**Univerzita Pardubice**

**Fakulta ekonomicko-správní**

# Hodnocení vnitřní kvality informačního systému STAG

**Karel Dlabal**

**Bakalářská práce**
**2008**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky
Akademický rok: **2007/2008**

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Karel DLABAL**

Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**

Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**

Název tématu: **Hodnocení vnitřní kvality informačního systému STAG**

Zásady pro vypracování:

Požadovaná struktura práce:
Definice cílů práce
Informační systémy
Obecný popis IS
Využití IS
Další konkrétní IS
Metody měření kvality IS
Normy ISO
Metriky
Metody měření
Hodnocení IS STAG
Dotazník
Hodnocení výsledků
Závěry

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:


1 MOLNÁR, Z. Efektivnost informačních systémů. Grada, Praha, 2000. ISBN:807169-410-x

2 ISO 9126-1 2001, ISO 9126-2 2003, ISO 9126-3 2003, ISO 9126-4 2004

3 Popis IS/STAG [online]. last revision 23 of October 2006, <http://stag.zcu.cz>.

4 Standard ISVS pro náležitosti procesu a metodiky atestace jakosti produktů - 007/01.02 [online]. c2002. Úřad pro veřejné informační systémy, <http://www.micr.cz/files/459/uvis-S007.01.02-20020222.pdf>.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Jirava**
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **22. října 2007**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2008**

prof. Ing. Jan Čapek, CSc.
děkan

L.S.

doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 22. října 2007

## SOUHRN

Práce je věnována hodnocení kvality informačního systému STAG. Toto hodnocení vychází především z názorů studentů, kteří systém využívají. Jejich názory byly reprezentovány formou dotazníkových formulářů.



## KLÍČOVÁ SLOVA

STAG, kvalita, informační systémy,normy


## TITLE

Evaluation of internal quality of information system STAG


## ABSTRACT

This essay is about evaluation of quality information system STAG. Evaluation is based on opinions of students, which are using this system. Their attitude was presented by answer sheet.



## KEYWORDS

STAG, quality, information system, standards

# OBSAH


**1 ÚVOD 7**

**1.1 CÍLE PRÁCE 7**

**2 INFORMAČNÍ SYSTÉMY 8**

**2.1 SYSTÉM 8**
**2.2 INFORMAČNÍ SYSTÉM 8**
2.2.1 ARCHITEKTURA IS 8
**2.3 UŽIVATELÉ IS/IT 10**

**3 STUDIJNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉMY 11**

**INFORMAČNÍ SYSTÉM STAG 12**
3.1.1 VNITŘNÍ SCHÉMA 12
3.1.2 NAPOJENÍ IS/STAG NA EXTERNÍ SYSTÉMY 13
3.1.3 HARDWARE A SOFTWARE 14
**3.2 STUDIJNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM MASARYKOVY UNIVERZITY V BRNĚ 14**
**3.3 UNIVERZITNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM MENDELOVY ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ UNIVERZITY V BRNĚ 15**
3.3.1 POROVNÁNÍ SYSTÉMU UIS S IS/STAG 16

**4 METODY MĚŘENÍ KVALITY SOFTWAROVÝCH PROSTŘEDKŮ 18**

**4.1 CO SE ROZUMÍ KVALITOU IS/IT 18**
4.1.1 TECHNOLOGICKÁ/TECHNICKÁ KVALITA IS/IT 19
4.1.2 UŽIVATELSKÉ HLEDISKO KVALITY IS/IT 20
**4.2 NORMY KVALITY IS/IT 21**
4.2.1 MEZINÁRODNÍ NORMALIZAČNÍ AUTORITY 22
**4.3 MODEL JAKOSTI 23**
**4.4 POSTUP HODNOCENÍ JAKOSTI 24**
**4.5 SOUČASNÝ A BUDOUCÍ STAV MEZINÁRODNÍ NORMALIZACE 25**
4.5.1 ŘADA ISO/IEC 14598 SOFTWAROVÉ INŽENÝRSTVÍ - HODNOCENÍ PRODUKTŮ 25
4.5.2 ŘADA ISO/IEC 9126 SOFTWAROVÉ INŽENÝRSTVÍ - JAKOST SOFTWAROVÉHO PRODUKTU 26
4.5.3 NEDOSTATKY SOUČASNÉHO STAVU 26
4.5.4 PROJEKT SQUARE 27

**5 HODNOCENÍ IS/STAG 28**

**5.1 METODY HODNOCENÍ - DOTAZNÍK 28**
5.1.1 TVORBA DOTAZNÍKU 29
5.1.2 FORMULOVÁNÍ OTÁZEK 29
5.1.3 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU 30
**5.2 DOTAZNÍK 30**
5.2.1 SEZNAM OTÁZEK 30
**5.3 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ 31**
**5.4 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY 31**
5.4.1 HODNOCENÍ MODULU PŘEDZÁPISU 31

5.4.2 HODNOCENÍ GRAFICKÉHO PROSTŘEDÍ A PŘEHLEDNOSTI SYSTÉMU 32
5.4.3 HODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI SYSTÉMU 33
5.4.4 DALŠÍ HODNOCENÍ 34

**6 ZÁVĚR 35**

**7 ZDROJE 38**

## Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 CELKOVÁ ARCHITEKTURA IS [7] ..... 9
OBRÁZEK 2 NASAZENÍ IS/STAG V ČR [2] ..... 11
OBRÁZEK 3 VNITŘNÍ SCHÉMA IS/STAG [2] ..... 12
OBRÁZEK 4 NAPOJENÍ NA EXTERNÍ SYSTÉMY [2] ..... 13
OBRÁZEK 5 UKÁZKA NAPOJENÍ KONKRÉTNÍHO EXTERNÍHO SYSTÉMU (PODLE [2]) ..... 14
OBRÁZEK 6 HARDWARE A SOFTWARE – SCHÉMA [2] ..... 14
OBRÁZEK 7 UIS – GRAFICKÉ VARIANTY [12] ..... 16
OBRÁZEK 8 UIS - MOŽNOSTI ROZVRHU [12] ..... 17
OBRÁZEK 9 UIS – VÝSLEDKY ZKOUŠEK A ZÁPOČTŮ [12] ..... 18
OBRÁZEK 10 PŘEDPOKLÁDANÁ ARCHITEKTURA NOREM SYSTÉMU SQUARE [11] ..... 27
OBRÁZEK 11 POSTUP PŘI VYTVÁŘENÍ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY [17] ..... 29

## Seznam grafů

GRAFY 1,2,3 HODNOCENÍ MODULU PŘEDZÁPISU [VLASTNÍ ZDROJ] ..... 32
GRAFY 4-7, 11 HODNOCENÍ GRAFICKÉHO PROSTŘEDÍ A PŘEHLEDNOSTI SYSTÉMU [VLASTNÍ ZDROJ] ..... 33
GRAFY 8, 9, 10 HODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI SYSTÉMU [VLASTNÍ ZDROJ] ..... 34
GRAFY 12-16 DALŠÍ HODNOCENÍ [VLASTNÍ ZDROJ] ..... 35

# 1 Úvod

Do informačních technologií a služeb je vkládán čím dál tím větší objem prostředků. Není proto divu, že roste zájem o to, aby tyto prostředky byly vynakládány účelně, to je aby co nejlépe uspokojovaly potřeby svých uživatelů. Míra uspokojení těchto potřeb se obvykle nazývá jakost. Slova kvalita se v češtině užívá ve stejném významu. Podle definic normalizační organizace ISO je jakost definována pro produkt. *[3]* Produktem se nazývá výrobek (hmotný i nehmotný) nebo služba, případně kombinace výrobku a k němu poskytovaných služeb. Jakost produktu je pak definována jako míra splnění předpokládaných (běžně požadovaných všemi uživateli) a stanovených (zvlášť vyžádaných daným uživatelem nebo skupinou uživatelů) potřeb uživatele, při používání výrobku stanoveným způsobem.

Má-li být hodnocení jakosti spolehlivým podkladem pro jakékoliv další úvahy a rozhodování, je nutné, aby bylo do značné míry objektivní. Nepřesná subjektivní tušení mohou být jen stěží východiskem pro jakékoliv další exaktní úvahy. Objektivizovat hodnocení jakosti lze však pouze tehdy, pokud bylo pro jednotný přístup k problému dosaženo dostatečné míry shody a pokud se podařilo situaci popsat formálními prostředky. Nejčastěji jako prostředek formálního popisu slouží čísla. Takovémuto popisu se říká měření. Měření jakosti může poskytnout potřebný objektivní vstup pro naše rozhodování, zda si daný produkt opatřit či nikoliv, jak si mezi řadou nabídek vybrat, nebo zda investovat prostředky do zvýšení jakosti produktu, který vyvíjíme a nabízíme na trhu. Jakost samozřejmě není jediným důležitým vstupem pro takové rozhodování. Jiným důležitým vstupem může být cena pořízení projektu nebo náklady na opatření, která jakost námi vyvíjeného produktu zvýší. *[3]*

## *1.1 Cíle práce*

V této práci se zaměřím na konkrétní informační systém pro oporu studia IS/STAG, vyvinutý na Západočeské univerzitě a používaným Univerzitou Pardubice liž po několik let. Cílem práce je vyhodnotit vnitřní kvalitu tohoto systému. Jelikož jde o informační systém, který není určen k použití ve výdělečně činné organizaci, nelze jeho prospěšnost či kvalitu hodnotit pouze z pohledu ekonomické prospěšnosti pro organizaci která ho provozuje.

Proto se mé hodnocení bude opírat především o názory těch, na které je tento informační systém zaměřen především – na studenty. Ti prostřednictvím jednoduchého dotazníku zhodnotí některé aspekty informačního systému STAG a vyjádří tak své mínění o kvalitách tohoto systému.

V první části mé práce nastíním obecně problematiku informačních systémů. Objasníme si co to vlastně informační systém je a jakou má strukturu. Podrobněji se zaměříme na strukturu informačního systému STAG.

Uvedeme si také některé další informační systémy pro podporu výuky a provedeme srovnání jednoho z nich se systémem STAG.

V další části této práce se pokusím nastínit problematiku obecného hodnocení softwarových produktů a standardy, podle kterých jsou posuzovány.

# 2 Informační systémy

Nejprve by bylo vhodné definovat si obecně pojem systému a zaměřit se konkrétně na ten druh, který nás zajímá především, a to je informační systém.

## *2.1 Systém*

Systém (česky soustava) je souhrn souvisejících prvků, sdružený do nějakého smysluplného celku. V latině a řečtině znamená termín „system“ kombinovat, uspořádat, sdružovat.

Systém se obvykle skládá z komponent (nebo elementů), které jsou spojeny za účelem umožnění toku informací, materiálu nebo energie. Termín je často používán pro popis entit, které se vzájemně ovlivňují a pro něž může být vytvořen matematický model. *[13]*

## *2.2 Informační systém*

Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod (programů), zabezpečujících sběr, přenos, zpracování a uchování dat, za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení. *[3]*

### 2.2.1 Architektura IS

Architekturou rozumíme rámec, pro další realizaci podle základních představ a myšlenek. Zachycuje budoucí podobu budovaného systému, jeho jednotlivé komponenty a vazby. Architektura může být otevřená, tzn. přístupná řadě změn a úprav (v rámci určitého zvoleného stylu). Tato otevřenost umožňuje přizpůsobovat se měnícím se podmínkám vnitřním i vnějším.

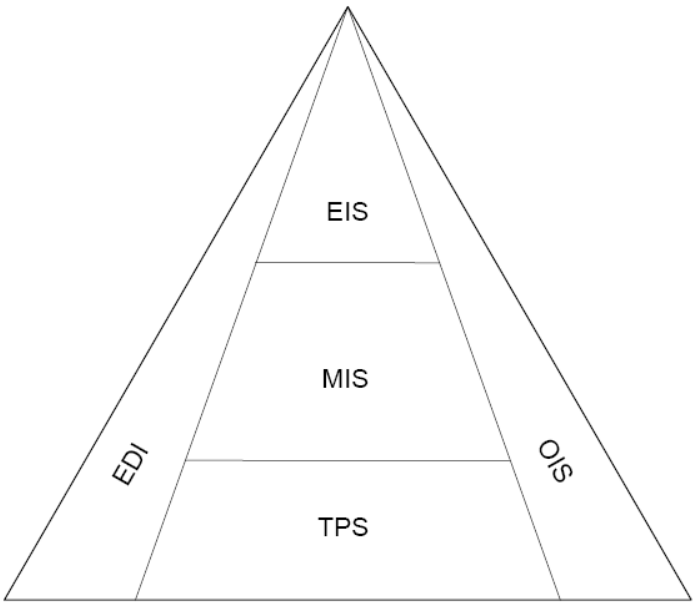
Celková (globální) architektura popisuje systém jako celek a zachycuje všechny podstatné dimenze informačního systému. Je oproštěna od všech detailů, musí být dostatečně jednoduchá a srozumitelná. Vychází z pochopení aktivit a cílů podniku, pro který se informační systém buduje. Je základní součástí pro řízení informačního systému a odvíjejí se z ní všechny další části IS (dílčí architektury). Architektura rovněž musí být v souladu s podnikovou strategií. Jednotlivé části architektury musí respektovat funkční i řídící hlediska podniku a musí být zajištěna flexibilita vůči změnám v probíhajících procesech a zdrojích.

Proto architektura vytváří relativně stabilní rámec, do něhož jsou postupem času (architektura je realizována postupně) začleňovány jednotlivé technologické i programové prostředky v závislosti na potřebách, ekonomických, technologických a dalších podmínkách.

Vhodně navržená architektura slouží ke vzájemné komunikaci mezi zadavatelem informačního systému, návrháři a projektanty. Ujasní se tak priority, které jsou v oblasti nasazení IS, je zajištěna kompatibilita, propojitelnost a stabilita i při rychlém a rozsáhlém vývoji.

Význam správného návrhu architektury systému je značný, dochází zde k definici oblastí a rozsahu řešení včetně vzájemných vazeb či časového rozvrhu. Musí být definován stupeň spolehlivosti (odolnost proti technickým výpadkům i proti zásahům člověka se špatnými následky) a flexibility vůči změnám funkčních náplní jednotlivých oddělení či pracovníků. Dobře navržená architektura pomáhá minimalizovat náklady na chybně zadané projekty a na řízení projektu IS. Návrh architektury IS musí samozřejmě zohledňovat i trendy v rozvoji informačních technologií. Jednotlivé použité prostředky mohou být značně heterogenní a to se projevuje v rozdílném přístupu k práci s nimi. *[7]*

V nejobecnějším případě je na celkovou architekturu pohlíženo jako na souhrn několika základních částí tak, jak je ukázáno na následujícím obrázku.




**Obrázek 1 Celková architektura IS [7]**

#### 2.2.1.1 EIS

Na vrcholu pomyslné pyramidy se nachází blok EIS - Executive Information System, který slouží k podpoře vrcholového řízení organizace. Řeší se zde důležité úkoly, jako strategické plánování sloužící k dosažení cílů podniku, finanční plánování, vyhodnocování informací z vnitřních i vnějších procesů. Informace o různých objektech či procesech jsou uchovávány

nejenom z aktuálního okamžiku, ale i dlouho do minulosti, proto lze provádět i různé odhady na základě minulosti. *[7]*

#### 2.2.1.2 MIS

Na druhém stupni leží blok MIS - Management Intormatlon system. Tento systém slouží k řízení podniku na taktické a operativní úrovni, tzn. v krátkodobém či střednědobém časovém horizontu. Zabývá se takovými okruhy problémů, jako jsou ekonomika (účetnictví, majetek, finanční řízení), organizační otázky (personalistika, mzdy), obchod. Tato část informačního systému je značně podobná i mezi organizacemi různého zaměření. *[7]*

#### 2.2.1.3 TPS

Blok TPS – Transaction Processing System je zaměřený na konkrétní činnost organizace (na její hlavní zaměření) a na její operativní řízení. Podoba této části, se liší podnik od podniku a může se skládat z dalších podpůrných komponent. *[7]*

#### 2.2.1.4 OIS, EDI

Celou touto pyramidou prolínají dvě komponenty. OIS - Office Information System slouží pro podporu kancelářských prací, skládá se z řady aplikací, jako jsou textové editory, tabulkové procesory, programy pro elektronickou poštu, plánování, prezentační programy, aplikace pro týmovou spolupráci a správu dokumentů. Část EDI - Electronic Data Interchange zajišťuje komunikaci a výměnu dokumentů s okolím podniku (dodavatelé, odběratelé, banky, státní instituce atd.). V současné době se využívá především sítě Internet. *[7]*

## *2.3 Uživatelé IS/IT*

Pracovníky organizace využívající IS/IT lze vzhledem k jejich vztahu k těmto počítačově orientovaným informačním systémům rozdělit na 4 kategorie:

- neuživatelé počítačově orientovaných IS/IT
- pasivní uživatelé počítačově orientovaných IS/IT
- aktivní uživatelé počítačově orientovaných IS/IT
- specialisté pro počítačově orientované IS/IT

Neuživatelé IS/IT nepotřebují ke své práci využívat bezprostředně IS/IT. Dříve byla tato skupina pracovníků poměrně velká, neboť zahrnovala i ty, kteří by výhody IS/IT využívat mohli, ale neměli přístup k výpočetní technice. V současné době se skupina neuživatelů IS/IT neustále zužuje. *[4]*

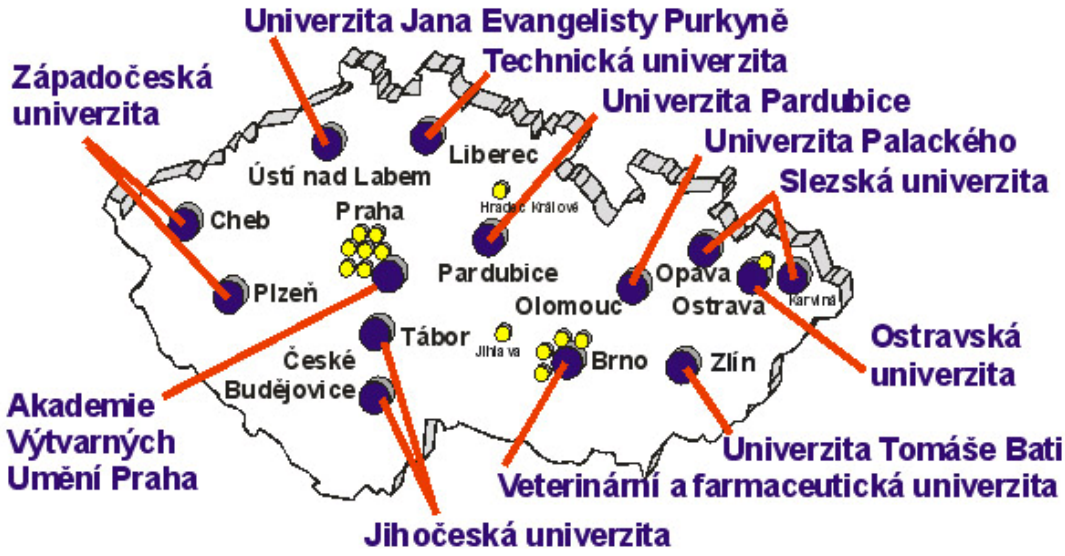
Pasivní uživatelé IS/IT využívají služeb IS, ale pouze nepřímo. Takový pracovník umí zadat data do počítače, vyvolat příslušnou funkci k jejich zpracování, zobrazit nebo vytisknout výstupní datovou sestavu. Tím však jeho komunikace s počítačem končí. *[4]*

Aktivní uživatelé IS/IT jsou ti, kteří kromě využívání předem připravených služeb a funkcí IS dokážou tyto funkce modifikovat nebo si řadu jednodušších funkcí zajistit sami. Tato kategorie pracovníků se v současné době neustále rozšiřuje. *[4]*

Specialisté pro IS/IT zajišťují vývoj a provoz IS/IT. V minulosti byli tito pracovníci obvykle soustředěni do jednoho oddělení (útvaru) v organizaci. V současnosti je mnoho těchto odborníků soustředěno ve specializovaných firmách a organizace si jejich služby objednávají formou outsourcingu[1]. Některé z funkcí, které dříve zajišťovali tito specialisté, si dnes dokáže zajistit i sám aktivní uživatel. *[4]*

# 3 Studijní informační systémy

Informační systém STAG je jeden z nejrozšířenějších informačních systémů pro studijní oporu. Některé univerzity a vysoké školy jdou cestou outsourcingu, jiné si raději „ušijí“ vlastní systém na míru. V další části této práce porovnáme univerzálnější systém STAG právě s jedním z oněch informačních systémů vyvinutých pro účely konkrétního ústavu, a to se systémem UIS, užívaným Mendelovou zemědělskou a lesnickou univerzitou v Brně.

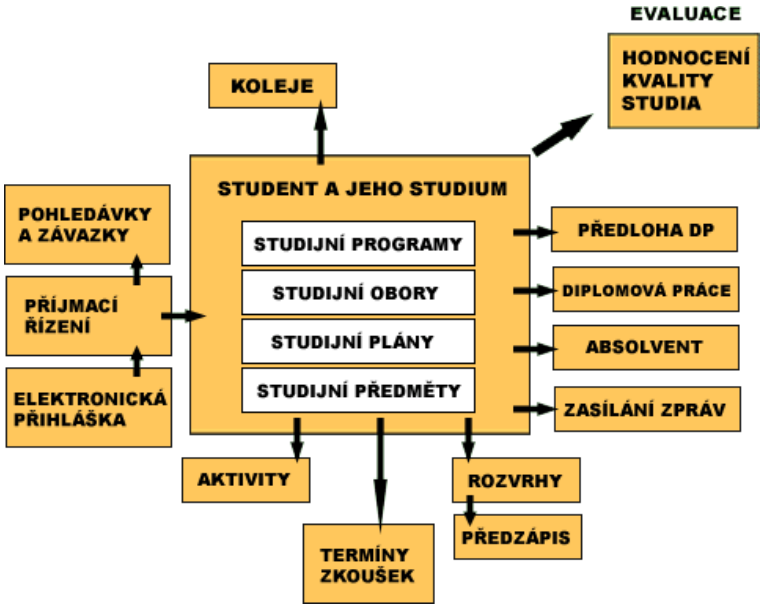



**Obrázek 2 Nasazení IS/STAG v ČR [2]**

[1] **Outsourcing:** proces, při kterém společnost deleguje vedlejší činnosti a práci ze své interní struktury na externí entitu specializovaného na provádění těchto operací. *[19]*

## *Informační systém STAG*

### 3.1.1 Vnitřní schéma




**Obrázek 3 Vnitřní schéma IS/STAG [2]**

Základem IS/STAG je studijní agenda, tedy zavedení studenta na studijní program (obr. 3), jeho studijní obor a studijní plán s přiřazenými předměty. Samostatným systémem je Evaluace výuky, který je však na IS/STAG navázán. S evidencí studenta se dá v systému začít již evidencí uchazečů a až bude uchazeč přijat, převede se mezi studenty.

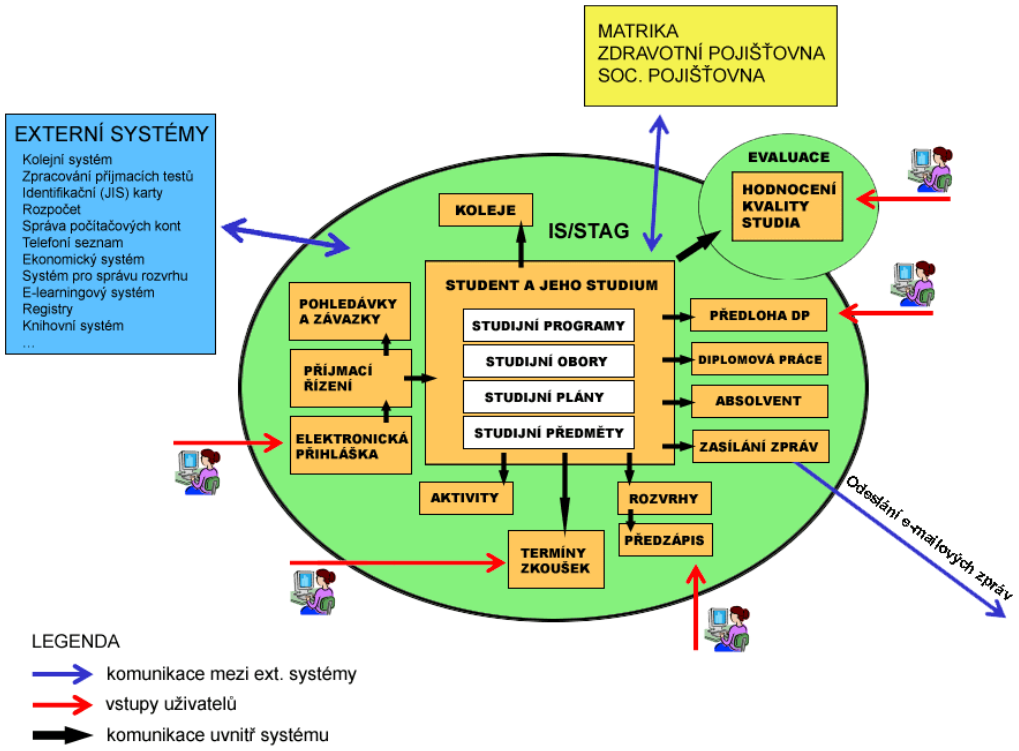
V IS/STAG je možné vystavovat zadaní diplomových, bakalářských, disertačních prací. U studentů je v modulu Absolvent připravováno ukončení studia = tisk zápisu o státní závěrečné zkoušce, tisk diplomu, tisk vysvědčení, zápis na certifikáty a jejich tisk.

Systém umožňuje sestavit rozvrh jednotlivých předmětů, lze ale zadávat i tzv. aposteriorní akce.[2] Rozvrhové akce, termíny zkoušek, přijímací řízení a další jednorázové akce se odehrávají ve stejných místnostech. Systém sleduje a znemožňuje zadat časoprostorovou kolizi.

V systému je možno k předmětu, nebo konkrétní rozvrhové akci přiřadit nějakou aktivitu (např. E-learningový kurz). Po zapsání studenta na předmět či RA, je student zapsán i na aktivitu. *[1,2]*

[2] **Aposteriorní akce** je taková akce, u které není určeno místo a čas konání.

### 3.1.2 Napojení IS/STAG na externí systémy

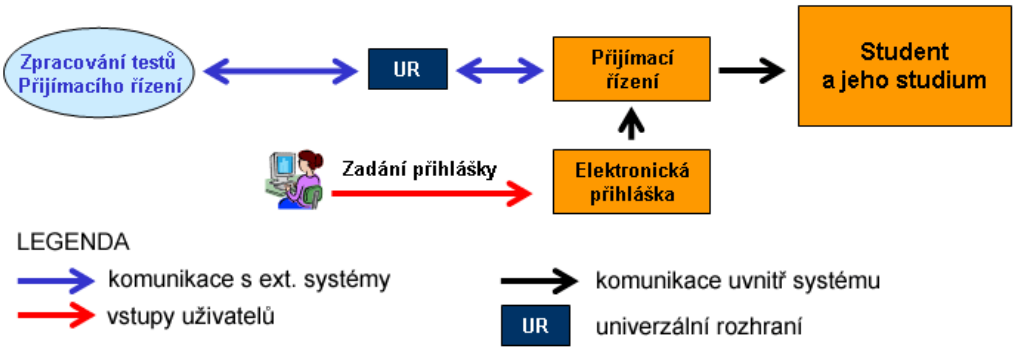



**Obrázek 4 Napojení na externí systémy [2]**

Systém IS/STAG je napojen na množství vnějších systémů se kterými spolupracuje (obr. 4). Mezi ně patří například: kolejní systém, knihovní systém, e-learningový systém. IS/STAG také komunikuje (ať už přímo či nepřímo) s matrikou, sociální a zdravotní pojišťovnou. Na základě dat putujících do systému Identifikačních karet, jsou studentům vystavovány JIS karty. To je jen velmi omezený výčet toho čeho je systém ve spolupráci s vnějšími „podsystémy“ schopen obsáhnout.

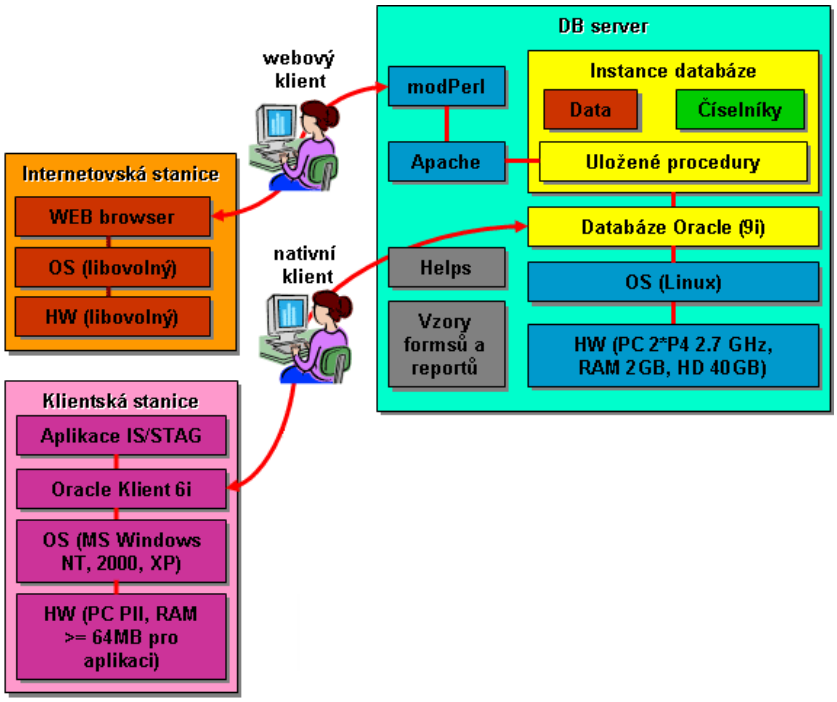
Studenty dobře využívanou službou IS/STAG je také možnost předzápisu, při čemž si jsou vlastně schopni sestavit svůj vlastní rozvrh tak říkajíc „na tělo“. Z vlastní zkušenosti mohu říci, že je to možnost velice vítaná.

Některé systémy jsou na IS/STAG napojeny přímo, jiné pomocí univerzálního rozhraní, které je možné napojovat na různé systémy (obr 5).




**Obrázek 5 Ukázka napojení konkrétního externího systému (podle [2])**

### 3.1.3 Hardware a software




**Obrázek 6 Hardware a software – schéma [2]**

- Databáze Oracle (operační systém Linux)
- Klienti:
  - Webový - (rozhraní na bázi Apache)
  - Nativní - (MS Windows NT, 2000 nebo XP),
- Při předzápisu na ZČU až 400 současně pracujících fyzických uživatelů.
- 125 formsů (obrazovek)
- 105 reportů (tiskových sestav). *[2]*

## *3.2 Studijní informační systém Masarykovy univerzity v Brně*

Na všech pracovištích od roku 1999 brněnská Masarykova univerzita (MU) používá vlastní centrální informační systém. Vyvinul ho tým odborníků z fakulty informatiky. Od ostatních obdobných programů se systém podle Brandejsové *[15]* (fakulta informatiky MU) liší

především zacílením. "Od začátku je největší měrou zaměřen na studenta. Poskytuje mu služby, které pro něj znamenají úsporu času a peněz. Kvůli jakémukoliv vyřizování tak posluchač nemusí stát ve frontě na studijním oddělení nebo obíhat nástěnky," vysvětluje přednosti systému Brandejsová. Až devadesát pět procent záležitostí dnes podle jejích slov studenti vyřizují elektronicky. "Všichni mohou se systémem pracovat kdykoliv a z jakéhokoliv počítače na světě." *[6]*

Informační systém MU je komplexní nástroj pro elektronickou administrativu vysoké školy. Mezi klíčové rysy systému patří:

- plná podpora různých typů studia (ECTS, ročníkové plány, zvláštnosti)
- podpora e-learningu, komunikace a spolupráce uvnitř školy řadou nástrojů
- schopnost zvládat časové soutěže i v celoškolním měřítku (tisíce soutěžících studentů) - unikátní technologické řešení)
- plně on-line přístup a zpracování: všechny aplikace jsou dostupné webovým prohlížečem a provedené změny jsou okamžitě propagovány do agend systému
- vysoká dostupnost (typicky 99,8 % času bez výpadku)
- neustálý rozvoj o další agendy a mechanismy

Systém získal prestižní ocenění EUNIS ELITE AWARD 2005. Po úspěšné aplikaci v prostředí Masarykovy univerzity je postupně nasazován i na některých dalších školách. Vzhledem k velikosti a heterogenitě MU bylo nutné agendy zpracovat velmi parametrizovatelně a obsáhle - proto je nyní možné reagovat na specifika dané školy a podpořit její zvyklosti. *[6]*

## *3.3 Univerzitní informační systém Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně*

Mendelova univerzita je příklad těch ústavů, které si raději vytvořily vlastní informační systém, odpovídající jejich specifickým potřebám, než aby se spoléhaly na produkty jiných univerzit.

Univerzitní informační systém využívá Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně pro komplexní řízení svého studijního systému již více než dva roky na všech čtyřech fakultách. V současné době má tento informační systém devět tisíc aktivních uživatelů a denně zpracuje přes 85 tisíc operací. V roce 2002 získal tento systém 3. místo na prestižní evropské soutěži univerzitních informačních systémů EUNIS Elite Award of Excellence.

Vlastní webový informační systém není určen pouze pro řešení problematiky studijní agendy, ale v současné době je využíván a dále rozvíjen jako centrální integrovaný informační systém pro administraci hlavní činnosti univerzity (studijní a vědeckovýzkumná činnost) a pro řízení informačních technologií nově zavedených na Mendelově univerzitě (centrální

management počítačové sítě, systém kontroly vstupů, centrální úložiště dokumentů, prezentace informací o univerzitě, telefonní seznam, osobní portál uživatele včetně poštovních služeb, atd.). *[5]*

### 3.3.1 Porovnání systému UIS s IS/STAG

Pro účely této práce se zdálo být žádoucí porovnat systém STAG s nějakým jiným stejně zaměřeným informačním systémem. K porovnání s IS/STAG se mi zdál být vhodný systém UIS, a to především z toho důvodu, že byl od prvopočátku konstruován jako zacílený informační systém pro podporu výuky na konkrétním akademickém ústavu. Jde tedy o střed dvou různých přístupů. Právě tento systém jsem si k porovnání vybral také proto, že jsem k němu měl přístup díky jednomu ze studentů tamní univerzity.

#### 3.3.1.1 Grafické prostředí

Nejvýraznější rozdíl mezi těmito dvěma informačními systémy pro podporu výuky je na první podhled v grafickém rozhraní. U systému Mendelovy univerzity je na tento aspekt kladen mnohem větší důraz, než u IS/STAG. Struktura je pevně daná, studenti si ale mohou vybrat z několika různých vzhledů a dokonce si pomocí určitého vývojového prostředí navrhovat vlastní designové návrhy. Tyto návrhy pak lze ukládat na server a mohou je tedy využívat i ostatní studenti. Možnosti individuální úpravy interfacu podle přání studenta jsou v porovnání s IS/STAG značné. Studentům to značně usnadňuje a především zpříjemňuje práci s tímto informačním systémem.

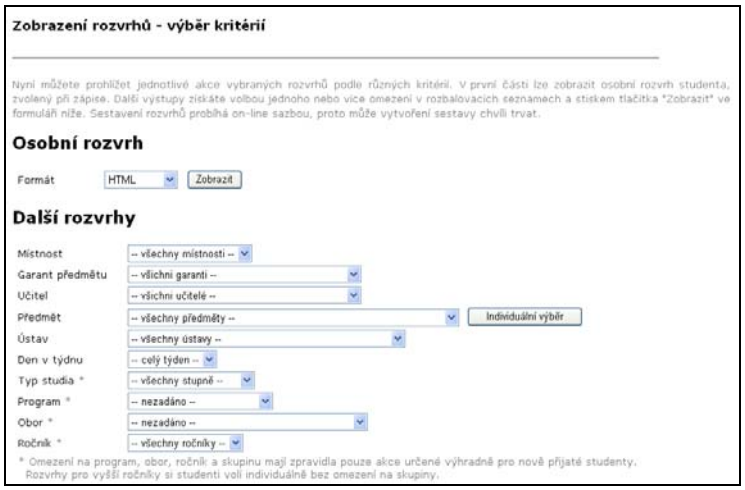
**Obrázek 7 UIS – grafické varianty [12]**

#### 3.3.1.2 Důležitá sdělení a informace

Veškerá důležitá sdělení pro studenty, změny v rozvrhu, nebo jiné relevantní informace jsou přehledně zobrazovány na jednom místě. Nejnovější zprávy s vyšší důležitostí se zobrazují na úvodní straně ve výrazném žlutém poli. Student má tedy veškeré informace dostupné na jednom místě. V rámci systému UIS je začleněno i diskusní fórum, na kterém mohou studenti a zaměstnanci univerzity diskutovat o studijních i mimo-studijních tématech.

U systému, který využívá Univerzita Pardubice, jsou různá sdělení pro studenty umístěna na webu fakulty, v samotném systému STAG, nebo v e-learningovém systému Moodle. Takovéto rozdělení informací se nezdá být příliš praktické, vyplívá to ovšem z konstrukčního řešení systému.

V UIS se dozvíme víc i z obyčejného rozvrhu. Kromě základní funkce, kterou podporuje i IS/STAG (tedy zobrazení rozvrhu v HTML), nabízí systém i možnost zadávání parametrů pro zobrazení (obr. 8). Jde vlastně o jakési filtry. Dostáváme zde například možnost velice snadno zjistit rozvrh určité učebny, což se hodí například v případě, že jde o počítačovou laboratoř, do níž je ve volných termínech povolen přístup.



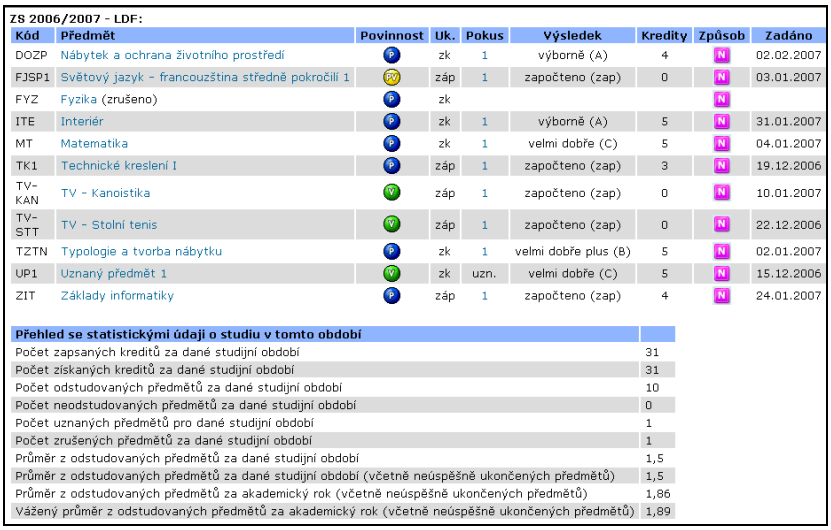

**Obrázek 8 UIS - možnosti rozvrhu [12]**

#### 3.3.1.3 Struktura systému

To naznačuje další podstatnou výhodu tohoto „na míru“ postaveného systému. Veškeré informace jsou vcelku přehledně a strukturovaně přístupné z jednoho místa. Včetně kolejní administrativy, e-learningu, dokonce i aktuálního jídelníčku univerzitní menzy. Univerzita Pardubice vychází z modelu, kdy využívá více samostatných systémů, které spolu více či méně spolupracují.

#### 3.3.1.4 Přehlednost

Z hlediska přehlednosti je na tom tento systém také celkově o něco lépe. Například přehled výsledků zkoušek a zápočtů je mnohem přehlednější, jelikož umožňuje strukturovaný tabulkový výčet podle jednotlivých semestrů (obr. 9). V IS/STAG je vše vepsáno do jedné velké tabulky, což není úplně přehledné. Ale na druhou stranu je tato snaha všechno roztřídit někdy zbytečná a spíše na obtíž. V modulu přihlášení na zkoušku rozděluje systém Mendelovy univerzity zkoušky do různých tabulek. Například podle toho zda student splnil veškeré podmínky pro jejich zapsání. Zvlášť jsou zkoušky, které již proběhly, nebo ty pro které nebyl ještě vypsán přesný termín, atd. Způsob jakým toto řeší IS/STAG je jednodušší a přehlednější.



ZS 2006/2007 - LDF:

| Kód | Předmět | Povinnost | Uk. | Pokus | Výsledek | Kredity | Způsob | Zadáno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DOZP | Nábytek a ochrana životního prostředí | P | zk | 1 | výborně (A) | 4 | N | 02.02.2007 |
| FJSP1 | Světový jazyk - francouzština středně pokročilí 1 | PV | záp | 1 | započteno (zap) | 0 | N | 03.01.2007 |
| FYZ | Fyzika (zrušeno) | P | zk | | | | N | |
| ITE | Interiér | P | zk | 1 | výborně (A) | 5 | N | 31.01.2007 |
| MT | Matematika | P | zk | 1 | velmi dobře (C) | 5 | N | 04.01.2007 |
| TK1 | Technické kreslení I | P | záp | 1 | započteno (zap) | 3 | N | 19.12.2006 |
| TV-KAN | TV - Kanoistika | V | záp | 1 | započteno (zap) | 0 | N | 10.01.2007 |
| TV-STT | TV - Stolní tenis | V | záp | 1 | započteno (zap) | 0 | N | 22.12.2006 |
| TZTN | Typologie a tvorba nábytku | P | zk | 1 | velmi dobře plus (B) | 5 | N | 02.01.2007 |
| UP1 | Uznaný předmět 1 | V | zk | uzn. | velmi dobře (C) | 5 | N | 15.12.2006 |
| ZIT | Základy informatiky | P | záp | 1 | započteno (zap) | 4 | N | 24.01.2007 |

| Přehled se statistickými údaji o studiu v tomto období | |
|---|---|
| Počet zapsaných kreditů za dané studijní období | 31 |
| Počet získaných kreditů za dané studijní období | 31 |
| Počet odstudovaných předmětů za dané studijní období | 10 |
| Počet neodstudovaných předmětů za dané studijní období | 0 |
| Počet uznaných předmětů pro dané studijní období | 1 |
| Počet zrušených předmětů za dané studijní období | 1 |
| Průměr z odstudovaných předmětů za dané studijní období | 1,5 |
| Průměr z odstudovaných předmětů za dané studijní období (včetně neúspěšně ukončených předmětů) | 1,5 |
| Průměr z odstudovaných předmětů za akademický rok (včetně neúspěšně ukončených předmětů) | 1,86 |
| Vážený průměr z odstudovaných předmětů za akademický rok (včetně neúspěšně ukončených předmětů) | 1,89 |

**Obrázek 9 UIS – výsledky zkoušek a zápočtů [12]**

#### 3.3.1.5 Závěr porovnání systémů

V souhrnném hodnocení je UIS Mendelovy Univerzity komplexnější, přehlednější a nabízí studentům zajímavou možnost osobního nastavení. Dává studentům do rukou více nástrojů, které mohou využívat. Tato pestrost ale může být v některých případech i na obtíž. Základní a nejpodstatnější výhodou systému je jeho komplexnost a možnost ovládání všech možných modulů z jednoho místa. Tato schopnost systému, který využívá Univerzita Pardubice, chybí. IS/STAG má ale oproti systému UIS jednu podstatnou výhodu. Vyplívá to právě z konstrukce obou systémů. IS/STAG se jeví jako „lehký“ systém, který je snadně přenositelný a dá se využít i v podmínkách různých studijních ústavů. Naproti tomu systém UIS je velice propracovaný a složitý systém, jehož rozsáhlejší úprava pro specifické potřeby jiných ústavů by byla velmi složitá. Zde je tedy na místě si rozmyslet, zda jsme ochotni vynaložit více času a prostředků na realizaci podobně propracovaného systému, nebo se spokojíme s možnostmi, které nám dá již připravený systém od jiného subjektu.

# 4 Metody měření kvality softwarových prostředků

## *4.1 Co se rozumí kvalitou IS/IT*

Kvalita IS/IT je dána mírou, kterou IS/IT přispívá k výkonnosti a efektivnosti podnikových procesů, činností a jednotlivých uživatelů. Na IS/IT, jako na každý jiný produkt či službu můžeme aplikovat obecně platná hlediska pro posuzování kvality tak, jak jsou uváděna v příslušné literatuře a podle které za kvalitní můžeme považovat takový IS/IT, který splňuje požadavky, či takový, který je způsobilý k zamýšlenému užití nebo účelu. Oficiálně je kvalita podle ISO 9000 definována takto:

*Všechny vlastnosti a charakteristiky produktu nebo služby, které jsou důležité pro splnění předepsaných nebo samozřejmých potřeb. [3]*

Nicméně pro potřeby srovnávání potřebujeme přeci jenom mít k dispozici nějaké parametry, podle kterých jsme schopni říci, že tento výrobek nebo služba jsou "kvalitnější" než ten druhý. Obecně jsou to parametry:

- **funkčnosti** (zda výrobek plní funkci, pro kterou je určen)
- **vzhledu - komfortu** (způsob užívání, estetické působení, pocit, zvuky,.)
- **spolehlivosti, udržovatelnosti** (stálý výkon po dobu životnosti, jednoduchost údržby)
- **trvanlivosti** (dlouhá životnost, schopnost vývoje)
- **bezpečnosti** (ergonomie, ekologičnost)

Do jisté míry můžeme položit rovnítko mezi pojem kvalita a efektivnost, protože nekvalitní výrobek či služba neplní očekávanou funkci, čili lidově řečeno *jedná* se o vyhozené peníze. *[3, 16]*

Z hlediska kvality můžeme na IS nazírat buď z hlediska technologické, nebo uživatelské kvality IS/IT. Pro účel této práce jsem se zaměřil především na vyhodnocení uživatelské kvality IS/STAG. Pro úplnost je ovšem dobré zmínit se i o hledisku technologickém.

### 4.1.1 Technologická/technická kvalita IS/IT

Technické hledisko je neoddělitelnou součástí hodnocení IS/IT, i když je pro uživatelské útvary zdánlivě nepodstatné. Postihuje aspekty podmiňující úspěšné provozování a údržbu aplikace IS/IT a tím i dosažení kvality z hlediska uživatelů. Nejvýznamnějšími kategoriemi pro dané hodnocení jsou:

**Provozní aspekty** zahrnující snadnost užívání v trvalém provozu tj. zejména úroveň podpory pro průběžné sledování provozních charakteristik a řešení problémových stavů a úroveň nároků na rutinní obsluhu.

**Aspekty údržby** zaměřené na vhodnost pro dlouhodobé používání aplikace IS/IT, při kterém je třeba upravovat a rozšiřovat její funkčnost. Je hodnocena například komplexnost, kvalita dokumentace, vícenásobná použitelnost komponent a možnosti testování.

**Architektura řešení**, která úzce souvisí s dosažením dlouhodobé stability a spolehlivosti IS/IT. Vhodnými kritérii jsou zejména přenositelnost na různá systémová prostředí, rozšiřitelnost pro větší rozsah dat i uživatelů, vzájemná kompatibilita a propojitelnost a bezpečnostní hlediska. *[3]*

V praxi se pak často používají charakteristiky technologické kvality IS/IT jako jsou např.:

- **přesnost** tj. systém se chová tak, jak bylo určeno při specifikaci jeho funkcí,
- **spolehlivost** tj. systém vykazuje minimum výpadků,

- **robustnost** tj. systém se chová "rozumně" i za krajních podmínek, které nebyly uvažovány při jeho specifikaci,
- **efektivnost** tj. systém užívá počítačové zdroje ekonomicky a má vyvážené náklady s průchodností a dobou odezvy,
- **škálovatelnost** tj. schopnost systému "běžet" "rozumnou" dobu na počítačích s různým výkonem,
- **přenositelnost** tj. systém může "běžet" na různých platformách (HW, SW), aniž by ztratil své funkce,
- **propojitelnost** tj. schopnost systému existovat a spolupracovat spolu s jinými systémy,
- **udržovatelnost** tj. systém může být snadno měněn podle dodatečných požadavků uživatelů,
- **verifikovatelnost** tj. vlastnosti systému mohou být snadno ověřeny. *[3]*

### 4.1.2 Uživatelské hledisko kvality IS/IT

Výkonnost podnikových procesů je podstatně ovlivněna prací uživatelů a tedy dosažením takové kvality IS/IT, která plně uspokojuje jejich potřeby. Obecně se předpokládá, že je úzká souvislost mezi kvalitou informací poskytovaných uživateli prostřednictvím IS/IT a kvalitou řízení. Také můžeme obecně předpokládat, že nekvalitní IS/IT nebude poskytovat uživateli kvalitní informace a naopak. Je třeba si také uvědomit, že kvalita není nějaká fyzikální veličina, která se dá změřit, resp. vyjádřit nějakým číslem, ale že se jedná o pestrý souhrn vlastností, podle kterých uživatel usoudí, že tato informace jakožto produkt/služba IS/IT je kvalitnější než jiná. Navíc je třeba počítat s tím, že se uživatelské názory na kvalitu informace mohou s časem měnit a to dost výrazně. Uživatel (zákazník) je tedy konečným a často i okamžitým hodnotitelem kvality a arbitrem ve sporech, co je kvalitnější a co je méně kvalitní.

Uživatel obyčejně posuzuje kvalitu IS/IT z hlediska obsahu a formy prezentace informací. Z hlediska obsahu posuzuje uživatel informace podle toho:

- jak jsou významné pro daný účel,
- zda jsou dostatečně přesné,
- zda jsou dostatečně kompletní,
- zda jsou přiměřeně detailní,
- zda jsou získané ze spolehlivých zdrojů.

Z hlediska formy prezentace posuzuje, zda jsou informace:

- předávány správným osobám,
- předávány včas z hlediska okamžiků jejich potřeb,
- předávány vhodným způsobem,

- zda jsou srozumitelné příjemci.

Formálně jsou výše uvedená uživatelská hlediska často vyjadřována resp. transformována do ukazatelů technologických, podle kterých jsme schopni více formalizovat systém hodnocení kvality IS/IT. Potom je hodnocení kvality IS/IT formálně prováděno převážně v následujících kategoriích:

**Spolehlivost** aplikací ISIIT, která je dána mírou dosažitelnosti a použitelnosti aplikací v potřebnou dobu a jejich výstupů dle stanoveného harmonogramu. Dalším kritériem je pak rychlost odstraňování případných problémů, které snižují spolehlivost.

**Dostupnost** aplikací ISIIT, která je charakterizována rozsahem zpracování v reálném čase, doba odezvy při vyžádání informace a možností přístupu k historickým datům.

**Integrita a komplexnost** aplikací ISIIT, která je dána stupněm korektnosti a integrity dat, jejich aktuálností a synchronizací.

**Bezpečnost** aplikací ISIIT, podle toho, jak a jakým způsobem aplikace zamezují neautorizovaným přístupům k informacím.

**Snadnost užívání** aplikací ISIIT, což zahrnuje hlediska, jako jsou jednoduchost, flexibilita, odolnost proti náhodným chybám, možnost individuální konfigurace a řadu dalších charakteristik z kategorie "uživatelské přívětivosti".

Hodnocení uživatelské kvality IS/IT podle výše uvedených kategorií se provádí buď přímým měřením či výpočtem tam, kde to je možné (doba odezvy, četnost výpadků, počet datových položek v integrované databázi apod.), ale většinou dotazníkovým průzkumem u uživatelů. *[3]*

## *4.2 Normy kvality IS/IT*

Obecná potřeba standardizace hodnocení kvality IS/IT vedla pochopitelně ke vzniku celé řady norem, které standardizují různé aspekty IS/IT, ale převážně se zabývají problematikou hodnocení a měření kvality softwaru, jakožto produktu, který ve své konečné podobě určuje kvalitu informací poskytovaných uživateli. Softwarové normy, jakožto ostatně všechny normy, jsou ve své snaze po "absolutní" obecnosti a komplexnosti velmi obsáhlé a podrobné tak, že jsou pro normálního smrtelníka nezvládnutelné. Proto také je jejich tvorba velmi pracná a časově náročná, takže je u nich riziko rychlého zastarávání, protože vždy vycházejí ze stavu poznání v určité době a jak je dobře známo, oblast IS/IT je tak dynamická, že vše stárne dramaticky rychle. Tak se může stát, že mohou být i určitou brzdou vývoje tím, že jejich dodržování odčerpává značný podíl zdrojů (kapacit lidí). Nicméně jejich dodržování, zejména u větších a rozsáhlejších aplikací IS/IT je žádoucí, zejména pro minimalizaci rizik. *[3]*

### 4.2.1 Mezinárodní normalizační autority

Normalizační činností v oblasti informačních technologií se v současnosti zabývají dvě normalizační organizace s celosvětovou působností:

- **ISO** (Mezinárodní normalizační organizace) s širokou působností v nejrůznějších problémových oblastech.
- **IEC** (Mezinárodní elektronická komise) s působností v oblasti elektroniky.

Aby nedošlo k dublování práce a nežádoucímu paralelizmu, zřídily tyto organizace v roce 1987 společný technický výbor ISO/IEC JTC 1 Informační technologie, kterému svěřily péči o normalizaci Informačních technologií. Výsledky práce tohoto výboru se považují automaticky za normy ISO i IEC. V oblasti, která nás zajímá, se přebírají beze změny evropskými normalizačními autoritami CEN a CENELEC jako evropské normy a Český normalizační institut je beze změny vyhlašuje i jako české normy. *[8]*

V rámci ISO společného výboru ISO/IEC JTC 1 byly sledovány dva hlavní směry pro normalizační úsilí v oblasti jakosti:

Normalizovat podmínky, kterým musí vyhovovat proces návrhu, výroby a distribuce produktu tak, aby bylo dosaženo požadované jakosti. Tento postup je založen na přirozené a pravdivé premise, že pokud je ve firmě pořádek, budou v pořádku i její výstupy, pokud nikoliv, nelze jakost nikdy zaručit. Výsledkem této cesty jsou normy řady 9000 a novější řady 10000, z nichž některé jsou obecné a lze je vztahovat na všechny výrobky, jiné se více či méně týkají právě software nebo softwarových aspektů.

V rámci ISO/IEC JTC 1 se podvýbor SC 7 Softwarové inženýrství zabývá normalizací postupů, nástrojů a podpůrných technik pro inženýrské postupy pro softwarové produkty a systémy obsahující software. V rámci tohoto výboru se problematikou měření obecně zabývá pracovní skupina WG 13 a problematikou měření a hodnocení jakosti speciálně pracovní skupina WG 6.

Je vhodné poznamenat, že i když s ohledem na vymezení působnosti SC 7 jako podvýboru Softwarové inženýrství jsou výstupy tohoto podvýboru deklarovány jako normy, které se týkají software, je ve skutečnosti ve slovech “jakost software” obsažen vnitřní rozpor. Software (definovaný jako počítačový program s připojenou dokumentací a případně daty - pokud jsou s ním dodávána společně) není nikdy sám o sobě produktem. Uživatel se vždy dostává do styku se systémem, v kterém je software obsažen. Tento systém obsahuje také potřebný hardware a lidské zdroje. Je samozřejmě pravda, že v řadě případů jakost takového produktu je ovlivněna právě jeho softwarovou složkou. Výstupy SC 7 a její pracovní skupiny WG 6 je tak možno chápat jako normy a technické zprávy, týkající se jakosti informačních systémů, hodnocené z hlediska jejich softwarového zabezpečení.

Výsledkem normalizačního úsilí mohou být v podstatě dva druhy dokumentů:

- **normy** (“požadavkové” a/nebo “definiční”), které závazně vymezují požadavky, které musí být splněny pro konstatování, že daná entita je ve shodě s normou nebo závazně určují terminologii v dané oblasti,
- **technické zprávy**, které informují o stavu vědy a techniky v dané oblasti a obsahují pouze doporučení, ne kategorické požadavky.

Za technickou zprávu může být prohlášena i připravovaná norma, pro kterou se zatím nepodařilo získat dostatečný konsensus (obvykle se požaduje aspoň 75% kladných hlasů zemí, které jsou plnoprávnými členy příslušných normalizačních orgánů).

Komplexně problematiku jakosti softwarových produktů pokrývají ve stávajícím číslování řady norem a technických zpráv 9126-x a 14598-x. Podle nových informací, které byly sděleny na zasedání pléna SC 7 v japonské Nagoyi v květnu 2001, bude řadě norem pro jakost softwarového produktu po realizaci nového projektu SQUARE (*Software QUAlity Requirements and Evaluation – Požadavky na jakost softwaru a jejich vyhodnocování*) přiděleno prvé trojčíslí 250, za kterým budou následovat dvě číslice, specifikující danou normu. Vedle řad 9000 a 2000 pro zabezpečení jakosti v procesu tvorby produktu bude tedy v budoucnu existovat řada norem 25000, označených 250xx pro hodnocení jakosti programového produktu. *[8]*

## *4.3 Model jakosti*

Stávající řady 9126 a 14598 i budoucí řada 25000 vychází z následujícího modelu jakosti. Jakost je míra splnění požadavků uživatele produktu. Různí uživatelé mají různé požadavky v závislosti na konkrétním užití produktu. Proto nelze jakost hodnotit jako jediný nedělitelný celek, ale je potřeba požadavky formulovat a jejich splnění hodnotit odděleně. Pro tento účel byly dohodnuty následující kategorie požadavků na jakost a odpovídajících atributů projektu, které se relativně málo překrývají. Tyto kategorie se nazývají charakteristiky jakosti. Konkrétně jde o těchto šest charakteristik jakosti softwarového produktu:

- **Funkčnost** (Functionality), vymezenou jako schopnost produktu nabídnout funkce, které zabezpečují předpokládané nebo stanovené potřeby uživatele.
- **Bezporuchovost** (Reliability), vymezenou jako schopnost produktu zachovat specifikovanou úroveň výkonu při užití za stanovených podmínek.
- **Účinnost** (Efficiency), vymezenou jako schopnost produktu poskytovat potřebný výkon ve vztahu k použitým zdrojům (hardware, vnitřní a vnější paměti, čas).
- **Použitelnost** (Usability), vymezenou jako úsilí, které je potřeba vynaložit k tomu, aby bylo možné produkt účelně využívat a jeho užití bylo atraktivní.

- **Udržovatelnost** (Maintainability), vymezenou jako úsilí, které je potřeba vynaložit k modifikaci produktu. Modifikace může zahrnovat opravu nedostatků, vylepšování, změnu požadavků i adaptaci na změny (hardwarového i softwarového) prostředí.
- **Přenositelnost** (Portability), vymezenou jako schopnost produktu pracovat v jiném (hardwarovém i softwarovém) prostředí. *[9,14]*

Dělení jakosti na charakteristiky není ještě dostatečně jemné pro to, aby bylo možné postihnout rozdílnost požadavků různých uživatelů. Proto bylo dohodnuto i dělení jemnější. Na nižší úrovni jsou vymezeny podcharakteristiky. Uvedeme pouze jejich výčet s tím, že význam je z názvu zpravidla snadno patrný.

- **Funkčnost:** přiměřenost, přesnost, schopnost spolupráce, bezpečnost.
- **Bezporuchovost:** zralost, odolnost vůči vadám, schopnost zotavení.
- **Účinnost:** časové chování, využití zdrojů.
- **Použitelnost:** srozumitelnost, naučitelnost, provozovatelnost, atraktivnost použití.
- **Udržovatelnost:** analyzovatelnost, měnitelnost, stabilnost, testovatelnost.
- **Přenositelnost:** přizpůsobitelnost, instalovatelnost, slučitelnost, nahraditelnost.

Kromě toho byla do každé charakteristiky doplněna vždy podcharakteristika Shoda, která vyjadřuje, do jaké míry je v dané oblasti produkt přizpůsoben lokálně platným pravidlům, to je zákonům, předpisům, zvyklostem i místnímu kulturnímu zázemí. Doplnění této podcharakteristiky je sice poněkud proti duchu mezinárodní normalizace, která by měla požadavky sjednocovat, bylo však pro dosažení širokého konsensu nezbytné. *[9]*

## *4.4 Postup hodnocení jakosti*

Mezinárodní normy zdůrazňují, že veškerá hodnocení jakosti je nutné provádět systematicky podle předem stanoveného a zainteresovanými stranami schváleného plánu. Nepřipouští se postup v průběhu hodnocení měnit a modifikovat v závislosti na jeho dílčích výsledcích. Takovéto “přizpůsobování pravidel během hry” je nejnebezpečnějším zdrojem narušení objektivnosti hodnocení.

Podstatným východiskem pro hodnocení musí být stanovení požadavků na jakost. Tyto požadavky je třeba stanovit odděleně podle jednotlivých charakteristik, v případě potřeby i podle podcharakteristik jakosti. Požadavky by měly být stanoveny objektivně, tak, že bude předepsána požadovaná úroveň měr (výsledků měření) jednotlivých atributů. Protože se pro hodnocení dané charakteristiky (podcharakteristiky) neužívá pouze jediný její atribut, bývá potřeba požadovanou a dosaženou úroveň jakosti hodnotit odvozenou mírou, kterou získáme jako hodnotu nějaké funkce, jejíž argumenty jsou hodnoty měr jednotlivých atributů, pomocí kterých chceme danou charakteristiku hodnotit. Touto funkcí může být například aritmetický průměr, častěji je však vhodnější vážený průměr (ne všechny atributy jsou stejně

závažné a ne všechny mají stejnou vypovídací hodnotu o jakosti). Velmi často však ani vážený průměr nestačí. Někdy totiž nedostatek v jednom atributu nelze nahradit vylepšeními "někde jinde". Tuto hodnotící funkci musíme tedy volit velmi odpovědně. Pro výslednou hodnotu této funkce pak stanovíme hodnotící stupnici, na které je podstatná prahová hodnota, kdy je produkt ještě přijatelný. Můžeme zvolit i stupnici bohatší, obdobnou například klasifikaci studentů ve škole.

Poté již nezbývá než provést vlastní hodnocení, to je provést požadovaná měření, vyhodnotit je a pro každou charakteristiku (někdy i podcharakteristiku) jakosti zvlášť porovnat získané výsledky s požadovanými. Není třeba zdůrazňovat, že normy striktně vyžadují veškerá provedená měření a veškeré vyhodnocení těchto měření dokumentovat.

V rámci mezinárodní normalizace byla dohodnuta následující terminologie: měření (measurement) se nazývá zobrazení právě uvedený popis výseku empirického světa formálními objekty (čísly). Funkce, která empirickým entitám přiřazuje naměřené veličiny (čísla) se nazývá míra (measure) a metoda, kterou se měření provádí, spolu s měřící stupnicí (oborem přiřazovaných hodnot míry) a jejím typem se nazývá metrika (metrics). *[10]*

Metriky můžeme rozdělit do dvou kategorií:

- Tvrdé metriky – takové metriky, které můžeme považovat za objektivně měřitelné.
  - Finanční objem poskytnutých služeb
  - Přímé náklady na produkt
  - Doba obratu zásob
  - Doba pro realizaci platebního příkazu
- Měkké metriky – subjektivní hodnocení uživateli, auditní dotazníky, určení hodnotitelů

## *4.5 Současný a budoucí stav mezinárodní normalizace*

Problematiku norem pro jakost softwarového produktu (a tedy i jakost informačního systému obsahujícího software) pokrývají v současnosti dvě řady norem.

### 4.5.1 Řada ISO/IEC 14598 Softwarové inženýrství - Hodnocení produktů

Tato řada obsahuje šest norem:

- **14598 – 1** Obecný přehled (General overview)
- **14598 – 2** Plánování a řízení (Planning and management)
- **14598 – 3** Postup pro projektanty (Process for developers)
- **14598 – 4** Postup pro akvizitéry (Process for acquirers)
- **14598 – 5** Postup pro hodnotitele (Process for evaluators)

- **14598 – 6** Dokumentace vyhodnocovacích modulů (Documentation of evaluation modules). *[20]*

Obecný přehled popisuje celkovou filosofii hodnocení jakosti produktů a celou řadu zastřešuje. Další čtyři normy v našem výčtu představují návrh postupu při hodnocení jakosti z hlediska různých pohledů hodnotitele a tím i různých podkladů, které může mít hodnotitel k dispozici. Popisují jednotlivé kroky při hodnocení, jejich vstupy a výstupy, a sjednocují, jak je třeba tyto kroky dokumentovat.

Poslední norma z této řady stanoví jednotnou formu jak hodnotící postupy, technologie hodnocení a nástroje pro podporu hodnocení dokumentovat.

Všechny normy této řady se při vlastním hodnocení odvolávají na jednotlivé metriky, kterými se blíže zabývá následující řada norem a technických zpráv. *[11]*

### 4.5.2 Řada ISO/IEC 9126 Softwarové inženýrství - Jakost softwarového produktu

Tato řada norem nahrazuje starší normu ČSN ISO/IEC 9126 Informační technologie – Hodnocení softwarového produktu – Charakteristiky jakosti a jejich používání. vychází z týchž zásad, ale upřesňuje je. Obsahuje jednu normu 9126-1 a tři technické zprávy. Složení této řady je:

- **9126 – 1** Model jakosti (Quality model)
- **9126 – 2** Vnější metriky (External metrics)
- **9126 – 3** Vnitřní metriky (Internal metrics)
- **9126 – 4** Metriky jakosti užití (Quality in use metrics). *[20]*

Norma 9126 – 1 popisuje model jakosti a principy jejího hodnocení. Další tři technické zprávy obsahují soupis několika set navržených metrik v tabulkové formě, z které jsou patrné hlavní vlastnosti těchto metrik. Speciálně určují co je pro dané metriky vstupem, v které etapě je lze vyhodnotit, komu slouží získané výsledky, jaká je měřicí stupnice a jaký je její typ. Metriky jsou v těchto technických zprávách zařazeny pod jednotlivé charakteristiky a podcharakteristiky jakosti, což je samozřejmě velmi sporné. Některé z nich se totiž týkají několika charakteristik (a pochopitelně i podcharakteristik) současně, některé vlastně jakost ve skutečnosti neměří, ale jsou potřebné pro výpočet jiných metrik nebo měří údaje důležité pro jiné aspekty softwarového inženýrství než pouze pro jakost. *[11]*

### 4.5.3 Nedostatky současného stavu

Značným nedostatkem stávajícího stavu je to, že nerozlišuje metriky základní (u kterých lze hodnotu míry získat přímo měřením), a odvozené (u kterých je hodnota získána z již známých měr). Neobsahuje ani metriky charakterizující intelektuální složitost software pomocí složitější analýzy návrhu nebo zdrojového kódu. Tyto metriky ovlivňují řadu

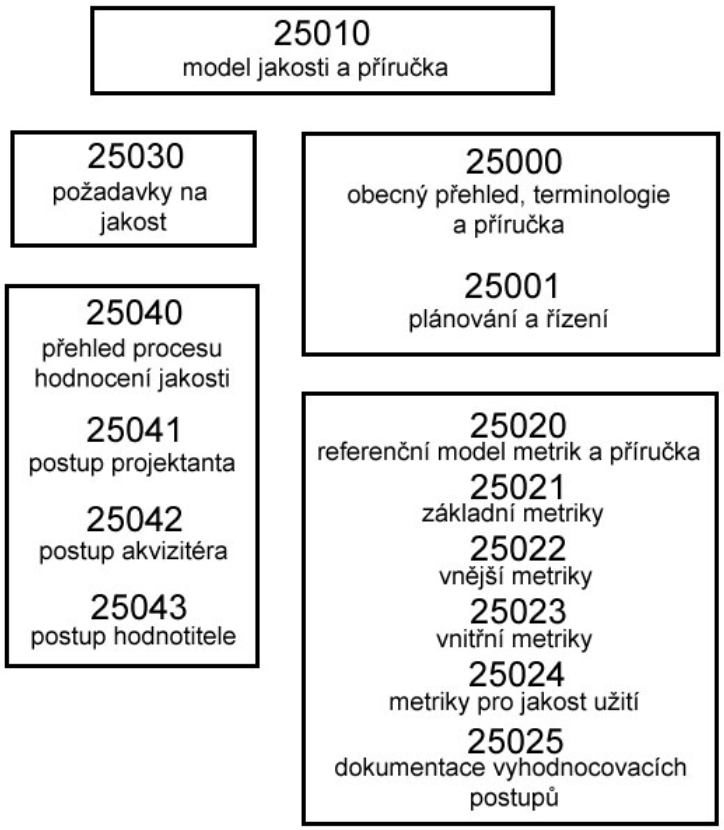
charakteristik jakosti produktu, jsou nezbytné pro “normalizaci” jiných základních metrik (například počet chyb v programu sám o sobě o jakosti mnoho neřekne, pokud neznáme odhad jeho objemu a složitosti) a jsou důležité i pro jiné údaje důležité pro softwarové inženýrství, jako je odhad nákladů, minimální rozumná doba realizace a podobně.

Podstatným nedostatkem je skutečnost, že zatím chybí metriky pro objektově navržený software i pro software navržený pomocí dalších netradičních programových paradigmat. Je to způsobeno tím, že o přijetí norem rozhoduje poměrně nehomogenní kolektiv specialistů, v kterém zdaleka ne všichni jsou do žádoucí hloubky seznámeni s moderními přístupy k tvorbě software.

Dalším nedostatkem je skutečnost, že dosud není na potřebné úrovni rozpracován způsob, jak exaktně a objektivně formulovat požadavky na jakost. *[11]*

### 4.5.4 Projekt SQUARE

Z výše uvedených důvodů byl navržen projekt SQUARE, který má být další etapou v normalizaci jakosti softwarového projektu. Do tohoto projektu budou jednak zařazeny zdokonalené verze dokumentů z řad 9126 a 14598, jednak budou doplněny normy nové. Obsah bude restrukturalizován tak, aby lépe odpovídal potřebám a logice problému. Předpokládaná struktura projektu SQUARE je patrná z následujícího obrázku:




**Obrázek 10 Předpokládaná architektura norem systému SQUARE [11]**

Na obrázku se již uvádí předpokládané nové číslování. Ve všech předchozích dokumentech o systému SQUARE se lze setkat ještě se starým označením, kde 9126-1x odpovídá novému 2500x, staré 9126-2x novému 2501x, staré 9126-3x novému 2502x, staré 9126-4x novému 2503x a staré 9126-5x novému 2504x.

Protože na mezinárodní normy uplatňují organizace ISO a IEC i národní normalizační autority autorská práva, není zakoupení norem právě nejlevnější záležitostí. Tato skutečnost je, jak zkušenosti ukazují, určitou brzdou v rozšíření norem. Tento stav nepokládají skuteční autoři norem, kteří do jejich tvorby vynakládají často úsilí, které není honorováno, za žádoucí. Pro další práci na systému SQUARE bylo proto dohodnuto, že veškeré dokumenty budou připravovány na třech úrovních.

- Stručná anotace
- Souhrnná informace o normě
- Vlastní úplná norma.

Přitom prvé dvě úrovně budou volně přístupné, pokud možno v hypertextové formě, včetně vystavení na Internetu, a to bez poplatku. Přitom souhrnná informace bude obsahovat vše podstatné, co je třeba vědět k odpovědnému rozhodnutí, zda je potřeba zakoupit plný text normy. Jmenovitě zde bude jasně vymezen předpokládaný okruh uživatelů, přínos, který norma nabízí, co vše normalizuje, jaké definice zavádí a jaké požadavky klade.

Prvé čtyři publikace uváděné v literatuře jsou relativně ucelené monografie o softwarových metrikách. Další položky jsou odkazy na práce autora příspěvku, které probírané téma rozšiřují. Normy a jejich návrhy jsou citovány v textu. Vydané mezinárodní a české normy jsou k dispozici v Českém normalizačním institutu. S návrhy norem v různých stádiích zpracování má autor příspěvku právo vážné zájemce seznamovat pouze pro účely spolupráce na tvorbě norem, nikoliv pro účely jejich komerčního využití. *[11]*

# 5 Hodnocení IS/STAG

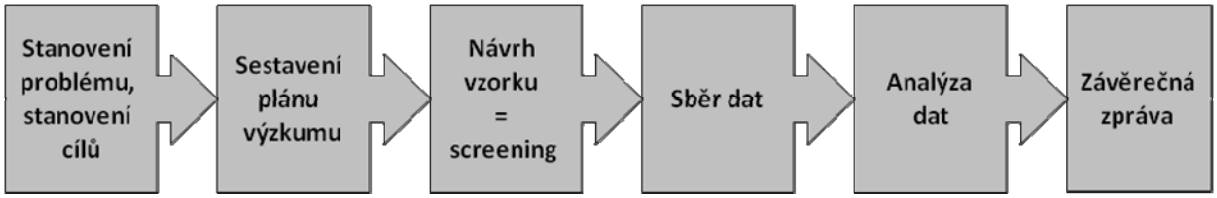
## *5.1 Metody hodnocení - dotazník*

Jak už bylo zmíněno v kapitole 4.1.2 (Uživatelské hledisko kvality IS/IT) lze hodnocení produktu stanovit za využití dvou metod: měřením, či výpočtem a dotazníkovou anketou. Pro hodnocení vnitřní kvality informačního systému se zdá být metoda měřením nevhodná, protože se snažíme zjistit především subjektivní hodnocení uživatelů systému (studentů). Z toho důvodu je praktičtější využití metody dotazníkové ankety. Sestavení dotazníku má určitá pravidla a náležitosti, kterými je potřeba se řídit.

### 5.1.1 Tvorba dotazníku

V první řadě je třeba stanovit si problém, který chceme dotazníkem zkoumat a cíle, již chceme dosáhnout. V další fázi si můžeme stanovit harmonogram, podle kterého budeme postupovat. Důležité poté je, vybrat vhodnou skupinu lidí, kterým zadáme vyplnění dotazníku. Nejlepší je mít skupinu co možná nejvíce různorodou. V našem případě to jsou studenti i studentky z různých ročníků studia.

Po vypracování vhodných otázek (k tomu se později vrátíme) je na řadě rozeslání dotazníků a následně sběr dat. Musíme počítat s tím, že návratnost vyplněných dotazníků pravděpodobně nebude stoprocentní. Když máme dostatečný objem dat z vyplněných dotazníků, přichází na řadu analýza. Pro formulaci výsledků a jejich interpretaci se používají (především u měření) statistické metody a jako vhodný grafický výstup se hodí různé formy grafů. Po celém procesu bychom měli být schopni, na základě vhodně interpretovaných dat, vyvodit z celé dotazníkové akce potřebné závěry. Celý výše uvedený postup můžeme vidět na následujícím obrázku:




**Obrázek 11 Postup při vytváření dotazníkové ankety [17]**

### 5.1.2 Formulování otázek

Otázky lze v zásadě formulovat jako uzavřené či otevřené nebo zkombinovat oba tyto typy (uzavřená otázka s nabídkou alternativ, plus navíc možnost „jiné“ či „ostatní“ s vyhrazeným prostorem pro vlastní odpověď). Také lze položit otázku tak, aby odpovědí bylo číslo z předem dané škály. *[17, 18]*

***Uzavřená otázka*** může nabízet výběr z alternativ, (možnosti ano / ne, souhlasím / nesouhlasím), nebo může být formována jako uspořádací, přiřazovací otázka apod.

***Otevřené otázky*** nabízejí prostor pro vlastní odpověď respondenta, a to buď stručnou či širokou. Otevřené otázky, zvláště pak se širokou odpovědí, se však v rámci kvantitativního výzkumu, který zpravidla zahrnuje velký počet respondentů, pracně vyhodnocují. Pokud tedy nejsou odpovědi předvídatelné, je nejlepší na malém vzorku zjistit nejčastější odpovědi a z nich vytvořit alternativy uzavřené otázky.

U otázek, kde není na první pohled jasné, co má respondent udělat, je třeba uvést stručnou *metodologickou instrukci* (např. „vyberte pouze jednu možnost/všechny možnosti, které se Vás týkají“, „u každé položky uveďte důležitost na stupnici 1 – 5, 1 = velmi důležité, 5 = zcela nedůležité, příp.0 = neumím posoudit/netýká se mě“ apod.).

Při formulaci otázek je třeba vyvarovat se chyb, které by způsobily zkreslení výsledků. V lepším případě bychom se ze získaných odpovědí nic nedozvěděli, v horším případě bychom vážně narušili validitu výzkumu, tedy jeho vypovídací schopnost o skutečném stavu zkoumané oblasti. *[18]*

### 5.1.3 Vyhodnocení dotazníku

Pokud je ve zkoumaném vzorku zahrnut větší počet jedinců, je třeba převést získané údaje *do elektronické podoby*. Pokud jsou v dotazníku otevřené otázky, přidělíme jednotlivým odpovědím kódy podle tzv. *kódového klíče.* Ten si předem vytvoříme sloučením stejných či podobných odpovědí, kterým přidělíme číselné kódy. Do elektronické podoby pak zaznamenáváme již pouze tyto kódy.

Na základě takto uspořádaných dat lze provádět různé statistické procedury, jako jsou výpočty četností, průměrů, rozložení odpovědí, zjišťování souvislostí mezi jednotlivými otázkami apod. Také je třeba při interpretaci získaných dat zvážit, zda existují vnější faktory, které by mohly výsledky značně zkreslit (např. zjistíme, že žáci 8. A jsou mnohem nespokojenější s prostředím školy než ostatní žáci – avšak právě v této třídě probíhala v době výzkumu rekonstrukce podlah, což je zřejmě vysvětlením této nespokojenosti). *[18]*

## *5.2 Dotazník*

Aby bylo možno podchytit mínění studentů o informačním systému STAG, byl vypracován dotazník s několika otázkami týkajících se několika okruhů. Zvolil jsem formu uzavřených otázek, a to z důvodů jednoduššího zpracování nasbíraných dat. Některé dotazníky byly předány studentům ve vytištěné podobě, většina z nich byla ale odeslána v elektronické formě pomocí emailu. K těmto emailům byla připojena prosba, aby příjemci rozeslali dotazníky dalším studentům. Z těchto důvodů nelze pořádně dohledat procento návratnosti vyplněných dotazníků. Zpět jsem obdržel přibližně třicet dotazníků, z nichž použitelných jich bylo čtyřiadvacet (některé byly vyplněné jen částečně, nebo nesprávně).

Pro účely zpracování výsledků z dotazníků byla zvolena přehledná forma grafu, z důvodu jednoduché interpretace. Grafy byly vytvářeny v prostředí MS EXCEL.

### 5.2.1 Seznam otázek

1) Vyhovuje Vám možnost předzápisu pomocí modulu předzápis v IS/STAG?
2) Jakou formu předzápisu využíváte raději?
3) Jak byste hodnotil(a) přehlednost modulu předzápisu?
4) Hodnoťte grafické rozhraní uživatelského interfacu.
5) Hodnoťte grafické rozhraní modulu pro přihlášení na zkoušku.
6) Hodnoťte grafické rozhraní modulu pro studijní materiály.

7) Hodnoťte grafické rozhraní modulu pro výsledky zkoušek a zápočtů.
8) Měl(a) jste nějaký technický problém s předzápisem?
9) Měl(a) jste nějaký technický problém s přihlášením na zkoušku?
10) Zažil(a) jste, aby byl IS/STAG zcela nefunkční?
11) Je systém pro Vás přehledný (najdete vždy bez problému to co hledáte)?
12) Uvítali byste zasílání novinek o studiu, které se týkají vašich rozvrhových akcí?
13) Máte zařízený studentský e-mail?
14) Využíváte svůj studentský e-mail?
15) Jak hodnotíte nasazení IS/STAG (nebo podobného IS) na univerzitě?
16) Hodnoťte subjektivně IS/STAG jako celek.

## *5.3 Zpracování výsledků*

Otázky, na které studenti odpovídali, se dají rozdělit do několika okruhů:

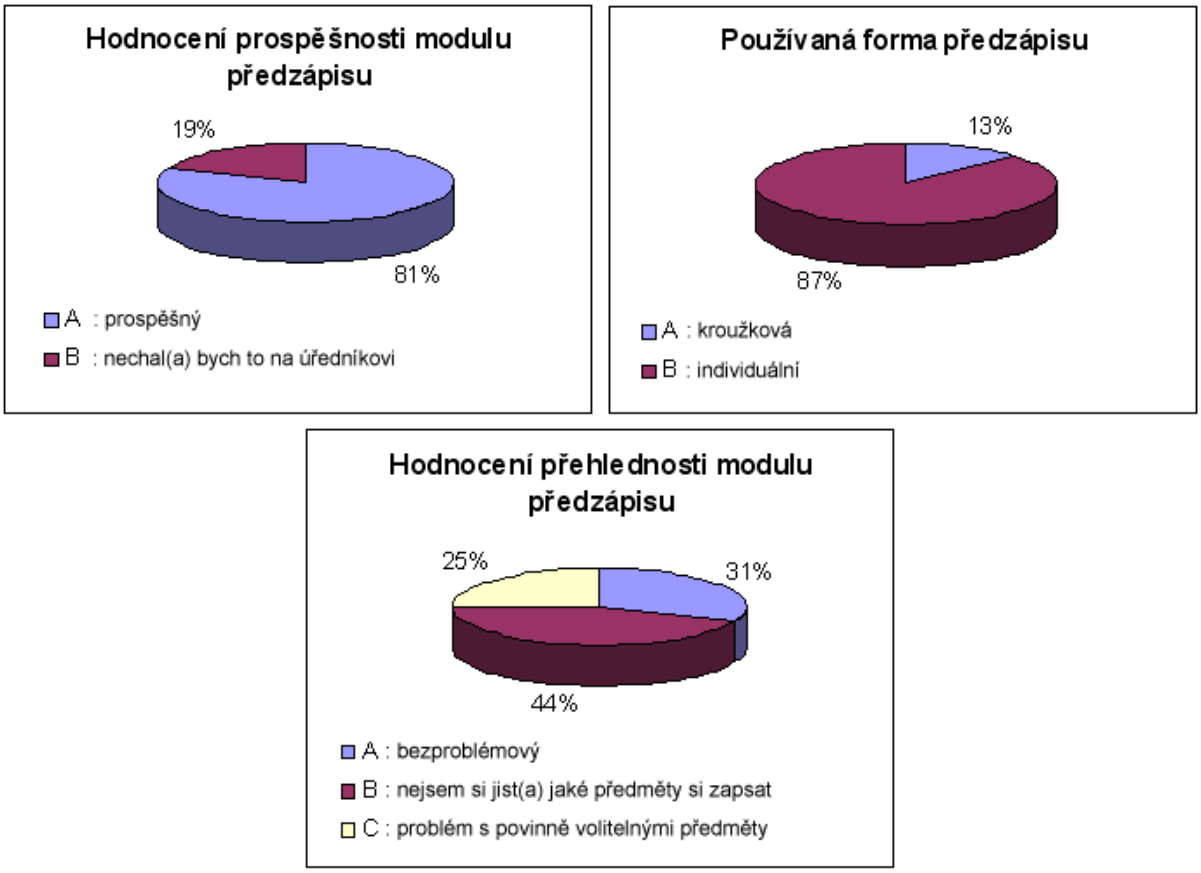
- Hodnocení modulu předzápasu (otázky 1, 2, 3)
- Hodnocení grafického prostředí a přehlednosti systému (otázky 4-7, 11)
- Hodnocení spolehlivosti systému (otázky 8, 9,10)
- Další hodnocení (otázky 12-16)

## *5.4 Shrnutí výsledků dotazníkové ankety*

Zpracování výsledků bylo uměle rozděleno podle okruhů, kterých se otázky dotýkaly.

### 5.4.1 Hodnocení modulu předzápisu

Z nasbíraných dat bylo zřejmé, že možnost předzápisu je hodnocena velice kladně. V naprosté většině je preferován předzápis individuální, jenž umožňuje studentům vytvořit si rozvrh, který jim bude nejvíce vyhovovat. Metodu kroužkovou by preferovala menší část studentů; většinou jde o začínající studenty. Hůře je na tom tento modul s přehledností a stabilitou. Prospělo by mu přehlednější členění podle studijních programů a ročníků.



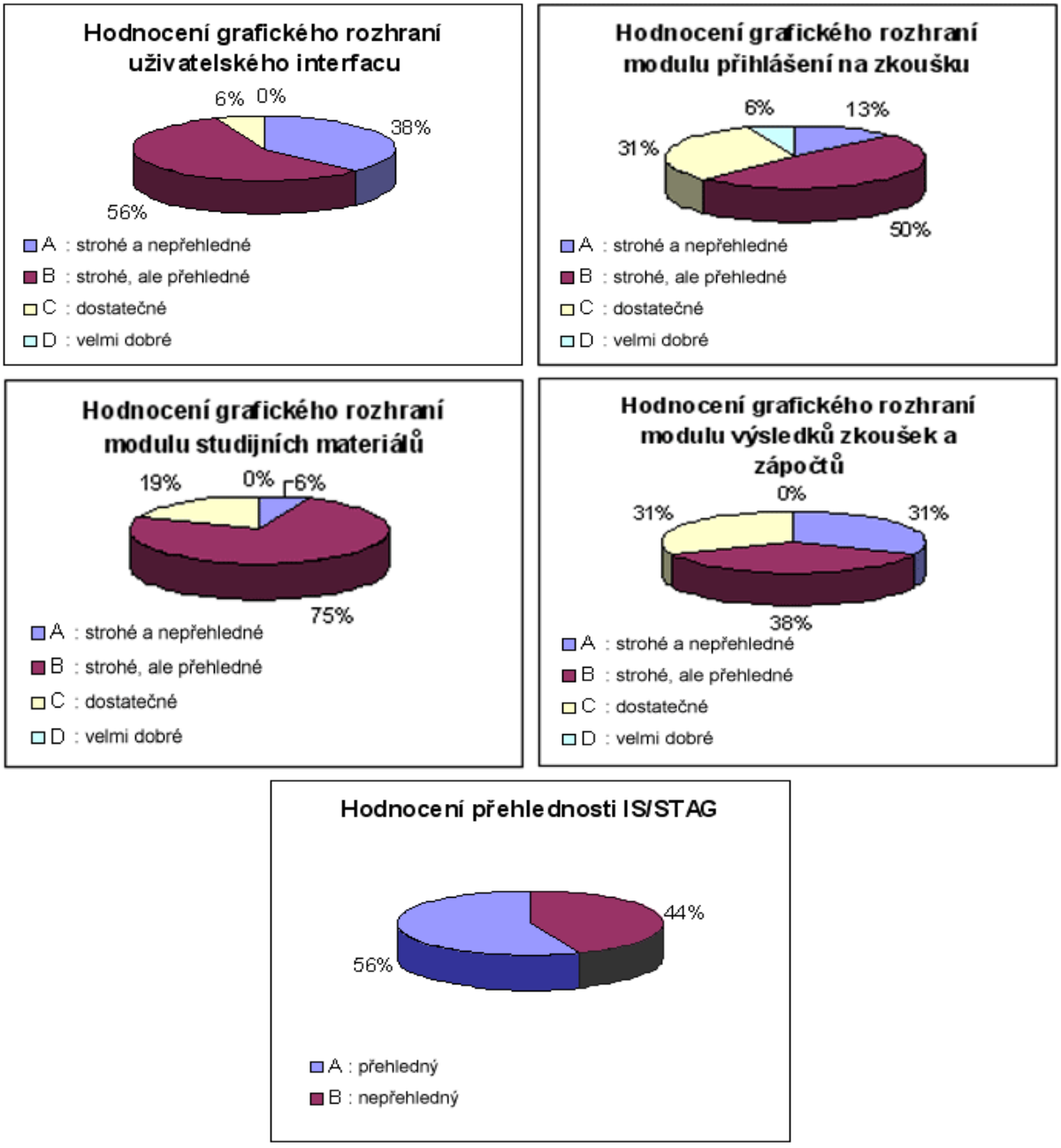

**Grafy 1, 2, 3 - Hodnocení modulu předzápisu [vlastní zdroj]**

### 5.4.2 Hodnocení grafického prostředí a přehlednosti systému

Studenti, kteří IS/STAG využívají, hodnotí systém po vizuální stránce v průměru jako strohý, ale přehledný. U jednotlivých částí systému se ovšem hodnocení často liší. Ve většině případů byla úvodní obrazovka systému STAG hodnocena také jako přehledná, ale velmi strohá. Někteří studenti hodnotili úvodní obrazovku dokonce jako nepřehlednou.

Jako nejlépe vizuálně řešená část systému, kterou studenti hojně využívají, je vnímán modul pro zápis na termíny zkoušek. Studenti s ním nemají žádné větší problémy, je přehledný a poskytuje veškeré důležité informace, které studenti nutně potřebují. Je ovšem nutné aby zkoušející někdy doplnili relevantní informace ručně. Velice podobně byla hodnocena i sekce pro studijní materiály. Opět velmi přehledné, bez jakýchkoliv nadbytečností.

Velice rozporuplné výsledky přineslo zkoumání grafického řešení presentace výsledků zkoušek a zápočtů studenta. Žádný ze studentů nehodnotil tuto sekci jako velmi dobře řešenou. Hlasy dotazovaných studentů se ale rozložili mezi zbylé tři možné odpovědi prakticky rovnoměrně.

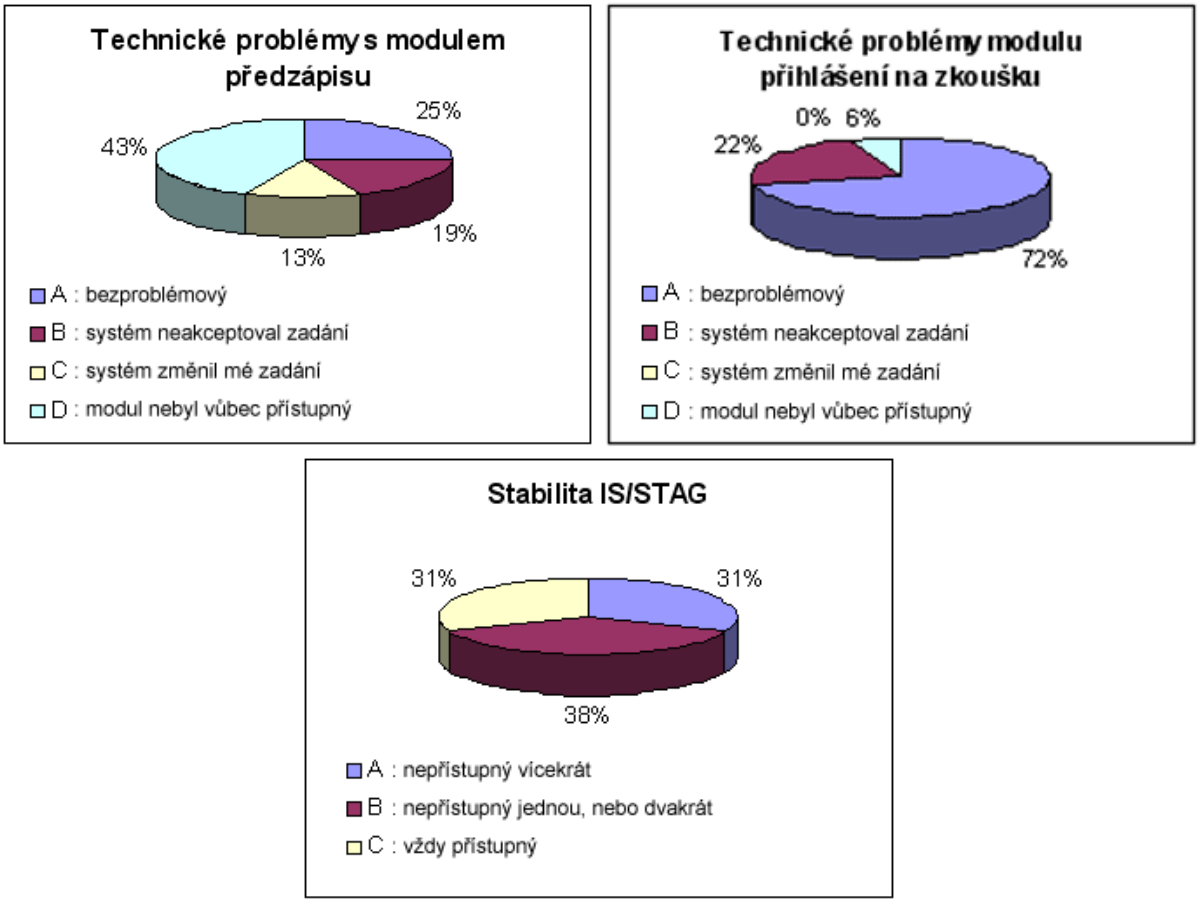



**Grafy 4-7, 11 – Hodnocení grafického prostředí a přehlednosti systému [vlastní zdroj]**

### 5.4.3 Hodnocení spolehlivosti systému

Z hodnocení vyplívá, že IS/STAG nemá vyloženě vážné problémy se stabilitou. Většina studentů však registrovala nejméně jeden celkový výpadek systému, a zhruba třetina z nich i vícero výpadků. V tomto ohledu má nejvíce potíží modul pro předzápis. Největší procento studentů si stěžovalo na nedostupnost systému. Modul zřejmě nezvládá velkou jednorázovou zátěž prvních několika hodin kdy je předzápis povolen. Studenti se poté ocitají v situaci připomínající jakousi loterii, ve které se musí spolehnout na štěstí, které jim dovolí přistoupit do systému v době, kdy ještě nejsou neatraktivnější termíny jednotlivých rozvrhových akcí rozebrány.

Z hlediska dílčích chyb v systému je na tom STAG poměrně dobře. Nevyskytují se výraznější problémy s žádným z popisovaných modulů. Nejhůře si v tomto ohledu opět vede modul pro předzápis. Dochází k nim například pro špatný odhad počtu studentů na jeden předmět, nebo z podobných důvodů, které ovšem nepramení z konstrukce systému samotného.

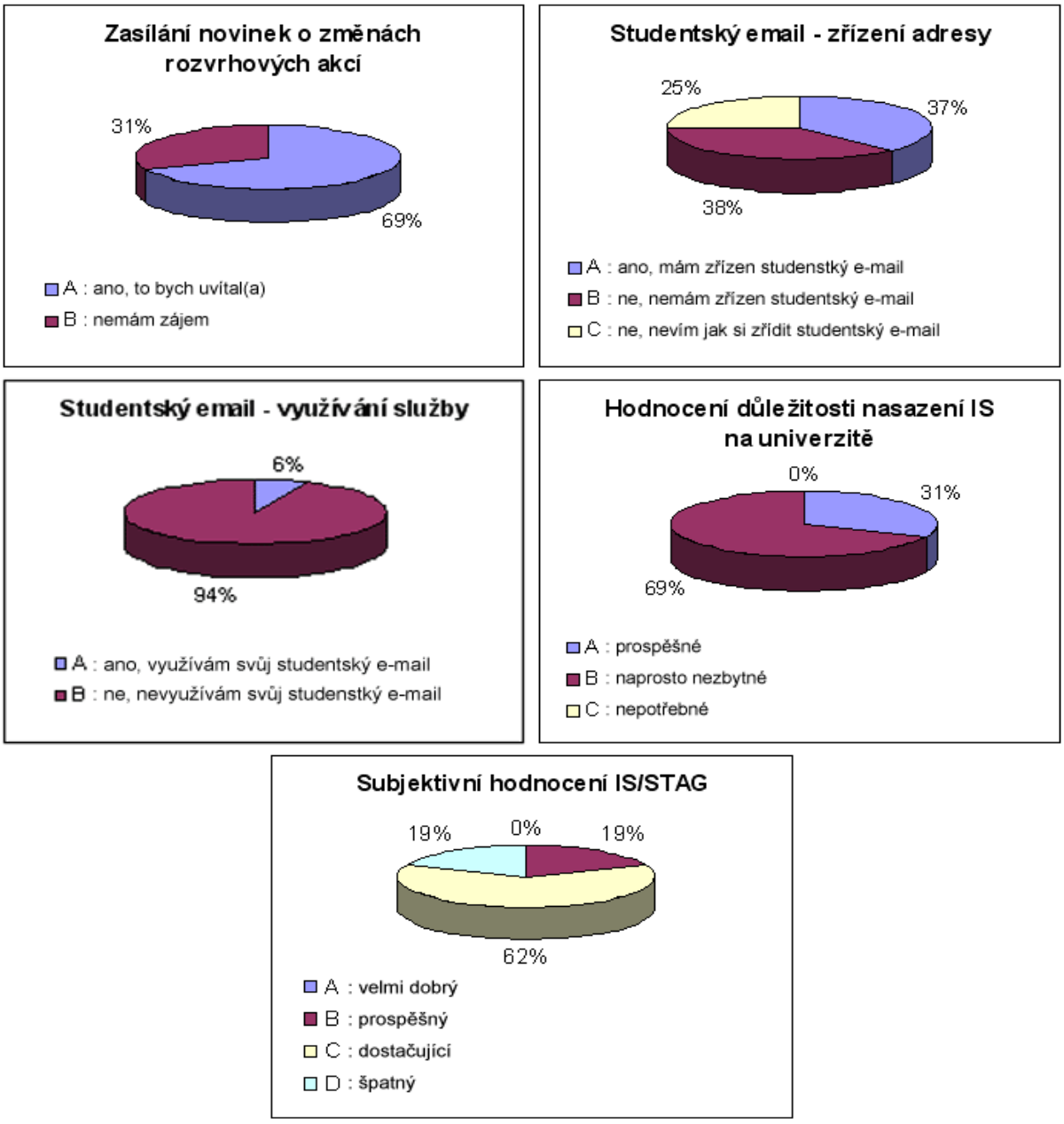



**Grafy 8, 9, 10 – Hodnocení spolehlivosti systému [vlastní zdroj]**

### 5.4.4 Další hodnocení

V poslední kategorii hodnocení jsem si všímal především toho, jak je IS/STAG a vlastně celý informační systém nasazený na Univerzitě Pardubice prospěšný pro studenty z hlediska poskytování informací. To by mělo být nedílnou součástí komplexního informačního systému. Toto bývá u jiných studijních informačních systému většinou řešeno zasíláním informačních zpráv na studentský email. Z odpovědí dotazovaných studentů vyplívá, že více jak tři čtvrtiny z nich by uvítalo podobný systém zasílání informací. V dnešní době hojného výskytu nevyžádané pošty, je ovšem celkem pochopitelné, že zbývající třetina dotazovaných se k takovéto službě staví spíše odmítavě. S možným zasíláním zpráv také souvisí zřizování studentských emailových účtů. Opět asi jen 35% studentů odpovědělo, že má zřízen studentský email. Bohužel z dalšího dotazování se zjistilo, že tento emailový účet využívá jen naprosto mizivé procento dotazovaných. Důvodem je zřejmě to, že IS/STAG těchto

emailových adres prakticky vůbec nevyužívá, a tak studenti nemají důvod pro využívání této služby. Používají tak raději adres, které si zřídí sami na některém z internetových portálů.




**Grafy 12-16 - Další hodnocení [vlastní zdroj]**

# 6 Závěr

Informační systémy mají dnes ve světě velké využití. Nejinak je tomu i ve školství. Proto na celém světě vznikají informační systémy pro podporu výuky, které mají studentům i pedagogům pomoci při jejich práci. I když základní struktura takovýchto systémů bývá stejná, liší se případ od případu. Je to dáno hlavně rozdílnými požadavky jednotlivých ústavů, které jsou dány stylem výuky a vedení těchto organizací.

Rostoucí počet studijních informačních systémů nutně vede k větší konkurenci, a tak je stále víc potřeba určit si nějaké parametry, podle kterých bychom si mohli vybrat ten správný informační systém, který by vyhovoval našim požadavkům. Takovými parametry pro nás může být dostupnost, nebo cena. Při výběru bychom se ovšem neměli zaměřovat pouze na ekonomické aspekty, ale mělo by nás zajímat i to co za své peníze dostaneme.

Díky ohromnému nárůstu softwarových produktů (informační systémy nevyjímaje) vyvstala potřeba nějakých směrnic, podle kterých by se dalo určit, zda je zkoumaný software kvalitní nebo ne, aby zájemce nekupoval onoho pověstného „zajíce v pytli“. Z těchto důvodů se normalizační autority s širokou působností (ISO) začali těmito problémy zabývat. Vznikla také specializovaná autorizační autorita IEC (Mezinárodní elektronická komise), která se přímo zaměřila na vytváření norem pro toto odvětví. Aby si tyto organizace nějak vzájemně „nekonkurovali“ ve svých snahách o sjednocení norem, zřídily tyto organizace v roce 1987 společný technický výbor ISO/IEC JTC 1. Ani takovéto členění ale nepostačí, jelikož záběr těchto komisí je nepředstavitelný. Proto zřizují různé podvýbory. Pro normalizaci postupů v softwarovém inženýrství byl tedy zřízen podvýbor SC7 a v rámci něho je ještě několik pracovních skupin zabývajících se rozdílnými problémy. Problematikou měření jakosti softwarových produktů se zabývá až pracovní skupina W6. To dává hrubou představu o šíři celého odvětví, pro které je zapotřebí vypracovat jednotné a srozumitelné normy.

Pro hodnocení kvality tedy lze použít různé metriky. Ty takzvaně tvrdé zahrnují přesná měření a statistické metody. Ne vždy se ale takovéto metody dají použít. Když se snažíme dozvědět spíše subjektivní názory lidí, kteří zkoumaný informační systém (či jakýkoli jiný produkt), sáhneme spíše po prostředcích zařazených do skupiny metrik měkkých. Klasickými zástupci této skupiny jsou dotazníkové ankety. I pro ně ale existují nějaká pravidla, kterými se musíme při jejich sestavování řídit.

K hodnocení vnitřní kvality informačního systému STAG byla zvolena právě forma dotazníkové ankety s uzavřenými otázkami, které by se dali rozdělit do okruhů: hodnocení modulu předzápisu, hodnocení grafického prostředí a přehlednosti systému, hodnocení spolehlivosti systému a další hodnocení.

Z analýzy výsledků dotazníkové ankety vyplynulo, že systém pro podporu výuky STAG, v konkrétním nasazení na Univerzitě Pardubice, splňuje veškeré základní funkce, které studenti nutně potřebují. Vytknout mu lze především jakousi strohost ovládacího prostředí a formu poskytování nejnovějších informací studentům. Tyto nedostatky mohou plynout ze skutečnosti, že IS/STAG je vyvinut jako informační systém, který lze snadno nasadit na různých učebních ústavech. Je tedy navržen tak, aby uspokojil všechny základní potřeby kladené na takový systém. Komfortnější prostředí by mohl nabídnout systém „ušitý na míru“

konkrétního vzdělávacího ústavu, obsahující veškeré moduly, které by byly podporu učebního procesu a běhu ústavu potřeba.

Průzkum také odhalil, že studenti nevnímají systém jako celkově spolehlivý. Problémy se vyskytují především s modulem předzápisu.

Záleží na ústavu, jaké prostředky a čas je ochoten do realizace informačního systému pro podporu výuky vložit. Zdali se raději rozhodnou pro „hotovou“ variantu systému, který lze upravit pro nasazení v jejich podmínkách, či investovat více času a prostředků na vývoj vlastního systému, který by dokonale vyhovoval provozním potřebám ústavu. Na vahách tedy spočívají aspekty ekonomické a kvalitativní. Stejně jako u jakéhokoliv zboží na trhu.

# 7 Zdroje


[1] *Popis IS/STAG* [online]. datum neuvedeno , 1.11.2006 [cit. 2006-11-15]. Formát HTML. Text v češtině. Dostupný z WWW: <stag.zcu.cz>.

[2] KOTOUČ, Tomáš. *IS/STAG* [online]. 4. února 2003 [cit. 2006-11-15]. Formát PPT. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://stag.zcu.cz/dokumenty/IS_STAG_uvodni_prezentace.ppt>.

[3] MOLNÁR , Zdeněk. *Efektivnost informačních systémů*. Ing. Tomáš Kubeš; Iva Kostečková. 2. rozš. vyd. Praha : Grada Publishing, 2001. 180 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0087-5.

[4] KOMÁRKOVÁ, Jitka, KOPÁČKOVÁ, Hana, ŠIMONOVÁ, Stanislava. *Informační systémy a informační sítě*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 92 s. ISBN 80-7194-698-2.

[5] ŠORM, Milan. *Informační leták o Univerzitním informačním systému* [online]. 11.10.2004 , 4.11.2004 [cit. 2006-11-15]. Formát PDF. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://is.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=15863;download=3965;design=mzlu>.

[6] *Náš systém : Máte zájem o systém podobného typu?* [online]. datum neuvedeno [cit. 2006-11-15]. Formát HTML. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://is.muni.cz/nas_system/zajem.pl>.

[7] DAŘENA, František. *Jádro Univerzitního informačního systému : Diplomová práce* [online]. 2002 [cit. 2006-11-15]. Formát PDF. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://is.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=16028&download=4598;design=mzlu>.

[8] LOTTESOVÁ, Jaroslava. *Jakost informačních produktů : Mezinárodní normalizace* [online]. [2004] [cit. 2008-03-20]. Dostupný z WWW: <http://sweb.cz/nemocis/mhjis/jmeznor.html>.

[9] LOTTESOVÁ, Jaroslava. *Jakost informačních produktů : Model jakosti* [online]. [2004] [cit. 2008-03-20]. Dostupný z WWW: <http://sweb.cz/nemocis/mhjis/jmodjak.html>.

[10] LOTTESOVÁ, Jaroslava. *Jakost informačních produktů : Postup hodnocení jakosti* [online]. [2004] [cit. 2008-03-20]. Dostupný z WWW: <http://sweb.cz/nemocis/mhjis/jphj.html>.

[11] LOTTESOVÁ, Jaroslava. *Jakost informačních produktů : Současný a budoucí stav mezinárodní normalizace* [online]. [2004] [cit. 2008-03-20]. Dostupný z WWW: <http://sweb.cz/nemocis/mhjis/jstav.html>.

[12] *Univerzitní informační systém MZLU v Brně* [online]. 2008 [cit. 2008-03-15]. Dostupný z WWW: <http://is.mendelu.cz/>.

[13] *Wikipedia.cz* [online]. 2008 [cit. 2008-04-15]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A9m>.

[14] *ISO 9126* [online]. 2008, 28.4 .2008 [cit. 2008-05-02]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_9126>.

[15] PORUPKOVÁ, Jitka. *Elektronické systémy přinesly revoluci na VS* [online]. 12.9. [cit. 2006-11-15]. Formát TXT. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://is.muni.cz/do/1433/napsali_o_isu/Elektronicke_systemy_prinesly_revoluci_na_VS.txt>.

[16] *Normy ISO 9000 a ISO 14000* [online]. [2001] [cit. 2008-05-04]. Dostupný z WWW: <http://knihovna.nkp.cz/pdf/002-3/nk0002-3076.pdf>.

[17] KOLAR, Karel. Tvorba dotazníku.[online] [cit. 2008-05-05]. Prezentace ve formátu PPT. Dostupný z WWW: <www.lss.fd.cvut.cz/oprlz/dokumenty/070316TvorbaDotazniku.ppt>.

[18] HUČÍN, Jan, POLÁKOVÁ, Zuzana. Zásady pro tvorbu dotazníků : pro potřeby kvantitativního výzkumu. [online]. 2005 [cit. 2008-05-05]. Forma PDF. Dostupný z WWW: <http://www.rvp.cz/soubor/00341-02.pdf>.

[19] Outsourcing. *Wikipedie.cz* [online]. 2008 [cit. 2008-05-05]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Outsourcing>.

[20] Technická normalizace : Softvarové inženýrství. *Český normalizační institut* [online]. 2004 [cit. 2008-05-05]. Dostupný z WWW: <http://www.cni.cz/NP/NotesPortalCNI.nsf/key/technicka_normalizace~informace_o_normach~e_byznys~ceska_normalizace~softwarove_inzenyrstvi?Open>