Dále je zde uveden název předmětu, semestr jeho vyučování (zimní, letní) a v posledním sloupci způsob zakončení. Ukončení předmětu je možné více způsoby: zápočtem, klasifikovaným zápočtem, zkouškou, nebo kombinací zápočtu a následného složení zkoušky. Nejčastěji se zde vyskytují předměty se zakončením zahrnujícím zápočet i zkoušku. Nejsou zde ale zaznamenány volitelné předměty.

Na druhém listě evidence jsou uvedeni studenti. Řazení je uskutečněno podle křestního jména. Dle mého názoru by bylo vhodnější uspořádání podle příjmení, což by poskytovalo větší jednoznačnost. Mimo jiné jsou zde zmíněna data narození, pohlaví, státní příslušnost a stát trvalého pobytu. Nejpočetnější zastoupení ze zahraničí tvoří

studenti slovenské národnosti. Z větší vzdálenosti na oboru Geodézie studuje jen málo studentů.

List evidence nazvaný výuka je složen z kombinace již existujících záznamů na předešlých listech a čtyř nových sloupců (zápočet, rok, zkouška, ročník). Z listu předměty to je kód předmětu. Z listu studenti pak příjmení a datum narození studentů. Ve sloupci zápočet je uvedeno Z, pokud student získal zápočet, jinak je proškrtnuto políčko pomlčkou. Ve sloupci zkouška je uvedeno hodnocení pomocí písmen dle stupnice ECTS, jinak je též políčko proškrtnuto. Dle mého názoru takovéto zaznamenávání neposkytuje dostatečné informace pro možné další využití, neboť není možné, bez hledání na listě předměty, jednoznačně určit, zda student v předmětu neuspěl, nebo se jedná jen o předmět zakončený například zápočtem.

**Tabulka 3.1 Klasifikační stupnice ECTS**

| Klasifikační stupeň ECTS | Bodové hodnocení | Číselná klasifikace | Slovní hodnocení |              |
|--------------------------|------------------|---------------------|------------------|--------------|
|                          |                  |                     | AJ               | ČJ           |
| A                        | 100 – 90         | 1                   | Excellent        | Výborně      |
| B                        | 89 – 80          | 1,5                 | Very good        | Velmi dobře  |
| C                        | 79 – 70          | 2                   | Good             | Dobře        |
| D                        | 69 – 60          | 2,5                 | Satisfactory     | Uspokojivě   |
| E                        | 59 – 50          | 3                   | Sufficient       | Dostatečně   |
| F                        | 49 – 0           | 4                   | Failed           | Nevyhovující |

### 3.2 Evidence od roku 2015

Programem k uchování výsledků je opět Microsoft Excel. Na jednotlivých listech jsou zapsány předměty pod označením jejich kódy. K oddělení ročníků a semestrů je využito prázdných listů s názvy jako například II\_L (za takto označeným listem jsou všechny předměty z druhého ročníku vyučované v letním semestru). Výhodu takového zaznamenávání vidím v lepší přehlednosti. Není nutné listovat několik stovek řádků, než najdeme požadovaný předmět. Je tedy lépe vidět kolik studentů daný předmět studuje a jejich úspěšnost.

Oproti předešlému evidování chybí listy se studenty a seznamem předmětů. Všechny informace jsou spojeny a zapsány na jediném listě. Pod tabulkou přibylo uvedení souhrnu a hodnocení. V souhrnu je například uvedeno kolik je mužů a kolik žen v předmětu, nebo počet studentů s cizí státní příslušností.

Evidování výsledků je podobné jako na úvodním listě v databázi z předchozích let. Je zde uveden kód předmětu, název předmětu, jméno a příjmení studenta, datum narození, pohlaví, státní příslušnost, místo trvalého bydliště, semestr, ukončení předmětu a sloupce se zápočtem a zkouškou. Ve sloupci zkouška je hodnocení dle klasifikační stupnice ECTS (viz tabulka 3.1).

### 3.3 Vyhodnocení výsledků

Vyhodnocení evidence jsem prováděl do mnou vytvořené tabulky v tabulkovém procesoru Microsoft Excel. Využíval jsem přitom statistických funkcí. Jako první jsem zjistil pomocí funkce POČET2 počet studentů, kteří mají předmět zapsaný. Oblastí zájmu pro mě byl sloupec příjmení. Poté přes funkci COUNTIF ve sloupci zápočtu, jsem zjistil kolik studentů má započteno. Příkaz jsem zadával označením oblasti zájmu a doplněním podmínky například ve tvaru: =COUNTIF(K5:K78;"=Z"). Pro určení neúspěšných u zápočtu jsem nejdříve zjistil počet studentů, jež měli zápočet z předchozích let, a poté od počtu studentů v předmětu odečetl ty, kteří zápočet získali a ty, kteří ho již měli. Nicméně i přesto může být výsledek mírně zkreslen, hlavně v prvním ročníku, kdy jsou v předmětu zapsáni i studenti, kteří zanechali studia v průběhu roku a k zápočtu se tak vůbec nedostavili. Četnost výsledných známek u zkoušky jsem zjišťoval také pomocí funkce COUNTIF (stejného výsledku lze dosáhnout i funkcí ČETNOSTI). Oblastí zájmu pro mě byl sloupec zkoušky a kritériem rovnost s požadovanou známkou. Například četnost známky A jsem zjistil následovně: =COUNTIF(M4:M65;"=A"). Nakonec jsem určil bezúspěšné studenty tak, že od těch co mají započteno (+ ti co už měli zápočet z dřívějšíka) jsem odečetl četnosti všech výsledných známek.

| 3. ročník |                             |           |   |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |  |
|-----------|-----------------------------|-----------|---|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|--|
| zimní     | 2016/17                     | zakončení | A | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |  |
| GE15      | fotogrametrie I             | za/zk     | 0 | 3  | 0  | 4  | 11 | 15       | 24        | 13          | 46                  | 9                           |  |
| GE16      | inženýrská geodézie I       | za/zk     | 1 | 4  | 6  | 7  | 0  | 3        | 21        | 26          | 47                  |                             |  |
| GE17      | katastr nemovitostí II      | za/zk     | 0 | 3  | 6  | 12 | 21 | 2        | 37        | 2           | 46                  | 7                           |  |
| GE18      | kartografie I               | za/zk     | 0 | 5  | 9  | 9  | 12 | 0        | 25        | 3           | 38                  | 10                          |  |
| GE27      | geografické info. systémy I | za/zk     | 1 | 1  | 11 | 6  | 6  | 0        | 25        | 5           | 30                  |                             |  |
| GE56      | meteorologie a klimato.     | za        |   |    |    |    |    |          | 25        | 1           | 26                  |                             |  |
| GZ51      | psychologie                 | za        |   |    |    |    |    |          | 23        | 0           | 23                  |                             |  |
| GZ53      | komunikace a rétorika       | za        |   |    |    |    |    |          | 0         | 2           | 2                   |                             |  |
| letní     |                             |           |   |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |  |
| GA03      | pravděpo. a matematická st. | za/zk     | 1 | 1  | 7  | 3  | 14 | 4        | 27        | 5           | 35                  | 3                           |  |
| GE22      | výuka v terénu III          | kl        | 0 | 0  | 7  | 2  | 2  | 11       |           |             | 22                  |                             |  |
| GE28      | teoretická geodézie I       | za/zk     | 1 | 4  | 9  | 6  | 11 | 1        | 31        | 8           | 40                  | 1                           |  |
| GE30      | pozemkové úpravy            | kl        | 4 | 11 | 9  | 1  | 0  | 2        |           |             | 27                  |                             |  |
| GH01      | pozemní st. a urbanismus    | za/zk     | 9 | 4  | 4  | 4  | 4  | 0        | 25        | 1           | 26                  |                             |  |
| GV52      | marketing                   | za        |   |    |    |    |    |          | 23        | 0           | 23                  |                             |  |

Obr. 3.1 Struktura tabulky výsledků

O předmětu v tabulce uvádím název, kód a způsob zakončení. Dále zde uvádím nominální ročník studia, semestr a akademický rok. Struktura tabulky je uvedena na obrázku 3.1. Souhrnné výsledky jsou pak uvedeny v příloze č. 1.

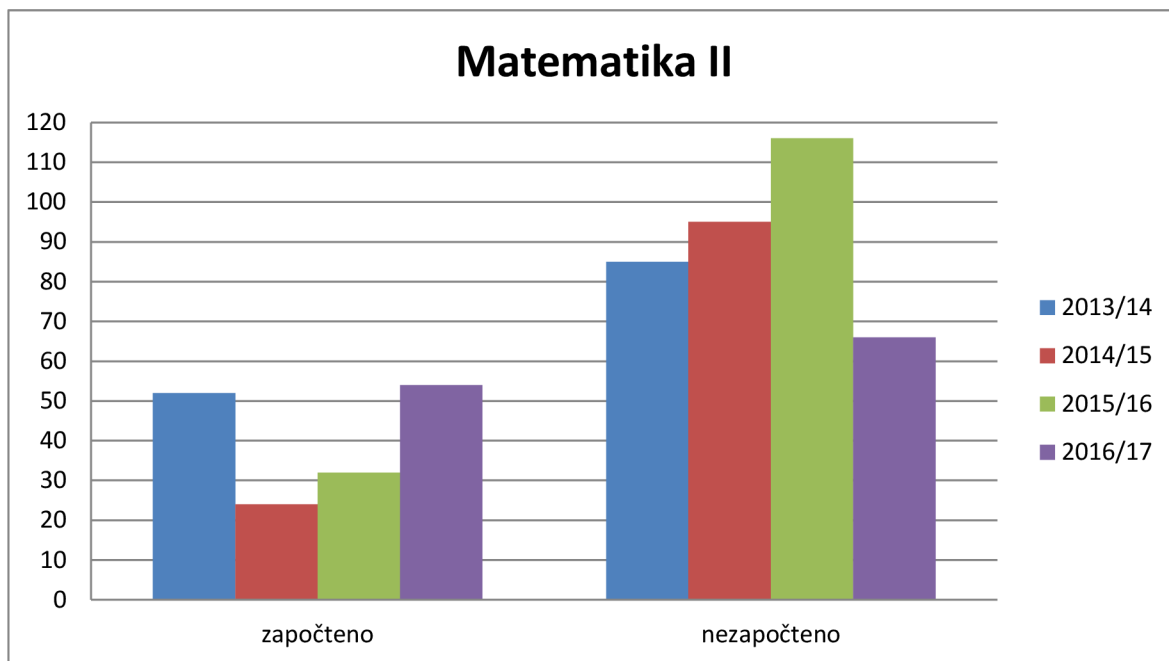
### 3.3.1 Úspěšnost v předmětech

V jisté míře je procentuální úspěšnost ovlivněna studenty, kteří zanechali studia v průběhu akademického roku a nedostavili se tak k zápočtu nebo zkoušce. Nejvíce jsou tímto zkresleny výsledky v prvním roce studia v předmětech zakončených jen zápočtem. Proto se u nich mohou tu a tam vyskytnout horší výsledky než u předmětů ohodnocených větším počtem kreditů. Eliminace zkreslení by byla možná, pokud by se již nestudující vymazávali z evidence. Ve výpočtech procentuální úspěšnosti u předmětů zakončených zápočtem s následnou zkouškou jsem zohlednil ty, kteří měli zápočet z předešlých let, aby nedocházelo k ještě většímu zkreslení výsledků. V extrémním případě se jednalo až o 32 studentů.

Po vypočítání procentuální úspěšnosti při zápočtu jsem zjistil, že zcela nejnižší úspěšnost měl předmět Komunikace a rétorika v 3. ročníku akademického roku 2016/17, kdy ze dvou zapsaných ani jeden nezáskal zápočet. Domnívám se však, že předmět nebyl vůbec kvůli nezájmu vyučován a zmínění studenti museli přejít do Psychologie, která byla otevřena jako druhý volitelný předmět v tomto roce. V tomto případě by měla nejnižší úspěšnost Matematika II v 1. ročníku akademického roku 2014/15, a to pouhých 20,17 %. Dále mezi předměty s nejnižší úspěšností patří: Matematika I (1. ročník 2014/15, s 27,96 %), Matematika II (1. ročník 2015/16, s 21,62 %), Matematika III (2. ročník 2015/16, s 28,00 %), Deskriptivní geometrie (1. ročník 2016/17, s 22,79 %) a Teorie chyb a vyrovnávací počet I (1. ročník 2016/17, s 21,13 %). Ostatní předměty mají vždy alespoň více než 30% úspěšnost.

Oproti tomu nejvyšší úspěšnost má hned několik předmětů (všechny 100 %): Geografie (3. ročník 2014/15), Komunikace a rétorika (3. ročník 2014/15), Marketing (3. ročník 2014/15, 2015/16 a 2016/17) a Psychologie (3. ročník 2016/17). Zdárných výsledků bylo dosaženo také například v: Ekonomika (2. ročník 2014/15, s 93,75%), Katastr nemovitostí II (3. ročník 2014/15, s 96,30%) a Fotogrammetrie I (3. ročník 2015/16, s 97,56%).

Pro předmět s nejnižší úspěšností jsem vytvořil graf 3.1, ve kterém porovnávám úspěšnost v jiných rocích, abych zjistil, zda se jedná o anomálii, nebo o standardní nezdar.



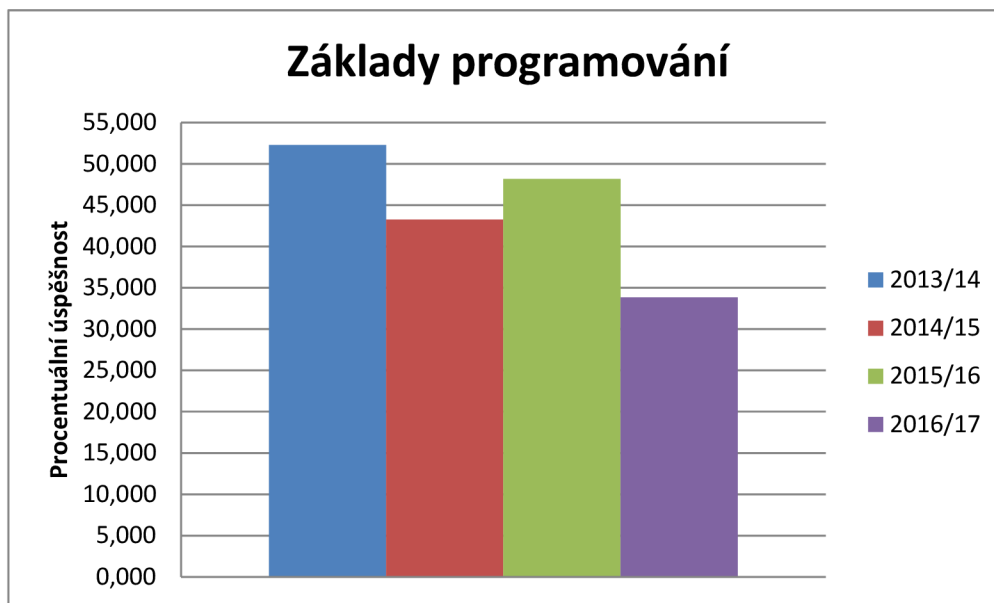
**Graf 3.1 Úspěšnost u zápočtu v předmětu Matematika II**

Z grafu 3.1 vyplývá, že v tomto předmětu je skutečně úspěšnost při zápočtu celkově nízká. Nejvíce se poměr započtených ku nezapočteným vyrovnává v akademickém roce 2016/17.

Kompletní přehled nejnižší a nejvyšší úspěšnosti u zápočtu napříč jednotlivými ročníky studia, akademického roku a jeho semestru je uveden v tabulce Zápočet v příloze č. 2.

Po provedení obdobných výpočtů pro procentuální úspěšnost u zkoušky, případně klasifikovaného zápočtu, se mi podařilo nalézt předmět s nejhorší úspěšností. Jedná se o Základy programování, ukončení klasifikací, v akademickém roce 2016/17 prvního ročníku studia, kde úspěšnost činí 33,85 %. Ne zrovna zdařile skončily i Základy práva (1. ročník 2016/17, s 38,71 %) a Katastr nemovitostí I (2. ročník 2015/16, s 38,78 %).

V grafu 3.2 je znázorněn snižující se průběh úspěšnosti za poslední 4 roky v předmětu Základy programování, až ke zmíněné nejnižší hodnotě.



**Graf 3.2** Vývoj úspěšnosti v předmětu

Stejně jako při zápočtu i u zkoušek existují předměty se 100% úspěšností. Konkrétněji ve 13 případech, zahrnu-li i klasifikované zápočty. Pro představu uveřejním 5 příkladů: Geodézie II (1. ročník 2013/14), Pozemní stavitelství a urbanismus (3. ročník 2014/15), Inženýrská geodézie I (3. ročník 2015/16), Katastr nemovitostí I (2. ročník 2016/17) a Geografické informační systémy (3. ročník 2016/17). Zbytek je společně s nejlepšími a nejhoršími předměty v úspěšnosti uveden v tabulce Zkouška v příloze č. 2.

### 3.3.2 Sumarizace výsledků

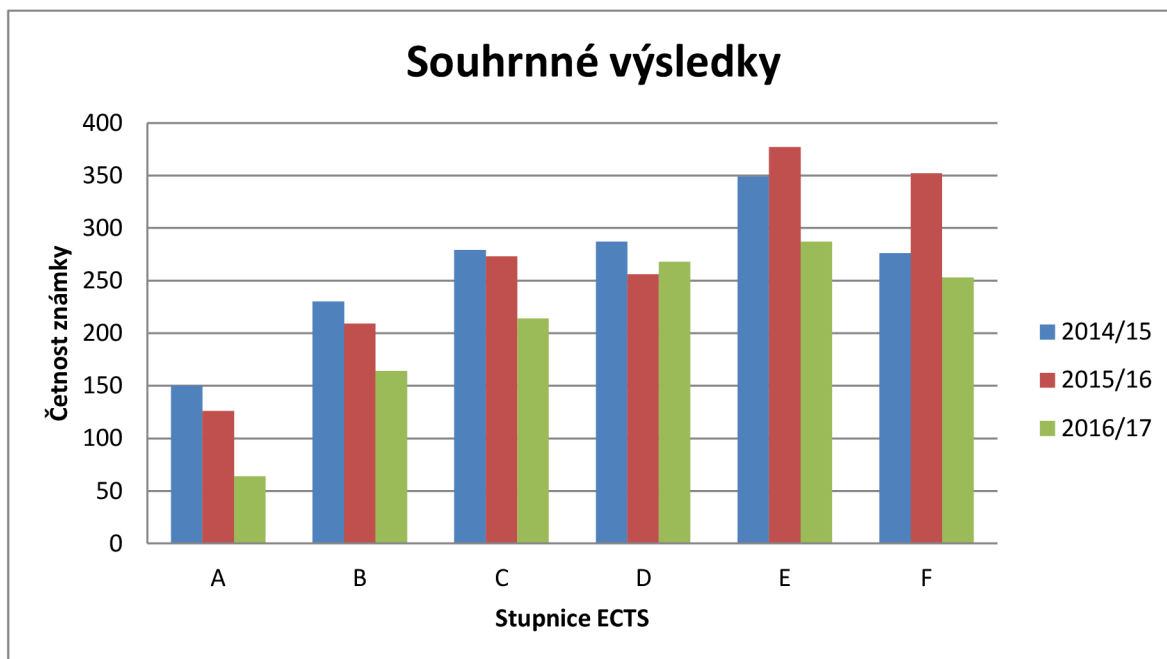
Shrnu-li výsledné známky získané v jednotlivých ročnících v průběhu posledních let, je možné si udělat vlastní názor o jeho vývoji. Vytvořil jsem proto přehlednou tabulku (tabulka 3.2) s četnostmi známek v individuálních ročnících. Výjimku tvoří akademický rok 2013/14, ve kterém mám k dispozici pouze data z prvního ročníku, ostatní buňky jsou tedy proškrtnuty znakem x.

V grafu 3.3 pak lze pozorovat téměř lineární zvyšování se četností směrem k horší výsledné známce. Jednotlivé sloupce zobrazují souhrnné výsledky z celého akademického roku, bez ohledu na ročník a semestr studia. Opět jsou zde porovnány výsledky z minulých let.



**Tabulka 3.2 Sumarizační tabulka**

| 2013/14   | A  | B   | C   | D   | E   | neuspělo |
|-----------|----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 1. ročník | 81 | 89  | 160 | 137 | 175 | 181      |
| 2. ročník | x  | x   | x   | x   | x   | x        |
| 3. ročník | x  | x   | x   | x   | x   | x        |
| 2014/15   | A  | B   | C   | D   | E   | neuspělo |
| 1. ročník | 50 | 70  | 83  | 93  | 102 | 160      |
| 2. ročník | 24 | 55  | 83  | 124 | 178 | 83       |
| 3. ročník | 76 | 105 | 113 | 70  | 69  | 33       |
| 2015/16   | A  | B   | C   | D   | E   | neuspělo |
| 1. ročník | 74 | 116 | 131 | 111 | 157 | 209      |
| 2. ročník | 16 | 23  | 63  | 96  | 159 | 94       |
| 3. ročník | 36 | 70  | 79  | 49  | 61  | 49       |
| 2016/17   | A  | B   | C   | D   | E   | neuspělo |
| 1. ročník | 27 | 42  | 39  | 76  | 86  | 152      |
| 2. ročník | 20 | 86  | 107 | 138 | 120 | 63       |
| 3. ročník | 17 | 36  | 68  | 54  | 81  | 38       |



**Graf 3.3 Četnost výskytu jednotlivých známek v průběhu let**

## 4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ

V následující kapitole nastíním postup při tvorbě vlastního řešení situace, tedy postupný návrh databáze pro analýzu a ukládání dat o studiu.

Pro tvorbu efektivní databáze je stěžejním krokem vymezení si cílů a požadavků. Pro mne bylo hlavním cílem zhodnotit kvalitu dosavadního vedení a vybrat z něho podstatné části pro jednoduchou, snadno ovladatelnou a hlavně sjednocenou databázi. K tomuto účelu bylo tedy nutné i vybrat vhodné prostředí. Zvolil jsem program Microsoft Access 2007 pro jeho dostupnost, je součástí balíčku Microsoft Office, a také pro jeho relativně snadné ovládání. Poskytuje dostatečné programové vybavení pro tvorbu dotazů, formulářů a dále například sestav k tisku. Další výhodou vidím v tom, že jazykové rozhraní programu je v českém jazyce, nebude tedy problémem jazyková bariéra uživatele.

Z předešlé evidence vyplývá, že je zapotřebí zaznamenávat informace o předmětech, studentech a jejich výsledcích v plnění studia, neboli ve výuce. Tímto jsem získal základní představu o potřebném evidování. To ovšem není zdaleka vše, dalším krokem bylo zjištění podrobnějších informací o údajích, které je potřeba k nim uchovávat. Neméně důležité je stanovení vlastností tabulek, tím mám na mysli určení, kolik předmětů si může student zapsat, kolik studentů může být v jednom předmětu. Odpovědi na tyto otázky budou zodpovězeny v následující podkapitole.

### 4.1 Návrh databáze

Návrh databáze jsem začal tím, že jsem si na papír nakreslil tabulky definované v předchozí kapitole. Posléze jsem začal určovat vzájemné vztahy mezi tabulkami a započal jsem tak tvořit prvotní E-R diagram (Entity-relationship model).

Začal jsem u studenta, kde jsem si položil otázku: „Kolik může mít student zapsaných předmětů?“ Odpovědí je, že může mít jeden a více předmětů. Druhou otázkou bylo: „Kolik studentů může být zapsáno v předmětu?“ Odpovědí je opět, že jeden a více. Tímto vznikne vazba M:N, kterou je potřeba rozložit. Rozdělení je provedeno pomocí tabulky výuka. Vzniká tedy model, kdy jednomu předmětu náleží N záznamů ve výuce a N záznamů ve výuce patří jednomu studentovi. Výsledný E-R diagram je znázorněn v příloze č. 3.

Návrh databáze se skládá tedy dohromady ze tří tabulek. Jde o tabulky: predmet, Studenti, vyuka.

#### 4.1.1 Tabulka predmet

Tabulka predmet obsahuje potřebné informace vztahující se k evidování předmětu. V závorce je vždy uveden použitý datový typ. Je zapisován: kód předmětu (Text), název předmětu (Text), semestr (Text), ukončení (Text), zápočet (Ano/ne), zkouška (Ano/ne). Pole zápočet a zkouška jsou přidány hlavně pro následné jednodušší vyjádření v SQL dotazu. Primárním klíčem byl zvolen kód předmětu, kterému bylo nastaveno indexování bez duplicit.

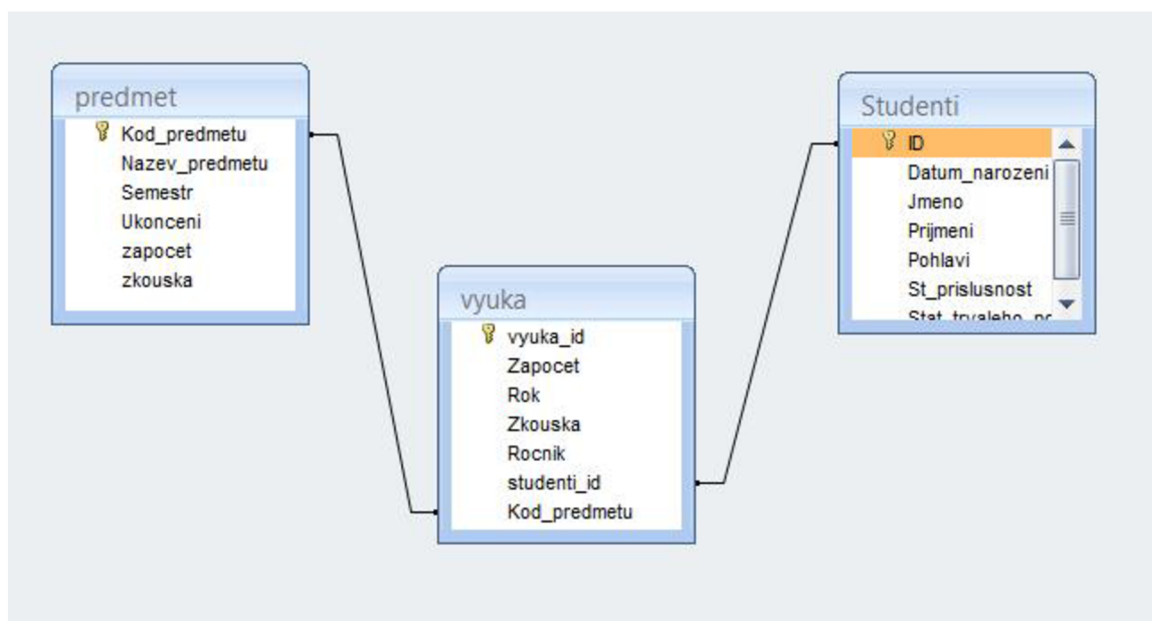
#### 4.1.2 Tabulka Studenti

O každém studentovi se v tabulce Studenti registruje: ID (Automatické číslo), datum narození (Datum a čas), jméno (Text), příjmení (Text), pohlaví (Text), státní příslušnost (Text), stát trvalého pobytu (Text). Jako primární klíč jsem zvolil ID, u kterého jsem také nastavil indexování bez duplicit.

#### 4.1.3 Tabulka vyuka

Tabulka slouží k evidování výsledků ve studiu (plnění zápočtů, klasifikovaných zápočtů a zkoušek). Jsou zde tyto údaje: ID výuky (Číslo), zápočet (Text), rok (Číslo), zkouška (Text), ročník (Číslo), ID studenta (Číslo), kód předmětu (Text). Primárním klíčem je v tomto případě ID výuky, s nastaveným indexováním bez duplicit. Cizími klíči jsou ID studenta a kód předmětu.

Na obrázku 4.1 jsou znázorněny vztahy mezi tabulkami relační databáze.



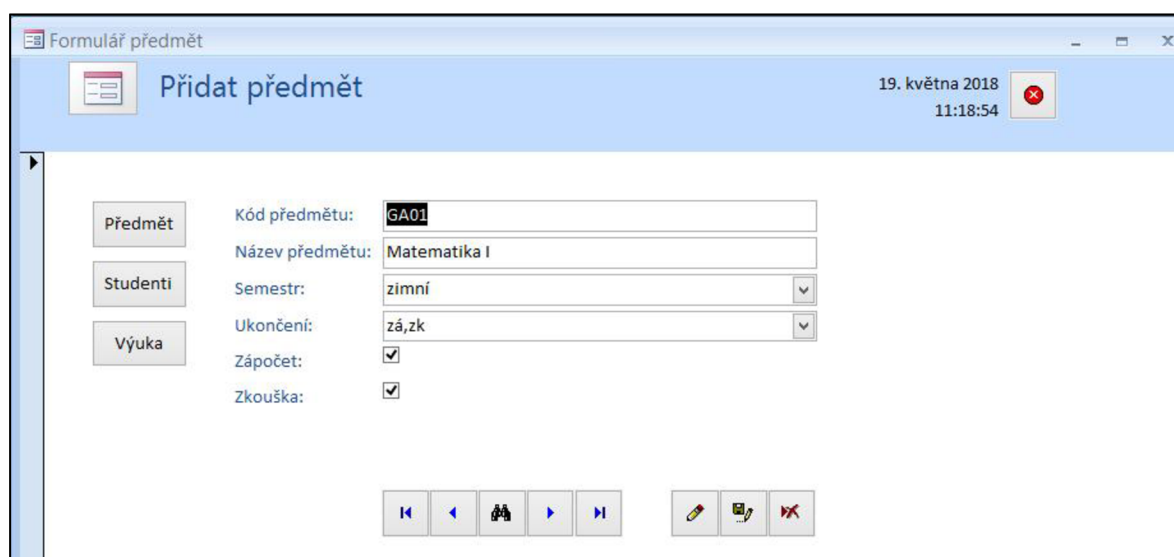
Obr. 4.1 Relace

#### 4.1.4 Formuláře

Pro tvorbu formulářů jsem využil nabízené možnosti programu MS Access, jako jsou pole se seznamem, textová pole, zaškrtačovací pole, tlačítka atd. Tlačítka dynamicky reagují na události, po kliknutí na ně je možné například přidat nový záznam, uložit záznam, přejít na poslední záznam, přepnout se na jiný formulář a mnoho dalších možností.

Formuláře vytvořené pro mou databázi mají téměř jednotný vzhled. Vždy jsou tam všechna textová a jiná pole pro vyplnění záznamů do jednotlivých tabulek. Dále jsem vytvořil sadu tlačítek pro usnadnění manipulace s daty. Ke každému formuláři jsem přidal tlačítka pro: přepnutí na ostatní formuláře, přejít na první záznam, předchozí záznam, další záznam, poslední záznam, najít záznam, přidat záznam, uložit záznam a odstranit záznam. V pravém horním rohu je navíc přidán datum s časem a tlačítko pro ukončení formuláře.

Vzhled formuláře uvádím na obrázku 4.2.



Obr. 4.2 Grafický vzhled formuláře

## 4.2 Dotazy

Jedním z požadavků bylo i navržnutí typických statistických dotazů v jazyku SQL. Zde bylo potřeba si položit otázku: „Co by asi uživatelé této databáze mohlo zajímat za výsledky?“ Avšak jednoznačná odpověď na tuto otázku není, každého uživatele může zajímat jiná věc. Vytvořil jsem proto 24 typických dotazů, na jejichž základě si může uživatel dodělat vlastní, pokud by pro něj tyto byly nedostačující.

Uvedu zde jen několik příkladů z těchto mnou vytvořených dotazů. Zbytek bude vypsán v příloze č. 4, kde bude vždy napsán název, popis a znění dotazu v jazyku SQL.

1) *Předměty zakončené jen zkouškou, nebo klasifikací*

```
SELECT * FROM predmet WHERE zapocet=False and zkouska=True;
```

2) *U zkoušky A v předmětu v roce*

```
SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM  
(predmet          INNER          JOIN          Vyuka          ON  
[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON  
studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód  
předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('A');
```

3) *Výsledky za rok*

```
SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM  
(predmet          INNER          JOIN          Vyuka          ON  
[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON  
studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:];
```

4) *Výsledky studenta*

```
SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM  
(predmet          INNER          JOIN          Vyuka          ON  
[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON  
studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE studenti.prijmeni=[Zadej příjmení  
studenta:] and studenti.jmeno=[Zadej jméno studenta:];
```

5) *Vypsát muže*

```
SELECT * FROM Studenti WHERE pohlavi="M" ORDER BY prijmeni;
```

## 5 ZÁVĚR

Tématem této práce bylo vytvoření databáze pro vyhodnocování studijních výsledků na Ústavu geodézie. Práce se skládá z teoretického východiska, zhodnocení současné evidence a návrhu vlastního řešení databáze.

Kapitola Teoretická východiska vysvětluje veškerou problematiku z hlediska teoretického zaměření. Objasňuje důležité pojmy, data a informace, jež tvoří součást databáze. Charakterizován byl i tabulkový procesor MS Excel, ve kterém byly informace o výsledcích, předmětech a studentech dosud vedeny. Následně došlo k podrobnému představení databází a pojmů úzce se k nim vztahujících. Jako poslední bylo vysvětleno programové prostředí MS Access, ve kterém byl vytvořen můj návrh databáze.

Ve zhodnocení současné situace bylo jako první popsáno dosavadní uchovávání informací v tabulkovém procesoru. Čtenář byl seznámen, že v průběhu let se toto evidování změnilo a není tak vedeno v jediném souboru. Následuje vyhodnocení výsledků studia, provedené pomocí statistických funkcí, které nabízí tabulkový procesor MS Excel. Úspěšnost v předmětech je vhodně graficky znázorněna jednoduchými grafy a číselně pak shrnována v přehledných tabulkách. Dále je zde poukázáno na předměty s nejnižší a nejvyšší úspěšností.

Ve vlastním řešení bylo vysvětleno, jak byla vytvořena databázová aplikace, popsány všechny tabulky, znázorněny formuláře a jejich funkce. Aplikace byla vytvořena v uživatelsky vstřícném prostředí MS Access. K analýze dat bylo navrženo několik statistických dotazů, které poskytují výsledky pro další možná využití a prezentování výsledků. Pokud by uživatelé nedostačovali, může si na jejich základě vytvořit podobné jemu vyhovující.

Výsledky analýzy této bakalářské práce mohou posloužit studentům jako informace, u kterých předmětů by neměli podcenit přípravu pro jejich nízkou úspěšnost v minulých letech. Pedagogům a vedení fakulty naopak, aby věděli, pro které předměty by bylo vhodné zvážit nabídku přípravných, popřípadě vyrovnávacích kurzů. Hlavní přínosy v mém návrhu databáze vidím ve sjednocení evidování do jediného souboru, jednoduchosti přidávání dat přes vytvořené formuláře a téměř neomezené možnosti tvořit statistické dotazy.

## 6 POUŽITÁ LITERATURA

BARTONĚK, Dalibor. *Databázové systémy*. Kunovice: Evropský polytechnický institut, 2015. ISBN 978-80-7314-334-3.

BENÁČANOVÁ, Helena. *Tvorba aplikací v MS Office Excel*. Praha: Oeconomica, 2012. ISBN 978-80-245-1899-2.

BÍLEK, Václav. *MS Access for Windows: krok za krokem*. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-7169-015-5.

BROŽ, Milan a Václav BEZVODA. *Microsoft Excel 2007/2010: vzorce, funkce, výpočty*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3267-8.

CONOLLY, Thomas, Carolyn E. BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2328-7.

DE LEVIE, Robert. *Advanced excel for scientific data analysis*. 3rd ed. Harpswell: Atlantic Academic, 2012. ISBN 978-0-9847123-0-4.

HERNANDEZ, Michael J. *Návrh databází*. Praha: Grada, 2006. Profesionál. ISBN 80-247-0900-7.

KOCH, Miloš a Bernard NEUWIRTH. *Datové a funkční modelování*. Vyd. 4., rozš. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-214-4125-5.

KRUCZEK, Aleš. *Microsoft Office Access 2007: podrobná uživatelská příručka*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1608-1.

LAURENČÍK, Marek. *Excel - pokročilé nástroje: funkce, marka, databáze, kontingenční tabulky, prezentace, příklady*. Praha: Grada, 2016. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-5570-0.

MATIAŠKO, Karol. *Databázové systémy*. Žilina: EDIS, 2002. ISBN 80-7100-968-7.

MORKES, David. *Microsoft Access CZ 2000: základní příručka*. Praha: Computer Press, 1999. Rychle a jistě. ISBN 80-7226-224-6.

MORKES, David. *Microsoft Access 2002: uživatelská příručka*. Praha: Computer Press, c2001. Kancelář (Computer Press). ISBN 80-7226-541-5.

POKORNÝ, Jaroslav a Ivan HALAŠKA. *Databázové systémy*. Vyd. 2. přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02789-9.

RIORDAN, Rebecca M. *Vytváříme relační databázové aplikace*. Praha: Computer Press, 2000. Databáze. ISBN 80-7226-360-9.

SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-409-0.

VESELÁ, Judita. *Relační databáze jako nástroj pro analýzu a prezentaci dat: Microsoft Office Access 2007*. Praha: Vysoká škola manažerské informatiky a ekonomiky, 2011. ISBN 978-80-86847-55-9.

VIESCAS, John a Jeff CONRAD. *Mistrovství v Microsoft Office Access 2007*. Brno: Computer Press, 2008. Mistrovství. ISBN 978-80-251-2162-7.

[online]. Copyright © [cit. 15.05.2018]. Dostupné z: <https://www.fme.vutbr.cz/studium/vut/Strad2006.pdf>, článek 13 - klasifikační stupnice, STUDIJNÍ A ZKUŠEBNÍ ŘÁD, Vysokého učení technického v Brně



## 7 SEZNAM ILUSTRACÍ

### 7.1 Seznam obrázků

|   |    |
|---|----|
| Obr. 2.1 Data, poznatky, informace.....               | 12 |
| Obr. 2.2 Dialogové okno histogram.....                | 14 |
| Obr. 2.3 Pás karet s aktivovanou kartou Vytvořit..... | 24 |
| Obr. 3.1 Struktura tabulky výsledků.....              | 29 |
| Obr. 4.1 Relace.....                                  | 35 |
| Obr. 4.2 Grafický vzhled formuláře.....               | 36 |

### 7.2 Seznam grafů

|   |    |
|---|----|
| Graf 3.1 Úspěšnost u zápočtu v předmětu Matematika II.....      | 31 |
| Graf 3.2 Vývoj úspěšnosti v předmětu.....                       | 32 |
| Graf 3.3 Četnost výskytu jednotlivých známek v průběhu let..... | 33 |

### 7.3 Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 3.1 Klasifikační stupnice ECTS..... | 28 |
| Tabulka 3.2 Sumarizační tabulka.....        | 33 |

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

|          |  |
|----------|--|
| CPU      | Central processing unit (centrální procesorová jednotka) |
| DBMS     | Database Management System                               |
| DB2      | Relační databázový systém                                |
| ECTS     | European Credit Transfer System                          |
| FAST VUT | Fakulta stavební Vysokého učení technického v Brně       |
| IBM      | International Business Machines Corporation              |
| MS Excel | Microsoft Excel (tabulkový procesor)                     |
| OLAP     | Online analytical processing                             |
| OLTP     | Online transaction processing                            |
| RAM      | Random Access Memory (operační paměť počítačů)           |
| SŘBD     | Systém řízení báze dat                                   |
| SQL      | Structured Query Language                                |

## **9 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Souhrnné tabulky výsledků v jednotlivých ročnících

Příloha č. 2: Tabulky úspěšnosti v předmětech

Příloha č. 3: E-R diagram

Příloha č. 4: SQL dotazy

### Příloha č.1: Souhrnné tabulky výsledků v jednotlivých ročnících

| 1. ročník |                               |          |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|-------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2013/14                       | zakočení | A  | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA06      | deskriptivní geometrie        | za/zk    | 2  | 2  | 7  | 8  | 7  | 7        | 33        | 54          | 87                  |                             |
| GA01      | matematika I                  | za/zk    | 2  | 3  | 9  | 13 | 38 | 16       | 74        | 54          | 135                 | 7                           |
| GB01      | fyzika I                      | za/zk    | 7  | 8  | 20 | 17 | 22 | 4        | 76        | 33          | 111                 | 2                           |
| GE01      | geodézie I                    | za/zk    | 7  | 9  | 18 | 16 | 21 | 15       | 86        | 23          | 109                 |                             |
| GU01      | základy informatiky           | za       |    |    |    |    |    |          | 65        | 44          | 109                 |                             |
| GZ02      | základy práva                 | zk       | 26 | 15 | 17 | 7  | 11 | 34       |           |             | 110                 |                             |
| letní     |                               |          |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GA04      | matematika II                 | za/zk    | 3  | 3  | 5  | 9  | 22 | 11       | 52        | 85          | 138                 | 1                           |
| GB03      | fyzika II                     | za/zk    | 3  | 1  | 5  | 14 | 20 | 6        | 49        | 40          | 89                  |                             |
| GE03      | geodézie II                   | za/zk    | 9  | 11 | 16 | 19 | 13 | 0        | 68        | 42          | 110                 |                             |
| GE04      | teorie chyb a vyr. počet I    | za/zk    | 4  | 6  | 17 | 19 | 17 | 4        | 67        | 46          | 113                 |                             |
| GE06      | výuka v terénu I              | kl       | 10 | 20 | 35 | 3  | 0  | 42       |           |             | 110                 |                             |
| GE26      | základy programování          | kl       | 8  | 11 | 11 | 12 | 4  | 42       |           |             | 88                  |                             |
| GE29      | interaktivní grafické systémy | za       |    |    |    |    |    |          | 46        | 42          | 88                  |                             |

| 1. ročník |                               |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|-------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2014/15                       | zakořenění | A  | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA01      | matematika I                  | za/zk      | 0  | 0  | 2  | 4  | 16 | 10       | 26        | 67          | 99                  | 6                           |
| GA06      | deskriptivní geometrie        | za/zk      | 2  | 4  | 4  | 6  | 9  | 9        | 29        | 56          | 90                  | 5                           |
| GB01      | fyzika I                      | za/zk      | 6  | 10 | 9  | 8  | 13 | 1        | 47        | 36          | 83                  |                             |
| GE01      | geodézie I                    | za/zk      | 1  | 3  | 14 | 18 | 12 | 13       | 61        | 18          | 79                  |                             |
| GU01      | základy informatiky           | za         |    |    |    |    |    |          | 47        | 41          | 88                  |                             |
| GZ02      | základy práva                 | zk         | 13 | 12 | 7  | 8  | 9  | 30       |           |             | 79                  |                             |
| letní     |                               |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GA04      | matematika II                 | za/zk      | 0  | 1  | 3  | 5  | 13 | 7        | 24        | 95          | 124                 | 5                           |
| GB03      | fyzika II                     | za/zk      | 2  | 5  | 5  | 9  | 13 | 3        | 35        | 40          | 77                  | 2                           |
| GE03      | geodézie II                   | za/zk      | 5  | 7  | 16 | 10 | 4  | 2        | 44        | 35          | 79                  |                             |
| GE04      | teorie chyb a vyr. počet I    | za/zk      | 0  | 5  | 5  | 14 | 12 | 6        | 42        | 41          | 83                  |                             |
| GE06      | výuka v terénu I              | kl         | 8  | 17 | 11 | 6  | 0  | 37       |           |             | 79                  |                             |
| GE26      | základy programování          | kl         | 13 | 6  | 7  | 5  | 1  | 42       |           |             | 74                  |                             |
| GE29      | interaktivní grafické systémy | za         |    |    |    |    |    |          | 37        | 37          | 74                  |                             |

| 2. ročník |                                 |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|---------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2014/15                         | zakořenění | A  | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA05      | matematika III                  | za/zk      | 2  | 3  | 6  | 14 | 17 | 18       | 55        | 8           | 68                  | 5                           |
| GE02      | aplikovaná optika a elektronika | za/zk      | 1  | 7  | 9  | 10 | 16 | 6        | 49        | 6           | 55                  |                             |
| GE07      | geodézie III                    | za/zk      | 1  | 6  | 5  | 12 | 17 | 5        | 46        | 6           | 52                  |                             |
| GE08      | teorie chyb a vyr. počet II     | za/zk      | 1  | 9  | 7  | 11 | 11 | 6        | 45        | 7           | 52                  |                             |
| GE09      | počítačová grafika I            | kl         | 1  | 0  | 4  | 16 | 26 | 3        |           |             | 50                  |                             |
| GE10      | mapování I                      | za/zk      | 2  | 4  | 6  | 9  | 8  | 4        | 32        | 18          | 51                  | 1                           |
| GE52      | geodetické programy             | za         |    |    |    |    |    |          | 46        | 8           | 54                  |                             |
| letní     |                                 |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GE11      | mapování II                     | za/zk      | 2  | 3  | 6  | 7  | 11 | 4        | 33        | 20          | 53                  |                             |
| GE12      | katastr nemovitostí I           | za/zk      | 0  | 0  | 1  | 10 | 15 | 18       | 36        | 30          | 74                  | 8                           |
| GE13      | geodetické sítě                 | za/zk      | 1  | 3  | 10 | 12 | 15 | 1        | 42        | 15          | 57                  |                             |
| GE14      | výuka v terénu II               | kl         | 10 | 12 | 11 | 3  | 7  | 7        |           |             | 50                  |                             |
| GE51      | databáze I                      | za         |    |    |    |    |    |          | 38        | 3           | 41                  |                             |
| GS01      | nauka o krajině                 | zk         | 1  | 3  | 6  | 14 | 18 | 8        |           |             | 50                  |                             |
| GU52      | AutoCAD                         | za         |    |    |    |    |    |          | 45        | 6           | 51                  |                             |
| GV01      | Ekonomika                       | za/zk      | 2  | 5  | 12 | 6  | 17 | 3        | 45        | 3           | 48                  |                             |

| 3. ročník |                                    |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|------------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2014/15                            | zakořenění | A  | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GZ51      | psychologie                        | za         |    |    |    |    |    |          | 27        | 14          | 41                  |                             |
| GE15      | fotogrammetrie I                   | za/zk      | 0  | 4  | 8  | 18 | 13 | 6        | 43        | 2           | 51                  | 6                           |
| GE16      | inženýrská geodézie I              | za/zk      | 4  | 5  | 19 | 12 | 6  | 5        | 51        | 9           | 60                  |                             |
| GE17      | katastr nemovitostí II             | za/zk      | 0  | 5  | 9  | 10 | 22 | 11       | 52        | 2           | 59                  | 5                           |
| GE56      | meteorologie a klimatologie        | za         |    |    |    |    |    |          | 20        | 1           | 21                  |                             |
| GH01      | pozemní stavitelství a urbanismus  | za/zk      | 21 | 8  | 11 | 2  | 1  | 0        | 43        | 2           | 45                  |                             |
| GE23      | bakalářský seminář I               | kl         | 13 | 15 | 11 | 3  | 0  | 0        |           |             | 42                  |                             |
| GE55      | geografie                          | za         |    |    |    |    |    |          | 19        | 0           | 19                  |                             |
| GZ53      | komunikace a rétorika              | za         |    |    |    |    |    |          | 17        | 0           | 17                  |                             |
| letní     |                                    |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GE22      | výuka v terénu III                 | kl         | 4  | 28 | 13 | 0  | 0  | 0        |           |             | 45                  |                             |
| GE25      | bakalářská práce                   | za         |    |    |    |    |    |          | 47        | 5           | 52                  |                             |
| GE24      | bakalářský seminář II              | za         |    |    |    |    |    |          | 45        | 4           | 49                  |                             |
| GE18      | kartografie I                      | za/zk      | 6  | 9  | 11 | 12 | 8  | 4        | 46        | 4           | 54                  | 4                           |
| GV51      | ekonomie                           | za         |    |    |    |    |    |          | 21        | 4           | 25                  |                             |
| GE19      | pozemkové právo                    | zk         | 17 | 2  | 3  | 5  | 12 | 2        |           |             | 41                  |                             |
| GE20      | pozemkové úpravy                   | kl         | 6  | 20 | 13 | 3  | 0  | 4        |           |             | 46                  |                             |
| GE21      | vyšší geo. a základy kosmické geo. | za/zk      | 5  | 9  | 15 | 5  | 7  | 1        | 41        | 7           | 49                  | 1                           |
| GV52      | marketing                          | za         |    |    |    |    |    |          | 20        | 0           | 20                  |                             |

| 1. ročník |                            |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|----------------------------|------------|----|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2015/16                    | zakořenění | A  | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA01      | matematika I               | za/zk      | 0  | 5  | 6  | 6  | 31 | 21       | 64        | 71          | 140                 | 5                           |
| GA06      | deskriptivní geometrie     | za/zk      | 2  | 5  | 5  | 8  | 19 | 5        | 42        | 78          | 122                 | 2                           |
| GB01      | fyzika I                   | za/zk      | 8  | 5  | 18 | 19 | 20 | 8        | 78        | 36          | 114                 |                             |
| GE01      | geodézie I                 | za/zk      | 10 | 5  | 20 | 15 | 17 | 6        | 73        | 38          | 111                 |                             |
| GU01      | základy informatiky        | za         |    |    |    |    |    |          | 69        | 47          | 116                 |                             |
| GZ02      | základy práva              | zk         | 17 | 18 | 15 | 16 | 7  | 37       |           |             | 110                 |                             |
| letní     |                            |            |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GA04      | matematika II              | za/zk      | 1  | 2  | 4  | 8  | 14 | 9        | 32        | 116         | 154                 | 6                           |
| GB03      | fyzika II                  | za/zk      | 14 | 8  | 8  | 5  | 16 | 4        | 55        | 54          | 109                 |                             |
| GE03      | geodézie II                | za/zk      | 4  | 18 | 12 | 13 | 7  | 3        | 57        | 53          | 110                 |                             |
| GE04      | teorie chyb a vyr. počet I | za/zk      | 2  | 5  | 9  | 12 | 18 | 8        | 52        | 62          | 116                 | 2                           |
| GE06      | výuka v terénu I           | kl         | 2  | 25 | 21 | 7  | 4  | 51       |           |             | 110                 |                             |
| GE26      | základy programování       | kl         | 14 | 20 | 13 | 2  | 4  | 57       |           |             | 110                 |                             |
| GE29      | interaktivní graf. systémy | za         |    |    |    |    |    |          | 53        | 54          | 107                 |                             |



| 2. ročník |                                 |            |   |   |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|---------------------------------|------------|---|---|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2015/16                         | zakořenění | A | B | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA05      | matematika III                  | za/zk      | 1 | 1 | 0  | 2  | 13 | 4        | 14        | 36          | 57                  | 7                           |
| GE02      | aplikovaná optika a elektronika | za/zk      | 2 | 4 | 6  | 9  | 11 | 4        | 36        | 8           | 44                  |                             |
| GE07      | geodézie III                    | za/zk      | 2 | 2 | 5  | 14 | 14 | 1        | 37        | 6           | 44                  | 1                           |
| GE08      | teorie chyb a vyr. Počet II     | za/zk      | 0 | 4 | 8  | 12 | 11 | 1        | 36        | 10          | 46                  |                             |
| GE09      | počítačová grafika I            | kl         | 3 | 1 | 4  | 5  | 22 | 7        |           |             | 42                  |                             |
| GE10      | mapování I                      | za/zk      | 0 | 1 | 2  | 13 | 11 | 14       | 39        | 14          | 55                  | 2                           |
| GE52      | geodetické programy             | za         |   |   |    |    |    |          | 33        | 8           | 41                  |                             |
| letní     |                                 |            |   |   |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GE11      | mapování II                     | za/zk      | 1 | 1 | 2  | 10 | 11 | 7        | 30        | 22          | 54                  | 2                           |
| GE12      | katastr nemovitostí I           | za/zk      | 0 | 1 | 1  | 2  | 15 | 30       | 41        | 24          | 73                  | 8                           |
| GE13      | geodetické sítě                 | za/zk      | 0 | 1 | 12 | 5  | 14 | 1        | 32        | 13          | 46                  | 1                           |
| GE14      | výuka v terénu II               | kl         | 5 | 7 | 11 | 0  | 7  | 13       |           |             | 43                  |                             |
| GE51      | data báze I                     | za         |   |   |    |    |    |          | 32        | 7           | 39                  |                             |
| GS01      | nauka o krajině                 | zk         | 1 | 0 | 6  | 10 | 19 | 8        |           |             | 44                  |                             |
| GV01      | ekonomika                       | za/zk      | 1 | 0 | 6  | 14 | 11 | 4        | 35        | 7           | 43                  | 1                           |

| 3. ročník |                                   |           |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|-----------------------------------|-----------|----|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2015/16                           | zakońčení | A  | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GE15      | fotogrammetrie I                  | za/zk     | 1  | 1  | 5  | 7  | 9  | 21       | 40        | 1           | 45                  | 4                           |
| GE16      | inženýrská geodézie I             | za/zk     | 1  | 4  | 11 | 4  | 4  | 0        | 21        | 22          | 46                  | 3                           |
| GE17      | katastr nemovitostí II            | za/zk     | 1  | 2  | 6  | 6  | 11 | 8        | 28        | 12          | 46                  | 6                           |
| GE18      | kartografie I                     | za/zk     | 0  | 3  | 8  | 11 | 8  | 10       | 40        | 3           | 43                  |                             |
| GE27      | geografické informační systémy I  | za/zk     | 4  | 6  | 10 | 6  | 6  | 0        | 32        | 5           | 37                  |                             |
| GE55      | geografie                         | za        |    |    |    |    |    |          | 10        | 2           | 12                  |                             |
| GE56      | meteorologie a klimatologie       | za        |    |    |    |    |    |          | 30        | 2           | 32                  |                             |
| GZ51      | psychologie                       | za        |    |    |    |    |    |          | 44        | 6           | 50                  |                             |
| GZ53      | komunikace a rétorika             | za        |    |    |    |    |    |          | 8         | 1           | 9                   |                             |
| letní     |                                   |           |    |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GA03      | pravděpodobnost a matematická st. | za/zk     | 2  | 4  | 4  | 4  | 14 | 5        | 33        | 2           | 35                  |                             |
| GE22      | výuka v terénu III                | kl        | 10 | 18 | 11 | 2  | 0  | 0        |           |             | 41                  |                             |
| GE28      | teoretická geodézie I             | za/zk     | 3  | 4  | 6  | 5  | 2  | 4        | 24        | 10          | 34                  |                             |
| GE30      | pozemkové úpravy                  | kl        | 8  | 16 | 8  | 1  | 1  | 1        |           |             | 35                  |                             |
| GH01      | pozemní st. a urbanismus          | za/zk     | 6  | 12 | 10 | 3  | 6  | 0        | 37        | 1           | 38                  |                             |
| GV51      | ekonomie                          | za        |    |    |    |    |    |          | 14        | 1           | 15                  |                             |
| GV52      | marketing                         | za        |    |    |    |    |    |          | 28        | 0           | 28                  |                             |

| 1. ročník |                               |            |   |    |   |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|-------------------------------|------------|---|----|---|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2016/17                       | zakořenění | A | B  | C | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA01      | matematika I                  | za/zk      | 1 | 5  | 4 | 10 | 15 | 4        | 25        | 54          | 93                  | 14                          |
| GA06      | deskriptivní geometrie        | za/zk      | 0 | 1  | 2 | 3  | 9  | 6        | 18        | 61          | 82                  | 3                           |
| GB01      | fyzika I                      | za/zk      | 3 | 1  | 4 | 9  | 7  | 3        | 27        | 35          | 62                  |                             |
| GE01      | geodézie I                    | za/zk      | 0 | 2  | 5 | 6  | 11 | 2        | 26        | 36          | 62                  |                             |
| GU01      | základy informatiky           | za         |   |    |   |    |    |          | 31        | 34          | 65                  |                             |
| GZ02      | základy práva                 | zk         | 6 | 5  | 3 | 7  | 3  | 38       |           |             | 62                  |                             |
| letní     |                               |            |   |    |   |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GA04      | matematika II                 | za/zk      | 1 | 3  | 9 | 13 | 26 | 10       | 54        | 66          | 128                 | 8                           |
| GB03      | fyzika II                     | za/zk      | 4 | 1  | 1 | 6  | 7  | 1        | 20        | 44          | 64                  |                             |
| GE03      | geodézie II                   | za/zk      | 4 | 2  | 1 | 8  | 4  | 3        | 22        | 41          | 63                  |                             |
| GE04      | teorie chyb a vyr. počet I    | za/zk      | 1 | 3  | 2 | 6  | 2  | 3        | 15        | 56          | 73                  | 2                           |
| GE06      | výuka v terénu I              | kl         | 2 | 12 | 4 | 4  | 0  | 39       |           |             | 61                  |                             |
| GE26      | základy programování          | kl         | 5 | 7  | 4 | 4  | 2  | 43       |           |             | 65                  |                             |
| GE29      | interaktivní grafické systémy | za         |   |    |   |    |    |          | 20        | 42          | 62                  |                             |

| 2. ročník |                                 |            |   |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|---------------------------------|------------|---|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2016/17                         | zakořenění | A | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GA05      | matematika III                  | za/zk      | 0 | 7  | 7  | 16 | 17 | 3        | 44        | 22          | 72                  | 6                           |
| GE02      | aplikovaná optika a elektronika | za/zk      | 5 | 9  | 12 | 10 | 4  | 1        | 40        | 11          | 52                  | 1                           |
| GE07      | geodézie III                    | za/zk      | 2 | 4  | 8  | 11 | 12 | 1        | 38        | 8           | 46                  |                             |
| GE08      | teorie chyb a vyr. počet II     | za/zk      | 3 | 6  | 7  | 10 | 8  | 2        | 36        | 14          | 50                  |                             |
| GE09      | počítačová grafika I            | kl         | 0 | 4  | 6  | 25 | 3  | 10       |           |             | 48                  |                             |
| GE10      | mapování I                      | za/zk      | 0 | 3  | 4  | 10 | 11 | 9        | 33        | 29          | 66                  | 4                           |
| GE52      | geodetické programy             | za         |   |    |    |    |    |          | 38        | 11          | 49                  |                             |
| letní     |                                 |            |   |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GE11      | mapování II                     | za/zk      | 1 | 3  | 5  | 8  | 7  | 13       | 36        | 30          | 67                  | 1                           |
| GE12      | katastr nemovitostí I           | za/zk      | 1 | 10 | 20 | 14 | 28 | 0        | 41        | 17          | 90                  | 32                          |
| GE13      | geodetické sítě                 | za/zk      | 2 | 11 | 11 | 10 | 2  | 0        | 36        | 16          | 52                  |                             |
| GE14      | výuka v terénu II               | kl         | 4 | 16 | 4  | 8  | 6  | 14       |           |             | 52                  |                             |
| GE51      | data báze I                     | za         |   |    |    |    |    |          | 37        | 11          | 48                  |                             |
| GS01      | nauka o krajině                 | zk         | 0 | 4  | 20 | 7  | 7  | 8        |           |             | 46                  |                             |
| GV01      | ekonomika                       | za/zk      | 2 | 9  | 3  | 9  | 15 | 2        | 37        | 11          | 51                  | 3                           |
| GU52      | AutoCAD                         | za         |   |    |    |    |    |          | 37        | 11          | 48                  |                             |

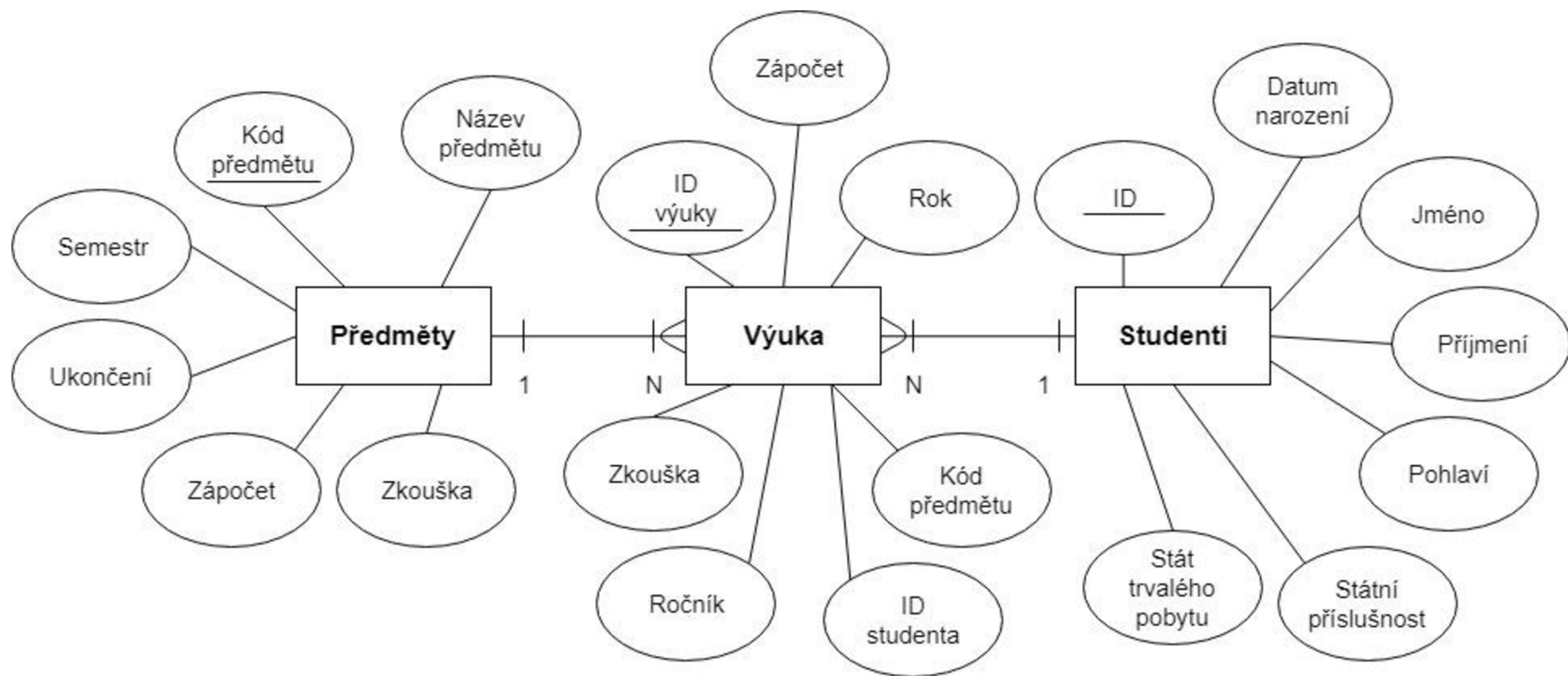
| 3. ročník |                                   |            |   |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
|-----------|-----------------------------------|------------|---|----|----|----|----|----------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| zimní     | 2016/17                           | zakořenění | A | B  | C  | D  | E  | neuspělo | započteno | nezapočteno | v předmětu studentů | měli zap. už a dali zkoušku |
| GE15      | fotogrammetrie I                  | za/zk      | 0 | 3  | 0  | 4  | 11 | 15       | 24        | 13          | 46                  | 9                           |
| GE16      | inženýrská geodézie I             | za/zk      | 1 | 4  | 6  | 7  | 0  | 3        | 21        | 26          | 47                  |                             |
| GE17      | katastr nemovitostí II            | za/zk      | 0 | 3  | 6  | 12 | 21 | 2        | 37        | 2           | 46                  | 7                           |
| GE18      | kartografie I                     | za/zk      | 0 | 5  | 9  | 9  | 12 | 0        | 25        | 3           | 38                  | 10                          |
| GE27      | geografické informační systémy I  | za/zk      | 1 | 1  | 11 | 6  | 6  | 0        | 25        | 5           | 30                  |                             |
| GE56      | meteorologie a klimatologie       | za         |   |    |    |    |    |          | 25        | 1           | 26                  |                             |
| GZ51      | psychologie                       | za         |   |    |    |    |    |          | 23        | 0           | 23                  |                             |
| GZ53      | komunikace a rétorika             | za         |   |    |    |    |    |          | 0         | 2           | 2                   |                             |
| letní     |                                   |            |   |    |    |    |    |          |           |             |                     |                             |
| GA03      | pravděpodobnost a matematická st. | za/zk      | 1 | 1  | 7  | 3  | 14 | 4        | 27        | 5           | 35                  | 3                           |
| GE22      | výuka v terénu III                | kl         | 0 | 0  | 7  | 2  | 2  | 11       |           |             | 22                  |                             |
| GE28      | teoretická geodézie I             | za/zk      | 1 | 4  | 9  | 6  | 11 | 1        | 31        | 8           | 40                  | 1                           |
| GE30      | pozemkové úpravy                  | kl         | 4 | 11 | 9  | 1  | 0  | 2        |           |             | 27                  |                             |
| GH01      | pozemní st. a urbanismus          | za/zk      | 9 | 4  | 4  | 4  | 4  | 0        | 25        | 1           | 26                  |                             |
| GV52      | marketing                         | za         |   |    |    |    |    |          | 23        | 0           | 23                  |                             |

## Příloha č.2: Tabulky úspěšnosti v předmětech

|                 |                            | Zápočet   |        |                |         |           |
|-----------------|----------------------------|-----------|--------|----------------|---------|-----------|
|                 | Předmět                    | Zakončení | Ročník | Akademický rok | Semestr | Úspěšnost |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie I                 | za/zk     | 1.     | 2013/14        | zimní   | 78,90%    |
| <b>Nejhorší</b> | Deskriptivní geometrie     | za/zk     | 1.     | 2013/14        | zimní   | 37,93%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie II                | za/zk     | 1.     | 2013/14        | letní   | 61,82%    |
| <b>Nejhorší</b> | Matematika II              | za/zk     | 1.     | 2013/14        | letní   | 37,96%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie I                 | za/zk     | 1.     | 2014/15        | zimní   | 77,22%    |
| <b>Nejhorší</b> | Matematika I               | za/zk     | 1.     | 2014/15        | zimní   | 27,96%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie II                | za/zk     | 1.     | 2014/15        | letní   | 55,70%    |
| <b>Nejhorší</b> | Matematika II              | za/zk     | 1.     | 2014/15        | letní   | 20,17%    |
| <b>Nejlepší</b> | Apliko. optika a elektro.  | za/zk     | 2.     | 2014/15        | zimní   | 89,09%    |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování I                 | za/zk     | 2.     | 2014/15        | zimní   | 64,00%    |
| <b>Nejlepší</b> | Ekonomika                  | za/zk     | 2.     | 2014/15        | letní   | 93,75%    |
| <b>Nejhorší</b> | Katastr nemovitostí I      | za/zk     | 2.     | 2014/15        | letní   | 54,55%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geografie                  | za        | 3.     | 2014/15        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejlepší</b> | Komunikace a rétorika      | za        | 3.     | 2014/15        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Psychologie                | za        | 3.     | 2014/15        | zimní   | 65,85%    |
| <b>Nejlepší</b> | Marketing                  | za        | 3.     | 2014/15        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Ekonomie                   | za        | 3.     | 2014/15        | letní   | 84,00%    |
| <b>Nejlepší</b> | Fyzika I                   | za/zk     | 1.     | 2015/16        | zimní   | 68,42%    |
| <b>Nejhorší</b> | Deskriptivní geometrie     | za/zk     | 1.     | 2015/16        | zimní   | 35,00%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie II                | za/zk     | 1.     | 2015/16        | letní   | 51,82%    |
| <b>Nejhorší</b> | Matematika II              | za/zk     | 1.     | 2015/16        | letní   | 21,62%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie III               | za/zk     | 2.     | 2015/16        | zimní   | 86,05%    |
| <b>Nejhorší</b> | Matematika III             | za/zk     | 2.     | 2015/16        | zimní   | 28,00%    |
| <b>Nejlepší</b> | Ekonomika                  | za/zk     | 2.     | 2015/16        | letní   | 83,33%    |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování II                | za/zk     | 2.     | 2015/16        | letní   | 57,69%    |
| <b>Nejlepší</b> | Fotogrametrie I            | za/zk     | 3.     | 2015/16        | zimní   | 97,56%    |
| <b>Nejhorší</b> | Inženýrská geodézie I      | za/zk     | 3.     | 2015/16        | zimní   | 48,84%    |
| <b>Nejlepší</b> | Marketing                  | za        | 3.     | 2015/16        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Teoretická geodézie I      | za/zk     | 3.     | 2015/16        | letní   | 70,59%    |
| <b>Nejlepší</b> | Základy informatiky        | za        | 1.     | 2016/17        | zimní   | 47,69%    |
| <b>Nejhorší</b> | Deskriptivní geometrie     | za/zk     | 1.     | 2016/17        | zimní   | 22,79%    |
| <b>Nejlepší</b> | Matematika II              | za/zk     | 1.     | 2016/17        | letní   | 45,00%    |
| <b>Nejhorší</b> | Teorie chyb a vyr. počet I | za/zk     | 1.     | 2016/17        | letní   | 21,13%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie III               | za/zk     | 2.     | 2016/17        | zimní   | 82,61%    |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování I                 | za/zk     | 2.     | 2016/17        | zimní   | 53,23%    |
| <b>Nejlepší</b> | Databáze                   | za        | 2.     | 2016/17        | letní   | 77,08%    |
| <b>Nejlepší</b> | AutoCAD                    | za        | 2.     | 2016/17        | letní   | 77,08%    |
| <b>Nejlepší</b> | Ekonomika                  | za/zk     | 2.     | 2016/17        | letní   | 77,08%    |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování II                | za/zk     | 2.     | 2016/17        | letní   | 54,55%    |
| <b>Nejlepší</b> | Psychologie                | za        | 3.     | 2016/17        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Inženýrská geodézie I      | za/zk     | 3.     | 2016/17        | zimní   | 44,68%    |
| <b>Nejlepší</b> | Marketing                  | za        | 3.     | 2016/17        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Teoretická geodézie I      | za/zk     | 3.     | 2016/17        | letní   | 79,49%    |

| Zkouška         |                           |           |        |                |         |           |
|-----------------|---------------------------|-----------|--------|----------------|---------|-----------|
|                 | Předmět                   | Zakončení | Ročník | Akademický rok | Semestr | Úspěšnost |
| <b>Nejlepší</b> | Fyzika I                  | za/zk     | 1.     | 2013/14        | zimní   | 94,87%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy práva             | zk        | 1.     | 2013/14        | zimní   | 69,09%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie II               | za/zk     | 1.     | 2013/14        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Základy programování      | kl        | 1.     | 2013/14        | letní   | 52,27%    |
| <b>Nejlepší</b> | Fyzika I                  | za/zk     | 1.     | 2014/15        | zimní   | 97,87%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy práva             | zk        | 1.     | 2014/15        | zimní   | 62,03%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie II               | za/zk     | 1.     | 2014/15        | letní   | 95,46%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy programování      | kl        | 1.     | 2014/15        | letní   | 43,24%    |
| <b>Nejlepší</b> | Počítačová grafika I      | kl        | 2.     | 2014/15        | zimní   | 94,00%    |
| <b>Nejhorší</b> | Matematika III            | za/zk     | 2.     | 2014/15        | zimní   | 70,00%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodetické sítě           | za/zk     | 2.     | 2014/15        | letní   | 97,62%    |
| <b>Nejhorší</b> | Katastr nemovitostí I     | za/zk     | 2.     | 2014/15        | letní   | 59,09%    |
| <b>Nejlepší</b> | Pozemní st. a urbanismus  | za/zk     | 3.     | 2014/15        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejlepší</b> | Bakalářský seminář        | kl        | 3.     | 2014/15        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Katastr nemovitostí II    | za/zk     | 3.     | 2014/15        | zimní   | 80,70%    |
| <b>Nejlepší</b> | Výuka v terénu III        | kl        | 3.     | 2014/15        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Pozemkové úpravy          | kl        | 3.     | 2014/15        | letní   | 91,30%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie I                | za/zk     | 1.     | 2015/16        | zimní   | 91,78%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy práva             | zk        | 1.     | 2015/16        | zimní   | 66,36%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie II               | za/zk     | 1.     | 2015/16        | letní   | 94,74%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy programování      | kl        | 1.     | 2015/16        | letní   | 48,18%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie III              | za/zk     | 2.     | 2015/16        | zimní   | 97,37%    |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování I                | za/zk     | 2.     | 2015/16        | zimní   | 65,85%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodetické sítě           | za/zk     | 2.     | 2015/16        | letní   | 96,97%    |
| <b>Nejhorší</b> | Katastr nemovitostí I     | za/zk     | 2.     | 2015/16        | letní   | 38,78%    |
| <b>Nejlepší</b> | Inženýrská geodézie I     | za/zk     | 3.     | 2015/16        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejlepší</b> | Geografické info. Systémy | za/zk     | 3.     | 2015/16        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Fotogrammetrie I          | za/zk     | 3.     | 2015/16        | zimní   | 52,27%    |
| <b>Nejlepší</b> | Výuka v terénu III        | kl        | 3.     | 2015/16        | letní   | 100%      |
| <b>Nejlepší</b> | Pozemní st. a urbanismus  | za/zk     | 3.     | 2015/16        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Teoretická geodézie I     | za/zk     | 3.     | 2015/16        | letní   | 83,33%    |
| <b>Nejlepší</b> | Geodézie I                | za/zk     | 1.     | 2016/17        | zimní   | 92,31%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy práva             | zk        | 1.     | 2016/17        | zimní   | 38,71%    |
| <b>Nejlepší</b> | Fyzika II                 | za/zk     | 1.     | 2016/17        | letní   | 95,00%    |
| <b>Nejhorší</b> | Základy programování      | kl        | 1.     | 2016/17        | letní   | 33,85%    |
| <b>Nejlepší</b> | Apliko. optika a elektro. | za/zk     | 2.     | 2016/17        | zimní   | 97,56%    |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování I                | za/zk     | 2.     | 2016/17        | zimní   | 75,68%    |
| <b>Nejlepší</b> | Katastr nemovitostí I     | za/zk     | 2.     | 2016/17        | letní   | 100%      |
| <b>Nejlepší</b> | Geodetické sítě           | za/zk     | 2.     | 2016/17        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Mapování II               | za/zk     | 2.     | 2016/17        | letní   | 64,87%    |
| <b>Nejlepší</b> | Kartografie I             | za/zk     | 3.     | 2016/17        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejlepší</b> | Geografické info. systémy | za/zk     | 3.     | 2016/17        | zimní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Fotogrammetrie I          | za/zk     | 3.     | 2016/17        | zimní   | 54,55%    |
| <b>Nejlepší</b> | Pozemní st. a urbanismus  | za/zk     | 3.     | 2016/17        | letní   | 100%      |
| <b>Nejhorší</b> | Výuka v terénu III        | kl        | 3.     | 2016/17        | letní   | 50,00%    |

### Příloha č. 3: E-R diagram





#### Příloha č. 4: SQL dotazy

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Nezískali zápočet v předmětu v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání kódu předmětu a roku výuky vypíše všechny studenty co nezískali v zadaných požadavcích zápočet.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód předmětu:] And vyuka.rok=[Zadej rok:] And vyuka.zapocet="-"; |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Předměty zakončené jen zkouškou, nebo klasifikací                    |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny předměty u kterých je zapsáno zakončení jen zkouškou. |
| <b>Příkaz</b> | SELECT *<br>FROM predmet<br>WHERE zapocet=False and zkouska=True;    |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Předměty zakončené zápočtem  |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny předměty u kterých je zapsáno zakončení jen zápočtem. |
| <b>Příkaz</b> | SELECT *<br>FROM predmet<br>WHERE zapocet=True and zkouska=False;    |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | Předměty zakončené zápočtem a zkouškou                                      |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny předměty u kterých je zapsáno zakončení zápočtem + zkouškou. |
| <b>Příkaz</b> | SELECT *<br>FROM predmet<br>WHERE zapocet=True and zkouska=True;            |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | U zkoušky A nebo B v předmětu v roce  |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří v zadaném předmětu a roce získali A nebo B.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('A','B'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | U zkoušky A v předmětu v roce   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří v zadaném předmětu a roce získali u zkoušky A.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('A'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | U zkoušky B v předmětu v roce   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří v zadaném předmětu a roce získali u zkoušky B.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu<br>FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON<br>[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON<br>studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód<br>předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('B'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | U zkoušky C v předmětu v roce   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří v zadaném předmětu a roce získali u zkoušky C.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu<br>FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON<br>[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON<br>studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód<br>předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('C'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | U zkoušky D v předmětu v roce   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří v zadaném předmětu a roce získali u zkoušky D.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu<br>FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON<br>[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON<br>studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód<br>předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('D'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | U zkoušky E v předmětu v roce   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří v zadaném předmětu a roce získali u zkoušky E.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu<br>FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON<br>[Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON<br>studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód<br>předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('E'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | Vypsát muže   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří jsou muži.                         |
| <b>Příkaz</b> | SELECT *<br>FROM Studenti WHERE pohlavi="M"<br>ORDER BY prijmeni; |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | Vypsát ženy   |
| <b>Popis</b>  | Vypíše všechny studenty, kteří jsou ženy.                         |
| <b>Příkaz</b> | SELECT *<br>FROM Studenti WHERE pohlavi="Ž"<br>ORDER BY prijmeni; |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Vypsát všechny A v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání roku vypíše všechny A získané v tento rok.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('A'); |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Vypsát všechny B v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání roku vypíše všechny B získané v tento rok.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('B'); |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Vypsát všechny C v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání roku vypíše všechny C získané v tento rok.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('C'); |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Vypsát všechny D v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání roku vypíše všechny D získané v tento rok.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('D'); |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Vypsát všechny E v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání roku vypíše všechny E získané v tento rok.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('E'); |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Vypsát všechny se státní příslušností  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání zkratky státní příslušnosti vypíše všechny studenty s touto příslušností.              |
| <b>Příkaz</b> | SELECT *<br>FROM Studenti<br>WHERE Studenti.st_prislusnost=[Zadej zkratku státní příslušnosti:]; |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Výsledky studenta  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání příjmení a jména studenta, vypíše všechny jeho výsledky ve výuce.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE studenti.prijmeni=[Zadej příjmení studenta:] and studenti.jmeno=[Zadej jméno studenta:]; |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | Výsledky za rok   |
| <b>Popis</b>  | Po zadání roku vypíše všechny výsledky ve výuce z tohoto roku.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.rok=[Zadej rok:]; |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Základní spojení   |
| <b>Popis</b>  | Spojí záznamy několika tabulek dohromady.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, studenti.jmeno, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id; |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Název</b>  | Započteno v předmětu v roce  |
| <b>Popis</b>  | Po zadání kódu předmětu a roku vypíše všechny studenty, kteří tento rok v zadaném předmětu získali zápočet.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód předmětu:] And vyuka.rok=[Zadej rok:] And vyuka.zapocet="Z"; |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | Započet dříve letos zkouška   |
| <b>Popis</b>  | Po zadání kódu předmětu a roku vypíše všechny studenty, kteří zápočet získali dříve a v tento rok jen zkoušku.  |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód předmětu:] And vyuka.rok=[Zadej rok:] And vyuka.zapocet="-" And vyuka.zkouska in ('A','B','C','D','E'); |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Název</b>  | Zkouška v předmětu v roce   |
| <b>Popis</b>  | Po zadání kódu předmětu a roku vypíše všechny studenty, kteří získali tento rok v předmětu zkoušku.   |
| <b>Příkaz</b> | SELECT Vyuka.*, studenti.prijmeni, predmet.nazev_predmetu FROM (predmet INNER JOIN Vyuka ON [Vyuka].Kod_predmetu=predmet.Kod_predmetu) INNER JOIN studenti ON studenti.id=[Vyuka].studenti_id WHERE vyuka.kod_predmetu=[Zadej kód předmětu:] and vyuka.rok=[Zadej rok:] and vyuka.zkouska in ('A','B','C','D','E'); |