

Disertační práce

**Experimentální ověření distribuovaného  
volebního schématu**  
**Experimental verification of distributed voting  
schema**

Autor: Ing. Radek Šilhavý  
Obor: Inženýrská informatika

Školitel: doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
Ústav aplikované informatiky

Zlín, 2009

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji paní doc. Ing. Zdence Prokopové, CSc., za příkladné odborné vedení, podnětné rady a konzultace, které mi poskytovala v průběhu celého doktorského studia.

## **ABSTRAKT**

V této práci jsou představeny přístupy k elektronickým volbám. Důraz je kladen na internetové volební systémy umožňující vzdálené hlasování bez nutnosti fyzické účasti ve volební místnosti. Jsou diskutovány požadavky na volební systém, je představeno využití webových technologií pro řešení volební aplikace.

Hlavním výsledkem práce je navržení distribuovaného volebního schématu, které představuje metodiku elektronických voleb.

Přínos disertační práce v teoretické rovině spočívá ve studiu a popisu procesů a požadavků na realizaci elektronických volebních systémů založených na vzdáleném hlasování voličů, zejména pak jejich aplikace na uzavřené i otevřené volby formou realizace prototypu navrženého systému.

Klíčová slova:

Elektronické volby, vzdálené hlasování, webové technologie.

## **ABSTRACT**

This thesis introduces the principles and approaches in electronic voting solutions. The emphasis is placed on internet-based remote voting system. The remote voting system requirements are discussed and web technology usage is introduced.

Probably the most significant theoretical contribution of the thesis is in the study and description of processes and requirements for the implementation of remote electronic voting. Particularly, if the application is used for closed and open elections.

For this purpose the prototype implementation is one of the most significant results.

Keywords:

Electronic voting, remote election, web technology



# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÝ RÁMEC.....</b>	<b>11</b>
2.1	SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....	11
2.2	ELEKTRONICKÉ VOLBY A JEJICH MÍSTO V INFORMATIZACI STÁTNÍ SPRÁVY A PROCESŮ .....	11
2.3	VOLBY JAKO SOUČÁST DEMOKRACIE A JEJICH PRŮBĚH .....	12
2.4	FORMY DISTANČNÍHO HLASOVÁNÍ.....	13
2.5	ELEKTRONICKÉ VOLBY, TYPY A ZÁKLADNÍ PŘÍNOS .....	14
2.6	OBLASTI VYUŽITÍ ELEKTRONICKÝCH VOLEB .....	18
2.7	ELEKTRONICKÉ VOLEBNÍ SYSTÉMY VE SVĚTĚ.....	19
2.8	MOŽNOSTI DOSAŽENÍ ZÁKLADNÍCH OTÁZEK POMOCÍ INTERNETOVÉHO VOLEBNÍHO SYSTÉMU.....	21
2.9	ZHODNOCENÍ EXISTUJÍCÍCH PŘÍSTUPŮ.....	21
<b>3</b>	<b>EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....</b>	<b>23</b>
3.1	HYPOTÉZY .....	23
3.2	VYMEZENÍ CÍLŮ.....	23
3.3	METODY OVĚŘENÍ HYPOTÉZ .....	24
3.4	POSTUP ŘEŠENÍ .....	24
3.5	POŽADAVKY A PROCESY V ELEKTRONICKÝCH VOLBÁCH .....	25
3.5.1	Požadavky na internetový volební systém .....	25
3.6	PROCESY V ELEKTRONICKÝCH VOLBÁCH.....	27
3.7	DISTRIBUOVANÉ VOLEBNÍ SCHÉMA .....	27
3.8	ZJEDNODUŠENÉ VOLEBNÍ SCHÉMA .....	29
3.9	POZNÁMKA K VYUŽÍVANÝM BEZPEČNOSTNÍM METODÁM.....	31
3.10	ORGANIZAČNÍ PRAVIDLA ELEKTRONICKÝCH VOLEB.....	32
3.11	NÁVRH ZMĚN VE VOLEBNÍM PŘEDPISU .....	32
<b>4</b>	<b>KONCEPTUÁLNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ .....</b>	<b>34</b>
4.1	ARCHITEKTURA SYSTÉMU A PŘÍSTUP K ŘEŠENÍ.....	34
4.2	ČÁST A .....	37
4.2.1	Subsystém Volební klient (SVK) .....	37

4.2.2	Subsystém Volební aplikace (SVA) a Subsystém Databáze hlasovacích lístků (SDHL).....	39
4.2.2.1	Přihlášení voliče.....	39
4.2.2.2	Zobrazení hlasovacího lístku.....	41
4.2.2.3	Zobrazení kandidátů na lístku.....	43
4.2.2.4	Úprava hlasovacího lístku.....	45
4.2.2.5	Uložení hlasovacího lístku.....	47
4.3	ČÁST B.....	50
4.3.1	Subsystém Správa voleb (SSV) a Subsystém Databáze hlasů (SDH).....	50
4.3.1.1	Zavedení volebních okrsků.....	51
4.3.1.2	Zavedení kandidátní listiny.....	53
4.3.1.3	Zavedení seznamu voličů.....	56
4.3.1.4	Extrakce hlasů.....	59
4.3.1.5	Uložení hlasů.....	62
4.3.1.6	Hledání voliče.....	63
4.3.1.7	Prezence voliče.....	66
4.4	ČÁST C.....	67
4.4.1	Subsystém Volební výsledky (SVV).....	67
4.4.1.1	Sčítání volebních výsledků.....	68
4.4.1.2	Zpracování výsledkové listiny.....	69
<b>5</b>	<b>REALIZACE EXPERIMENTU.....</b>	<b>72</b>
5.1	CÍLE EXPERIMENTU.....	72
5.2	PRINCIPY VOLEB DO AKADEMICKÉHO SENÁTU FAKULTY.....	72
5.3	PRŮBĚH EXPERIMENTU.....	73
5.3.1	Přihlášení k hlasování.....	73
5.3.2	Výběr hlasovacího lístku.....	74
5.3.3	Úprava hlasovacího lístku.....	75
5.3.4	Dotazník.....	76
5.3.5	Konec experimentu.....	79
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY EXPERIMENTU.....</b>	<b>81</b>
6.1	CHARAKTERISTIKA ÚČASTNÍKŮ EXPERIMENTU.....	81
6.2	VZTAH UŽIVATELŮ K PROTOTYPU SYSTÉMU.....	84
6.3	VZTAH K ELEKTRONICKÝM VOLBÁM.....	89
6.4	ROZBOR ČASTO KLADENÝCH OTÁZEK, VZTAHUJÍCÍCH SE K OTEVŘENÝM VOLBÁM.....	94
<b>7</b>	<b>VYUŽITELNOST VÝSLEDKŮ A PŘÍNOS.....</b>	<b>98</b>

<b>8</b>	<b>SMĚRY DALŠÍHO VÝZKUM .....</b>	<b>99</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>100</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>101</b>
<b>11</b>	<b>PUBLIKAČNÍ AKTIVITY .....</b>	<b>103</b>
<b>12</b>	<b>ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>105</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>108</b>
	<b>PŘÍLOHA A – PŘEDPIS UPRAVUJÍCÍ VOLBY .....</b>	<b>110</b>





# 1 ÚVOD

Výzkum a vývoj v oblasti elektronických volebních systémů je dnes jedno z nejzajímavějších témat, které se vyskytují v rámci výzkumu elektronické veřejné správy. Každé z řešení elektronických voleb má za cíl být pevnou součástí přímé demokracie a systému elektronické vlády, e-governmentu. Systémy elektronického hlasování lze dnes rozdělit v intervalu od čtecích zařízení na klasické papírové hlasovací lístky až po systémy podporující přímé volby prostřednictvím webových technologií. Tato poslední možnost je z hlediska celkového přínosu nejzajímavější, avšak přináší potřebu řešit celou řadu otázek v technické i organizační rovině.

Problematika elektronických hlasovacích systémů je podporována velkou popularitou moderních technologií a zejména popularitou Internetu. Dalším důvodem je stoupající množství volebních klání a referend během roku. Cílem výzkumu v netechnické oblasti je tedy hledání systému organizace vzdáleného hlasování, který pomůže tyto problémy řešit a bude splňovat základní požadavky, kladené na volební proces v demokratických společnostech.

V Evropě již od poloviny devadesátých let klesá účast u volebních klání. Malý zvrat je možné pozorovat u zemí, kde zavedli distanční hlasování poštou, avšak tento není nijak významný. Ostatní možnosti vzdáleného hlasování jsou elektronická pošta či fax.

Cílem výzkumu v oblasti aplikace webových aplikací jako nástroje pro volby přes Internet je tedy výzkum a vývoj takové aplikace, která přinese zlepšení možnosti vzdáleného hlasování. Cílem tohoto příspěvku je provést diskusi základních podmínek, které musí takový webový volební systém splňovat. Lze je shrnout do pěti základních oblastí: Volí pouze oprávnění voliči, každý hlas je započítán pouze jednou, každý volič volí osobně, hlasování je anonymní a bezpečné a volební hlasovací schránka je bezpečná.

Ve volbách je účast povolena pouze oprávněným voličům. Tato podmínka předpokládá existenci elektronického volebního seznamu, který lze využít přímo pro kontrolu oprávněnosti nebo alespoň pro generování přístupových údajů pro voliče. Voliči také musí volit pouze jednou, což znamená, že do výsledků voleb se musí započítat hlas jednoho voliče pouze jednou. Nemusí se nutně jednat o jeho hlas první, protože možnost opakovaného hlasování je zase důležitá pro dosažení zajištění osobní volby v soukromí. Zatímco u klasických voleb je volič chráněn tím, že hlas upravuje samostatně v odděleném prostoru, u vzdálených elektronických voleb přes internet není zajištění této podmínky bez možnosti opakované volby možné.

Další skupinou požadavků je bezpečnost hlasu. Vhodný volební systém je realizován ve dvou oddělených částech. První bude zodpovědná za autorizaci voliče a druhá část pro uložení hlasů do elektronické volební schránky. Tímto bude dosažena anonymita hlasování. S anonymitou souvisí také ověřitelnost hlasování. Tohoto požadavku lze dosáhnout tak, že každý hlas bude mít jednoznačný identifikátor, který nebude spojen s fyzickým voličem, ale bude pouze jemu znám. Po uzavření voleb lze ve veřejném seznamu hlasů jednoduše ověřit, jak byl hlas započítán.

Elektronická hlasovací schránka bude mít formu databáze a všechny uložené hlasy budou chráněny za využití kryptografických metod. Vhodným prostředkem je princip dvojice klíčů privátní a veřejný. Veřejný klíč je poskytnut všem voličům a slouží k šifrování hlasů. Privátní klíč je pak v držení volební komise a slouží pro dešifrování všech hlasů před zpracováním hlasů.

Tyto základní požadavky slouží pro definování základního přístupu k návrhu webové aplikace, která se využívá pro hlasování přes internet. Výhody webové aplikace jsou dány její podstatou. Je možné ji centralizovat na jednom místě a obsah personalizovat pro voliče, dle jeho příslušnosti k volebnímu okrsku.

Cílem tohoto výzkumu, který je prezentován v disertační práci, je zejména přispět k diskusi o elektronickém hlasování, diskutovat metodické přístupy a provést konceptuální návrh internetového volebního systému aplikovatelného v České republice na volby uzavřené nebo otevřené.

## **2 TEORETICKÝ RÁMEC**

### **2.1 Současný stav řešené problematiky**

V současné době se v oblasti volebního práva využívá velmi často princip zastupitelské demokracie, mnohde doplněný o prvek přímé demokracie – referendum. Množství voleb, kterých se občané evropských zemí účastní se stále zvyšuje a zároveň klesá účast v těchto volbách. Toto je jednou z hlavních příčin, které vedou ke snahám o modernizaci, vyšší efektivitu volebního procesu a zastavení poklesu účasti u voleb.

Předpokládá se, že právě elektronické volební systémy přinesou opětovné zvýšení volební účasti a podpoří zájem o účast ve volbách.

### **2.2 Elektronické volby a jejich místo v informatizaci státní správy a procesů**

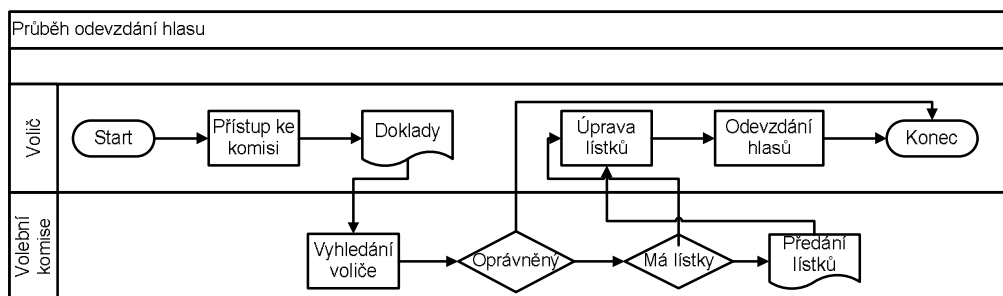
Systémy elektronických voleb tvoří vrchol modernizace veřejné správy, neboli e-governmentu, který je jedním z programových cílů Evropské unie a byl poprvé představen v rámci akčního plánu eEurope 2005, v roce 2000 na summitu Evropské unie ve španělské Seville [1]. Elektronické volby lze považovat za službu elektronické veřejné správy (e-government), přesněji jedná se o vrchol pomyslné pyramidy těchto služeb. Elektronické volby jsou však ve svém důsledku jen logickou modernizací klasického volebního procesu.

Elektronické volby jsou vrcholem informatizace a automatizace veřejné správy, protože mají vliv na samotné ustanovení veřejné správy. Význačnost elektronických voleb v rámci služeb elektronické veřejné správy však přináší i otázky zabezpečení a anonymity na dosud nepoznané úrovni.

## 2.3 Volby jako součást demokracie a jejich průběh

Volby a volební právo tvoří jednu ze základních součástí demokratického řízení od starého Řecka po současnost. V průběhu času se mění rozsah volebního práva a způsob hlasování. Volební právo a volby obecně je v České republice upraveno Ústavou České republiky [2]. Ústava v článku osmnáctém říká, že volby se konají tajným hlasováním na základě všeobecného, rovného a přímého volebního práva. Další podmínky a konkrétní realizaci výkonu volebního práva i voleb dále mimo ústavy upravuje také volební zákon [3]. Právo účastnit se voleb mají občané České republiky starší osmnácti let, kteří jsou způsobilí k právním úkonům.

Běžným způsobem, který je dobře znám každému z voličů je fyzická přítomnost ve volební místnosti a odevzdání hlasu do hlasovací nádoby za přítomnosti volební komise, po předchozí autorizaci voliče, označení jeho účasti ze strany volební komise. Následně je voliči vydána obálka a umožněna úprava hlasovacího lístku na místě k tomu určeném a poskytující dostatečné soukromí.



Obrázek 1: Schéma současného volebního procesu

Uvedený postup tak splňuje základní podmínky, které jsou všeobecnost, rovnost, tajnost a přímost. Podmínka všeobecnosti znamená, že voleb se může

účastnit každý, kdo splňuje výše uvedené podmínky, avšak již nehraje žádnou roli jeho příslušnost k sociální, společenské, náboženské nebo jiné skupině. Rovné hlasování, neboli rovnost znamená, že každý z oprávněných voličů disponuje stejným hlasem; hlas má stejnou váhu.

Tajné hlasování je, jak již bylo zmíněno, v klasickém principu spojeno s vkládáním hlasu do obálky na určeném místě, které poskytuje soukromí, tedy zpravidla za plentou.

Poslední podmínkou je přímé hlasování. Tento princip lze vyložit tak, že každý voličský hlas má přímý vliv na složení voleného orgánu.

## **2.4 Formy distančního hlasování**

Jako distanční formy hlasování lze označit všechny takové, které se nekonají obvyklým způsobem na obvyklém místě, tedy ve volební místnosti volebního okrsku [4]. V České republice se lze setkat s hlasováním do přenosné volební urny, hlasováním za využití zvláštních volebních okrsků a hlasováním s voličským průkazem.

Všechny tyto možnosti však stále vyžadují osobní přítomnost v některém z okrsků. Pouze v případě hlasování do přenosné urny je tato dopravena k voliči. Tato možnost hlasování se však provádí pouze na základě odůvodněné žádosti [3].

Distanční hlasování však v sobě zahrnuje i další možnosti hlasování, i když tyto nejsou v České republice využívány. Patří mezi ně především hlasování poštou, faxem a také elektronické hlasování, elektronické volební systémy. Hlasování poštou probíhá tak, že oprávněný volič [6] obdrží poštou hlasovací lístky a úřední obálku, do této obálky vloží svůj hlasovací lístek a následně obálku vloží do další obálky, kterou odešle volební komisi. V některých

případech přikládá také svůj voličský certifikát, který jej identifikuje. Rizika tohoto způsobu hlasování jsou dána poštovní přepravou. Avšak poštovní hlasování je v některých zemích velmi populární – například ve Švýcarské konfederaci je také nejčastější možností distančního hlasování pro voliče pobývajících mimo domovský stát.

Další možností je volba za pomoci faxu. Tato možnost je dána například v některých zemích Spojených států amerických [6]. Je založena na principu zaslání hlasovacího lístku na určené faxové číslo. V souvislosti se Spojenými státy se hovoří také o možnosti hlasování za pomoci e-mailu [6]. Zde se však jedná o málo rozšířený způsob, protože hlasování probíhá neanonymně. Uživatel tohoto způsobu zašle hlas ve formátu PDF jako přílohu e-mailu.

V obou případech – tedy hlasování pomocí faxu i e-mailu je potřeba, aby hlasující souhlasil s tím, že nebude dodržena anonymita jeho hlasu. S poštovním, faxovým i e-mailovým hlasováním jsou však spojena rizika. Hlavním z nich je možnost manipulace s hlasem, protože přenos hlasu probíhá nezabezpečeným kanálem. Druhým problémem je již zmíněná ztráta anonymity hlasování a třetím pak časová náročnost zpracování těchto hlasů. Pohled časové náročnosti dává tušit, že dosud využívané formy distančního hlasování lze využít pouze pro omezený okruh voličů.

Moderní formou distančního hlasování jsou pak elektronické volební systémy, které jsou předmětem výzkumu jak pro distanční formu hlasování, tak pro modernizaci standardního hlasovacího procesu.

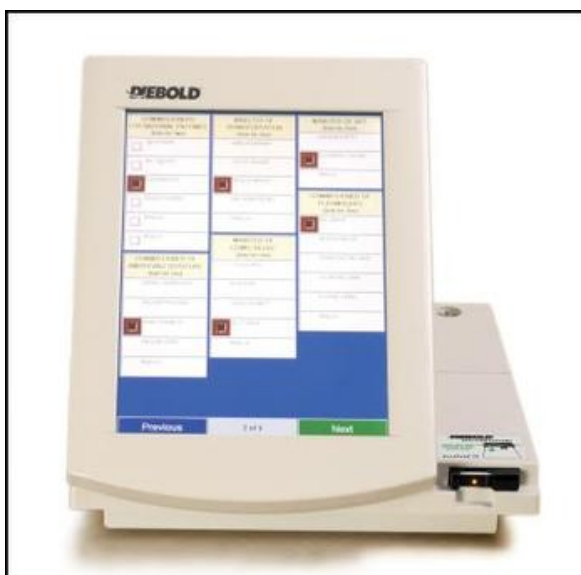
## **2.5 Elektronické volby, typy a základní přínos**

Elektronické volby nebo e-volby či e-voting jsou předmětem studií a zájmu od poloviny devadesátých let. Elektronické volby jsou obvykle chápány jako



využití čtyř základních přístupů k modernizaci hlasovacího procesu [7], [8], [9], [10]. Základní dělení těchto systémů zahrnuje volební terminály, volební kiosky a internetové hlasování. Mimo tyto základní principy jsou předmětem výzkumu dále možnosti využití mobilních telefonů, tedy využití textových zpráv. Z hlediska použitelnosti je možné systémy elektronických voleb rozdělit na systémy, které zachovávají docházku voliče do volební místnosti, systémy umožňující volbu na veřejných místech a třetí skupinou jsou systémy využívající veřejné komunikační sítě a umožňující vzdálené hlasování. Tato třetí skupina se nazývá také jako i-volby neboli hlasování přes Internet.

Pro volby ve volebních místnostech lze využít dva základní přístupy. Patří sem elektronické volební terminály, jakožto zařízení, které jsou k dispozici ve volební místnosti. V této souvislosti se hovoří o Direct Recording Electronic (DRE, zařízení přímého ukládání). Tato zařízení mají podobu terminálu, na kterém se pomocí dotykové obrazovky provádí volba. Takto odevzdané hlasy se ukládají ve vnitřní paměti. U tohoto typu zařízení se však často diskutuje nad jejich bezpečností a odolností proti útokům, viz například [9].

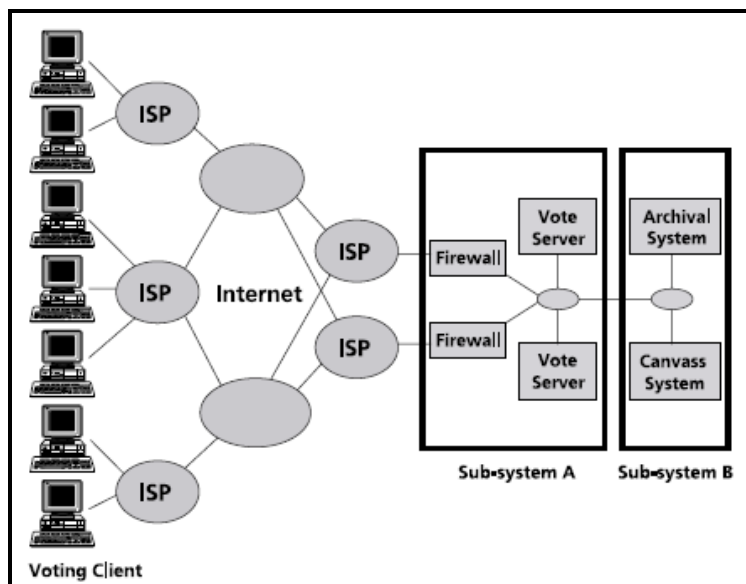


Obrázek 2: Ukázka DRE zařízení

Ve volebních místnostech však lze využít také druhou variantu terminálů. Jedná se o terminály, které jsou postaveny na standardu běžných kancelářských počítačů nebo vestavěných počítačů a jsou součástí celé volební sítě, která je založena na využití Internetu.

Součástí elektronizace hlasování je také možnost jej více přiblížit hlasujícím. Lze to provést zavedením tzv. volebních kiosků, tedy veřejně přístupných míst, kde je možné odevzdat svůj hlas. Tato místa mohou být ve školách, obchodních střediscích, poštách apod. Dohled nad nimi mohou mít dobrovolníci nebo lze využít technického vybavení – kamerového systému.

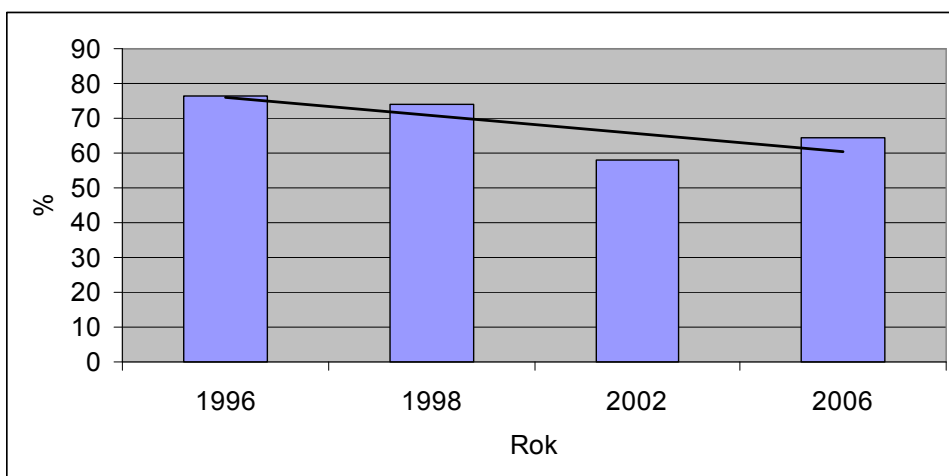
Nejvýznamnějším možným přiblížením je však poskytnout voličům možnost hlasovat z domu, kanceláře, zde se právě uplatní hlasovací systém založený na webových technologiích nejvíce. I když takovýto systém by jistě bylo možné využít i pro řešení terminálů ve volebních místnostech a kioscích. Na obrázku Obrázek 3 je uvedeno schéma obecného, generického volebního systému z [10].



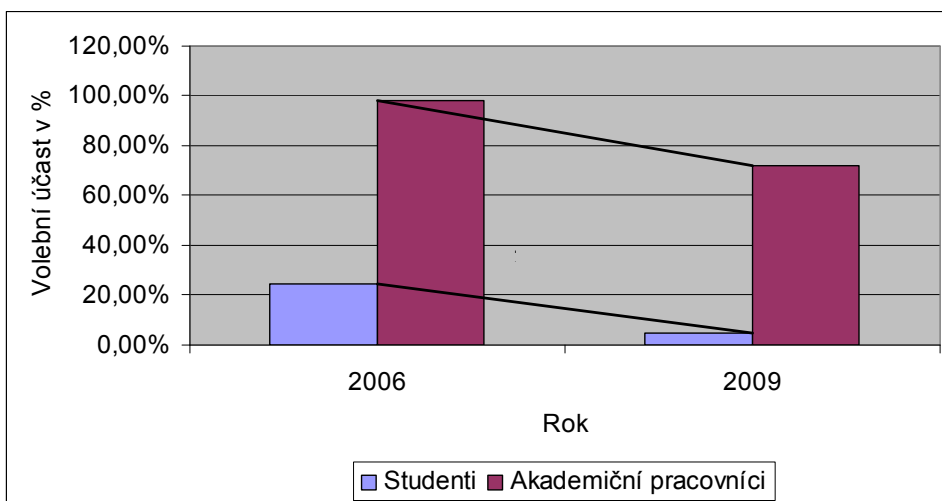
Obrázek 3: Schéma generického volebního systému

Přínosem elektronických volebních systémů, zejména v případě vzdáleného hlasování, internetových voleb je přiblížení voleb oprávněným voličům. Toto je důležitý parametr v době, kdy množství voleb, kterých se voliči účastní, stále narůstá a může vzrůstat dále, pokud se dále rozšíří podpora pro přímou demokracii v podobě referenda i na celostátní úrovni. Tato nezávislost na fyzické účasti může vést ke zvýšení volební účasti, což je v době, kdy volební účast klesá [11] významné.

Snížující se volební účast je ilustrována na grafech zachycených na obrázku Obrázek 4, který zachycuje vývoj a trend účasti ve volbách do poslanecké sněmovny. Na obrázku Obrázek 5 je zachycena volební účast ve volbách do Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky.



Obrázek 4: Graf - Volební účast ve volbách do Poslanecké sněmovny ČR



Obrázek 5: Graf – Volební účast ve volbách do Akademického senátu FAI

## 2.6 Oblasti využití elektronických voleb

Principy elektronického, respektive internetového hlasovacího systému lze uplatnit ve veřejném i soukromém sektoru. V prostředí České republiky, ve veřejném sektoru, lze předpokládat využití elektronických voleb pro volby do Poslanecké sněmovny, Senátu a také pro pořádání místních referend. Systém by bylo možné využít také pro celonárodní referendum nebo volbu prezidenta, pokud by tyto byly uzákoněny.

Každá z uvedených oblastí má svá specifika vzhledem k nastaveným volebním mechanismům, proto je potřeba využívat vždy upravenou podobu systému, zejména v oblasti formy hlasovacího lístku nebo metodiky výpočtu výsledků voleb.

Další poměrně významnou oblastí je možnost využít elektronických volebních systémů v uzavřených volbách, například do orgánů institucí. Příkladem mohou být vysoké školy a hlasování v akademické obci, které vede k ustanovení akademických senátů. Využití elektronického systému by jistě

přineslo zvýšení účasti, zejména studentské obce na těchto hlasování. Dále lze tyto principy využít pro samotné fungování orgánů, jako je akademický senát, vědecká rada apod. Umožní a zejména zjednoduší se tak možnost hlasování o důležitých usneseních i mimo řádné zasedání těchto orgánů.

Třetí kategorií využití jsou privátní volby. Patří sem všechna hlasování, která se odehrávají ve firmách nebo sdruženích. Tedy volba představenstva, správní rady, ale také hlasování o výrobcích apod. Tyto firemní volby nepodléhají zpravidla tak přísným pravidlům, jako v případě voleb ve veřejném sektoru.

## **2.7 Elektronické volební systémy ve světě**

V celé řadě zemí probíhá výzkum v oblasti elektronických volebních systémů a v některých již proběhly první pilotní testy elektronických i internetových volebních systémů.

Ve Spojených státech amerických se elektronické volební terminály typu DRE používají již delší dobu, avšak potýkají se s bezpečnostními problémy. Jedním z nejvýznamnějších projektů [12] v oblasti elektronického hlasování byly volby v rámci výběru demokratického kandidáta na úřad amerického prezidenta v roce 2000, kdy ve státě Arizona hlasovalo více než osmdesát tisíc členů této strany za pomoci internetu nebo elektronické pošty. Což tvoří více než osmdesát procent všech obdržených hlasů.

Z evropských zemí je možné zmínit Německou spolkovou republiku, Švýcarsko, Spojené království Velké Británie a Severního Irska, Španělsko, Rakousko a zejména Estonsko.

V Německu [13] se využívá principu elektronických terminálů pro sběr hlasů ve většině spolkových zemí, vše začalo v roce 1999, kdy proběhl první pilotní test. Internetové volby však dosud neproběhly.

Ve Velké Británii využili principů elektronického hlasování v roce 2002, když v Liverpoolu a dalších dvou městech bylo testováno. Již v roce 2006 bylo možné hlasovat za využití [13] elektronického systému – včetně internetu, krátkých textových zpráv v obecních volbách. Této možnosti využilo více než jeden a půl milionu voličů, což představovalo přibližně 40 % oprávněných voličů.

Ve Španělsku byl v roce 2004 [14] zorganizován jeden z největších testů elektronického hlasování. Jednalo se o referendum v hlavním městě Madridu. Byl zde využit technologický komplet Pnyx, společnosti SCYTL [15], ve kterém je testováno použití internetové aplikace, mobilní aplikace a krátkých textových zpráv. Mimo tyto možnosti měli voliči také možnost hlasovat klasickou cestou ve volební místnosti.

Ve Švýcarsku je velká podpora distančního způsobu hlasování. Více než devadesát procent hlasů je odevzdáno tímto způsobem. Dále je zde velmi často voleno referendum jako rozhodovací prostředek, proto jsou zde snahy o zkvalitnění, zrychlení a zjednodušení hlasování velmi vítány. Potýkali se zde s klesající volební účastí. Pokles se podařilo zastavit v roce 1995 zavedením korespondenčního hlasování. Ve Švýcarsku [16] se vycházelo z osvědčeného vzdáleného hlasování a nových možností, které přinesl Internet. Dnes v referendech přibližně 50 % hlasujících odevzdává hlas právě elektronickou formou.

Estonsko je v současné době mezi zeměmi Evropské unie nejpokročilejší. Tento stav vychází z toho, že již od roku 2002 jsou v Estonsku vydávány čipové identifikační karty, které obsahují osobní certifikáty občanů ve standardu Public Key Infrastruktura. Každý z privátních certifikátů je chráněn PINem. V Estonsku bylo prvním testem tohoto systému opět referendum a

přímo ve hlavním městě Tallinu při rozhodování o umístění pomníku. V tomto pilotním testu [17] bylo pomocí internetu odevzdáno 14% hlasů.

Kladné přijetí celého systému vedlo k uspořádání prvních oficiálních celostátních voleb za pomoci internetového volebního systému. V roce 2007 tak bylo odevzdáno prvních více než třicet tisíc [17] hlasů v řádných volbách. Toto číslo představuje více než 5% všech hlasů zúčastněných voličů.

Elektronické volby byly otevřeny před termínem řádných voleb. Je to z důvodu, aby internetoví hlasující měli možnost hlasovat také klasickým způsobem a tím anulovat svůj hlas odevzdaný přes internet. Další zásadou v estonském systému je, že přes internet je možné hlasovat opakovaně. Obě uvedené metody mají ochránit před jakýmkoliv nátlakem na hlasující.

## **2.8 Možnosti dosažení základních otázek pomocí internetového volebního systému**

Základní požadavky na volby, jak již bylo zmíněno, jsou všeobecnost, rovnost, tajnost a přímost. Tyto požadavky lze docílit i za pomoci internetového volebního systému. Všeobecnost ve smyslu rovného přístupu k volbám se zavedením elektronických voleb nezmenší, naopak by měla vzrůst.

## **2.9 Zhodnocení existujících přístupů**

V České republice dosud neprobíhá seriózní vědecký výzkum možností elektronických volebních systémů, ani odpovídající veřejná diskuse na toto téma. Zahraniční pilotní projekty a výzkumné práce ukazují, že zájem o tuto problematiku se stále zvyšuje.

Většina dosavadních publikovaných prací, jejichž tématem jsou elektronické či internetové volby se zabývá především otázkou zabezpečení hlasování. Tento směr je jistě důležitý, ale není jediný možný. Významnější otázkou je výzkum a popis celého volebního procesu, zhodnocení přínosů a rizik ve srovnání se současným volebním přístupem.

Nároky na elektronické volební systémy je potřeba dát do souvislosti s možnými riziky a zejména se současnou praxí v rámci volebního procesu.

Zejména na příkladu estonského systému můžeme vidět, že výzkumný směr využití internetu jako komunikačního kanálu je správný. Lze říci, že se jedná o pokračování historického vývoje v rozvoji modernizace hlasování. Větší předpoklady a celospolečenskou akceptaci nových forem participace bude dosaženo v zemích, kde je velká tradice distančních forem hlasování – například ve Švýcarské konfederaci. Avšak v kontextu České republiky je možné očekávat příznivé přijetí z důvodu velkého rozvoje a z něj plynoucí trvalý zájem o moderní komunikační a informační technologie.

V oblasti technologií se jako nejméně vhodná jeví zařízení typu Direct Recording Electronics, zejména taková, která jsou založena na principu skenování klasického papírového hlasovacího lístku. Nejperspektivnějším řešením se jeví webové technologie a internetový hlasovací systém. Zejména díky své velké rozšířenosti, nezávislosti na platformách a jednoduchosti použití.



## **3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST**

### **3.1 Hypotézy**

Ve výzkumu se vychází z hypotézy, že elektronizace volebního procesu za využití internetového volebního systému je možná a je přínosem pro voliče, protože přináší okamžitý přístup k základnímu právu, bez ohledu na místo pobytu voliče, jeho zdravotní stav a z toho plynoucí jeho omezení účasti u voleb v klasické místnosti.

Druhou hypotézou je výhodnost využití webové aplikace jako základního řešení, protože tato je ze své podstaty přístupná a dostupná každému uživateli výpočetní techniky v čase a místě jemu vyhovujícím.

### **3.2 Vymezení cílů**

Cílem této disertační práce je výzkum technických a organizačních aspektů možného nasazení systému elektronických voleb, respektive internetového volebního systému a následně povést konceptuální návrh distribuovaného volebního schématu a pak jeho experimentální ověření.

Výchozí myšlenkou je výzkum vhodnosti elektronického hlasování založeného na webové aplikaci ve variantě elektronické volební místnosti a zejména prozkoumat možnosti vzdáleného hlasování za pomoci webové aplikace mimo volební místnosti. Cíle disertační práce jsou tyto:

1. Studium existujících volebních procesů, základní terminologie a přístup.
2. Provést konceptuální návrh řešení distribuovaného volebního schématu.
3. Realizace experimentálního elektronického hlasování. Kdy cílem je ověření prototypu webového volebního klienta pro jeden z typů

veřejných nebo uzavřených voleb. Tento prototyp implementuje navržené volební schéma.

4. Identifikovat často kladené otázky a stanovit důležité otázky dalšího výzkumu.

### **3.3 Metody ověření hypotéz**

V disertační práci bylo využito technických i vědeckých metod. Z technických metod bylo využito analýzy softwarových systémů. Z vědeckých metod pak vybrané metody z empirického softwarového inženýrství.

Při zpracování teoretických částí byla provedena rešerše a syntéza publikovaných prací a využity byly také praktické konzultace, při kterých byly získány názory odborníků.

Další metodou byla metoda analýzy informačních systémů formou případu užití. Byly tedy identifikovány procesy a následně jejich uživatelé a vytvořeny případy užití konceptuálního systému.

Pro ověření konceptuálního návrhu byly využity metody empirického softwarového inženýrství a to konkrétně experimentu a průzkumu.

### **3.4 Postup řešení**

Pro správný návrh internetového volebního systému je potřeba provést analýzu volebního systému, protože v České republice se využívá několik typů volebních systémů, které se liší metodikou hlasování i systémem výpočtu.

V první fázi byly tedy analyzovány procesy, které se využívají ve volbách a byly zachyceny grafickou formou. Na základě této analýzy byl připraven

seznam funkčních požadavků tak, aby korespondovaly s volebními systémy a procesy, které se využívají.

Elektronické volební systémy lze rozdělit na tři subsystémy [18], kdy každý pokrývá jednu z etap. První etapou je předvolební fáze, druhou fází volební a třetí povolební fáze.

Pro každou z fází jsou analyzovány potřebné procesy, které souvisejí s řešením internetového hlasovacího systému, je zpracován seznam požadavků a provedena jejich analýza. Na základě požadavků a procesů je navrženo nové schéma internetového volebního systému tak, aby odpovídalo českým podmínkám.

Pro ilustraci celkové funkčnosti a chování navrženého volebního schématu bude realizován prototyp internetového volebního systému.

## **3.5 Požadavky a procesy v elektronických volbách**

### **3.5.1 Požadavky na internetový volební systém**

Základní požadavky na elektronické volební systémy, které musí splňovat také internetový volební systém lze shrnout [19] jako přesnost, demokratičnost, důvěrnost, ověřitelnost, vhodnost, flexibilita a mobilita.

Přesnost internetového volebního systému znamená, že musí docházet k přesnému zaznamenání odevzdaného hlasu. Každý platný hlas, který je odevzdán, musí být započítán. Musí být také zaručeno, že nebude započítán neplatný hlas. Výskyt neplatných hlasů je však u elektronického – internetového volebního systému možné snížit limitně k nule, protože validaci správně vyplněného elektronického hlasovacího lístku lze provádět ještě před uložením do elektronické volební schránky. Neplatné hlasy tak lze téměř

s jistou omezit pouze na ty, u kterých nebude platné ověření na integritu nebo nebude využit platný identifikátor hlasujícího.

Demokratičnost se váže k již popsaným volebním principům a znamená tedy zejména právo volby pouze oprávněného voliče. Tato podmínka předpokládá existenci elektronického volebního seznamu, který lze využít přímo pro kontrolu oprávněnosti nebo alespoň pro generování přístupových údajů pro voliče. Voliči také musí volit pouze jednou. Což znamená, že do výsledků voleb se musí započítat hlas jednoho voliče pouze jednou.

Důvěrnost jako další z principů hlasování vychází z toho, že odevzdané hlasy nelze propojit s konkrétním hlasujícím. Je to dáno potřebou ochránit hlasujícího před jakýmkoliv nátlakem, snahou o nákup hlasů a jiné podobné aktivity. Na druhé straně zde přichází požadavek na ověřitelnost voleb. Ověřitelnost jako požadavek je v přímé konkurenci proti důvěrnosti. Ověřitelnost nám říká, že musí existovat způsob, jak ověřit, že hlas voliče byl započítán do výsledků správně.

Řešení otázky důvěrnosti a ověřitelnosti je jedním z nejdůležitějších úkolů. Je to však více než technologická otázka, otázka celospolečenská, protože existují dvě možnosti řešení. První je možnost opakovaného hlasování a zveřejnění seznamu hlasů pod anonymním transakčním číslem. Hlasující pak má možnost změnit svou volbu a ověřit jak hlasoval. Tímto si může zajistit větší soukromí. Tento přístup hlasujícího však neochrání před různými formami nátlaku.

Druhý způsob vychází také z možnosti opakované volby, avšak není již možné zpětně zkontrolovat, jak byl hlas započítán. Tímto se dává možnost změny hlasu, pokud by byl na místě hlasování na hlasující nátlak a zároveň se zachovává důvěrnost hlasu na shodné úrovni jako dnes. Díky použitému

přístupu je ověřitelnost zajištěna systémově. Zda hlas odpovídá hlasu odeslanému se ověří na základě integrity elektronického podpisu.

### **3.6 Procesy v elektronických volbách**

V předvolební fázi se vyskytují tyto procesy:

1. Registrace kandidátních listin do volebního systému.
2. Generování volebních lístků.
3. Distribuce ověřovacích údajů oprávněným voličům.

Ve fázi volební se vyskytují tyto procesy:

1. Autorizace voliče.
2. Odevzdání hlasu.

Ve fázi povolební pak tyto procesy:

1. Zpracování hlasů.
2. Počítání hlasů.
3. Prezentace výsledků.

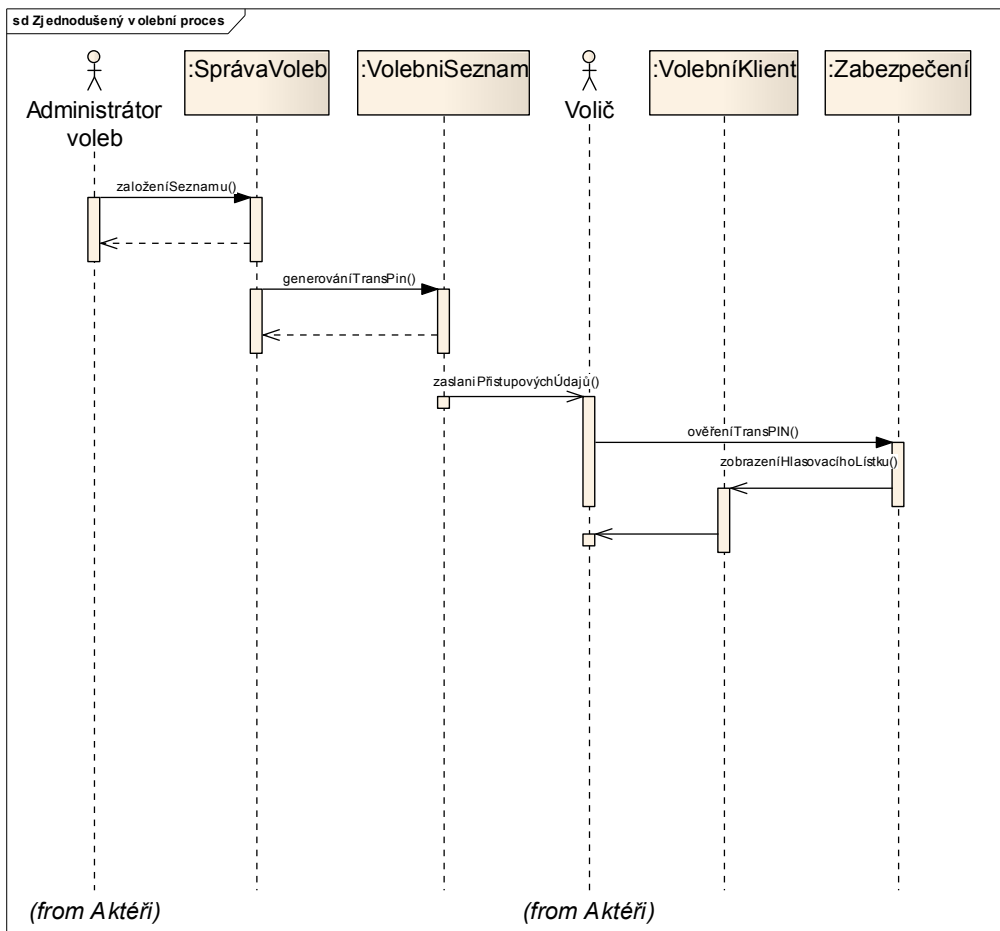
### **3.7 Distribuované volební schéma**

Na základě analýzy informací, které jsou shrnuty v teoretické části práce je navrženo Distribuované volební schéma (DVS). Toto schéma lze popsat pomocí následujících klíčových bodů:

- 1) Založení elektronického volebního seznamu.
- 2) Generování transakčního čísla a PINu.

- 3) Export a uložení transakčního čísla a PINu do elektronického volebního seznamu.
- 4) Transakční číslo se bude využívat jako identifikace v seznamu hlasujících.
- 5) Transakční číslo a PIN bude hlasující využívat pro přístup k samotnému volebnímu klientu.
- 6) Autorizace oprávněnosti voliče k účasti ve volbách.
- 7) Hlasujícímu bude zobrazen personalizovaný hlasovací lístek, dle příslušnosti do volebního obvodu a to nejprve v podobě nabídky kandidujících subjektů a následně ve formě seznamu kandidátů na příslušné kandidátní listině.
- 8) Volič bude moci svůj hlas neomezeně měnit s tím, že platná je pouze poslední verze hlasu.
- 9) Po uzavření voleb bude provedena kontrola hlasujících ve volební místnosti a v případě hlasování ve volební místnosti, budou příslušné elektronické hlasy anulovány.
- 10) Pokud volič hlasoval ve volební místnosti, nebude možné již hlasování elektronické.
- 11) Ověření hlasu, respektive jeho započítání do výsledků v elektronické fázi.
- 12) Šifrování hlasovacího lístku tak, aby byl přístupný pouze volební komisi.
- 13) Dešifrování hlasu před samotným sčítáním.

Uvedené schéma je ilustrováno na obrázku Obrázek 6 pomocí sekvenčního diagramu.



Obrázek 6: Sekvenční diagram Distribuovaného volebního schématu

### 3.8 Zjednodušené volební schéma

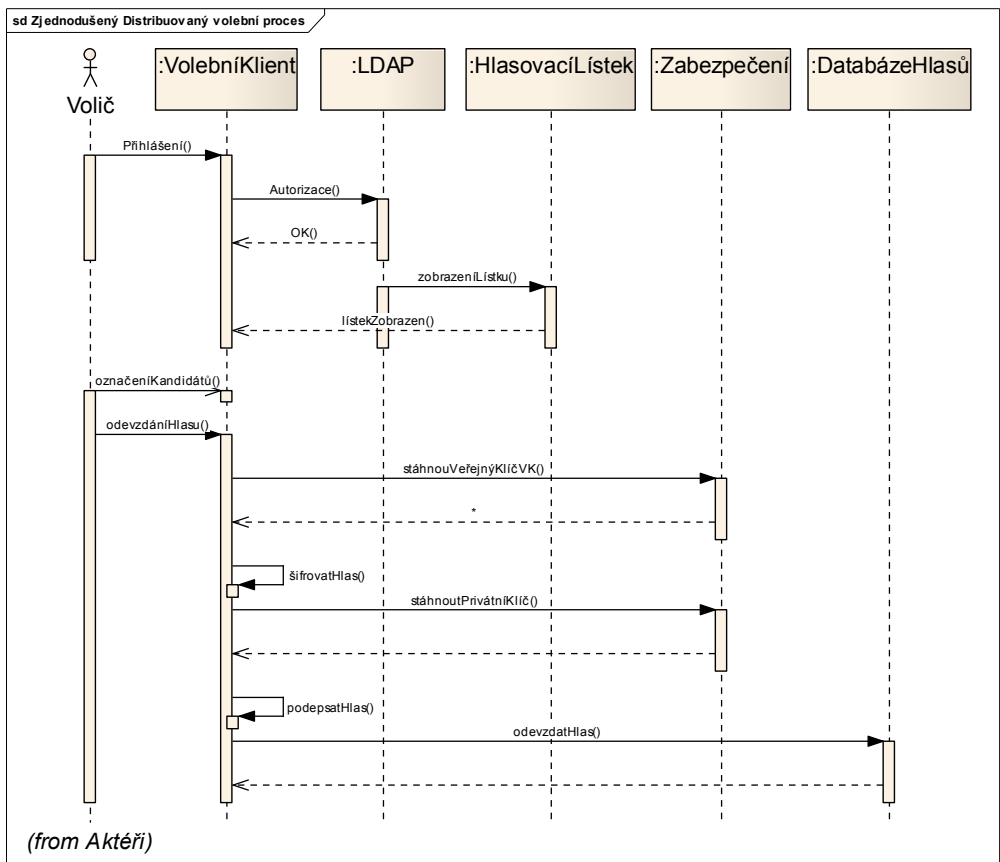
Zjednodušené distribuované volební schéma spočívá v základním principu ve stejných krocích jako DVS. Liší se však ve formě autorizace voliče. Předpokládá, že již existuje jednoznačná možnost autorizace voliče a není tedy potřeba generovat autorizační údaje. Kroky tohoto procesu jsou tyto:

- 1) Založení elektronického volebního seznamu.
- 2) Autorizace oprávněnosti voliče k účasti ve volbách.

- 3) Hlasujícímu bude zobrazen personalizovaný hlasovací lístek dle příslušnosti do volebního obvodu, a to nejprve v podobě nabídky kandidujících subjektů a následně ve formě seznamu kandidátů na příslušné kandidátní listině.
- 4) Volič bude moci svůj hlas neomezeně měnit s tím, že platná je pouze poslední verze hlasu.
- 5) Po uzavření voleb bude provedena kontrola hlasujících ve volební místnosti a v případě hlasování ve volební místnosti, budou příslušné elektronické hlasy anulovány.
- 6) Pokud volič hlasoval ve volební místnosti, nebude možné již hlasování elektronické.
- 7) Ověření hlasu, respektive jeho započítání do výsledků v elektronické fázi.
- 8) Šifrování hlasovacího lístku tak, aby byl přístupný pouze volební komisi.
- 9) Dešifrování hlasu před samotným sčítáním.

Na obrázku Obrázek 7 je zachyceno zjednodušené schéma ve formě sekvenčního diagramu. Konkrétně se jedná o část odevzdávání hlasů aktérem Volič.





Obrázek 7: Sekvenční diagram zjednodušeného volebního schématu

### 3.9 Poznámka k využívaným bezpečnostním metodám

Komunikace mezi volebním klientem a volební aplikací probíhá zabezpečeným kanálem za využití zabezpečené verze hypertextového protokolu (HTTPS). Principem HTTPS je výměna certifikátu mezi serverem a klientem. Tento certifikát se využívá pro šifrování komunikace.

Každý hlas se dále šifruje veřejným klíčem volební komise, a to přímo na straně klienta.

Z důvodu zabezpečení přenosu a zejména uložení hlasu proti manipulaci, se pak na šifrovaný hlasovací lístek aplikuje elektronický podpis voliče. Tím je

dosaženo ochrany anonymity hlasování i bezpečnosti z pohledu neoprávněné manipulace s hlasy. Nejedná se však o osobní klíč voliče, ale o klíčový pár, který se přiděluje transakci.

### **3.10 Organizační pravidla elektronických voleb**

Organizační pravidla jsou velmi podstatná pro zabezpečení řádného průběhu hlasování. Jak již bylo výše uvedeno, není možné pořádat volby pouze čistě elektronické – ve smyslu voleb vzdálených bez fyzické účasti voliče ve volební místnosti.

Je to dáno především požadavkem na všeobecnou přístupnost. V začátku využívání je také vhodné zachovat klasickou volbu ve volební místnosti i z důvodu nedůvěry části voličů k vzdálenému hlasování.

Proto je potřeba organizovat elektronické volby před termínem voleb konaných klasickým způsobem. Tento postup zajistí možnost každému hlasujícímu anulovat jeho elektronický hlas, příchodem do klasické volební místnosti. Jak je uvedeno dále v případech užití okrsková volební komise provede prezenci voliče elektronicky a následně mu umožní hlasovat standardním způsobem.

### **3.11 Návrh změn ve volebním předpisu**

V příloze této disertační práce je uvedeno Úplné znění volebního a jednacího řádu akademického senátu. Z výše uvedených organizačních pravidel a volebního schématu plynou potřebné změny.

Elektronické hlasování musí časově předcházet klasické hlasování. Z tohoto důvodu je potřeba upravit lhůty tak, aby se vztahovaly k začátku elektronického hlasování.

V článku čtyři volebního předpisu je dále potřeba doplnit předávané údaje – seznam kandidátů o příslušná uživatelská jména z informačního systému tak, aby bylo možné provádět ověření příslušnosti k volebnímu obvodu.

V článku šest se provede doplnění o postupném pořádání hlasování. Hlasy z elektronických voleb budou zpracovávány teprve po ukončení obou částí hlasování. Tímto se vyloučí případné elektronické hlasy těch hlasujících, kteří se rozhodli pro klasické hlasování formou papírového hlasovacího lístku.

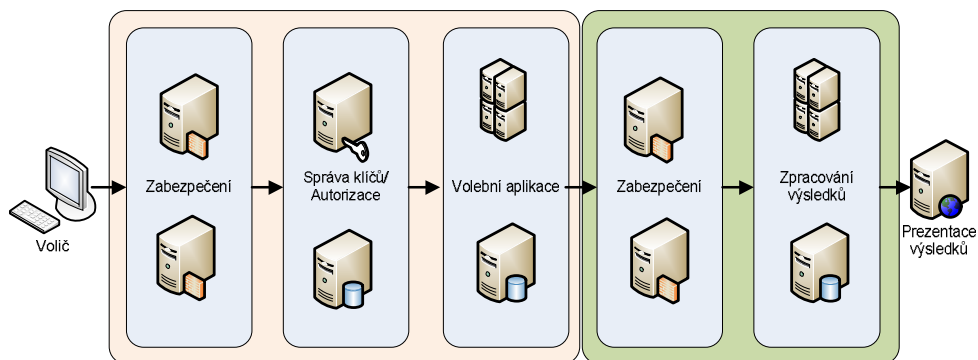
V článku sedm volební komise zpracuje výsledky voleb, které se budou skládat ze dvou částí. První jsou výsledky elektronických voleb, které se doplní o případné hlasy odevzdané klasickou metodou. V rámci zpracování budou ze sčítání elektronických voleb vyloučeny hlasy těch voličů, kteří se prezentovali u volební komise ve volební místnosti.

# 4 KONCEPTUÁLNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

## 4.1 Architektura systému a přístup k řešení

Internetový volební systém, který bude navržen v této práci, je založen na principu webově orientovaném. Znamená to, že základem celého systému je webová aplikace. Základní vlastnosti systému lze shrnout do těchto oblastí:

1. Elektronický volební seznam.
2. Databáze jako elektronická volební schránka.
3. Databáze pro hlasy.
4. Webová aplikace pro správu voleb.
5. Webová aplikace pro účastníky voleb.
6. Zabezpečení.
7. Distribuovaný přístup.

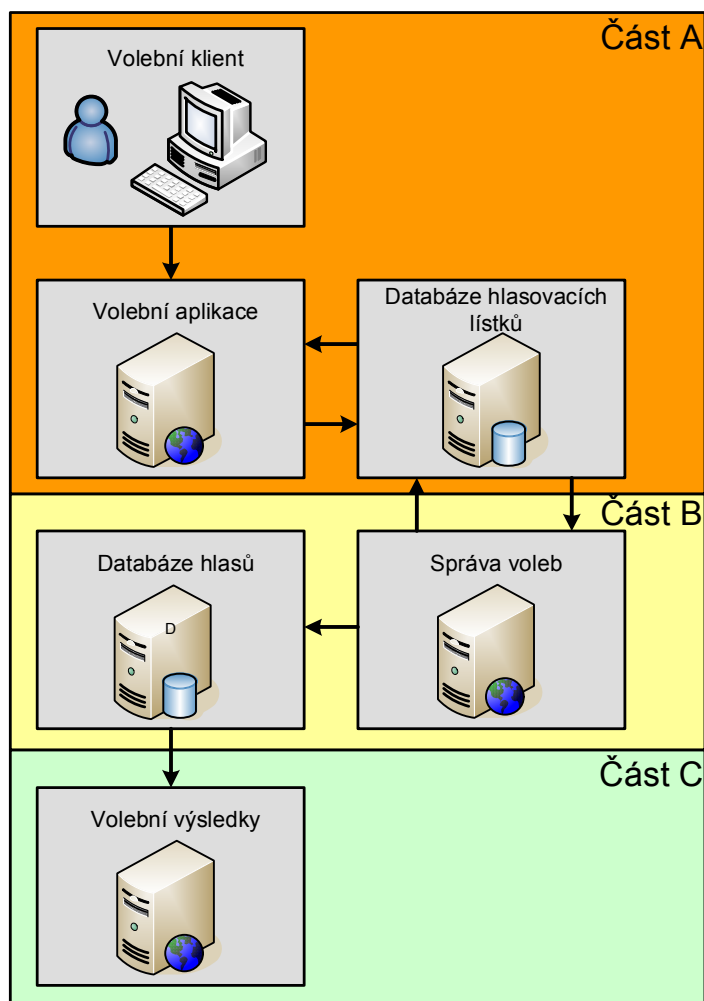


Obrázek 8: Základní schéma internetového volebního systému

Systém lze tedy rozdělit do třech základních částí, které slouží k řešení uvedených typových oblastí.

1. Subsystem Volební klient (SVK).

2. Subsystem Volební aplikace (SVA) a Subsystem Databáze hlasovacích lístků (SDHL).
3. Subsystem Správa voleb (SSV) a Subsystem Databáze hlasů (SDH).
4. Subsystem Volební výsledky (SVV).



Obrázek 9: Struktura volebního systému

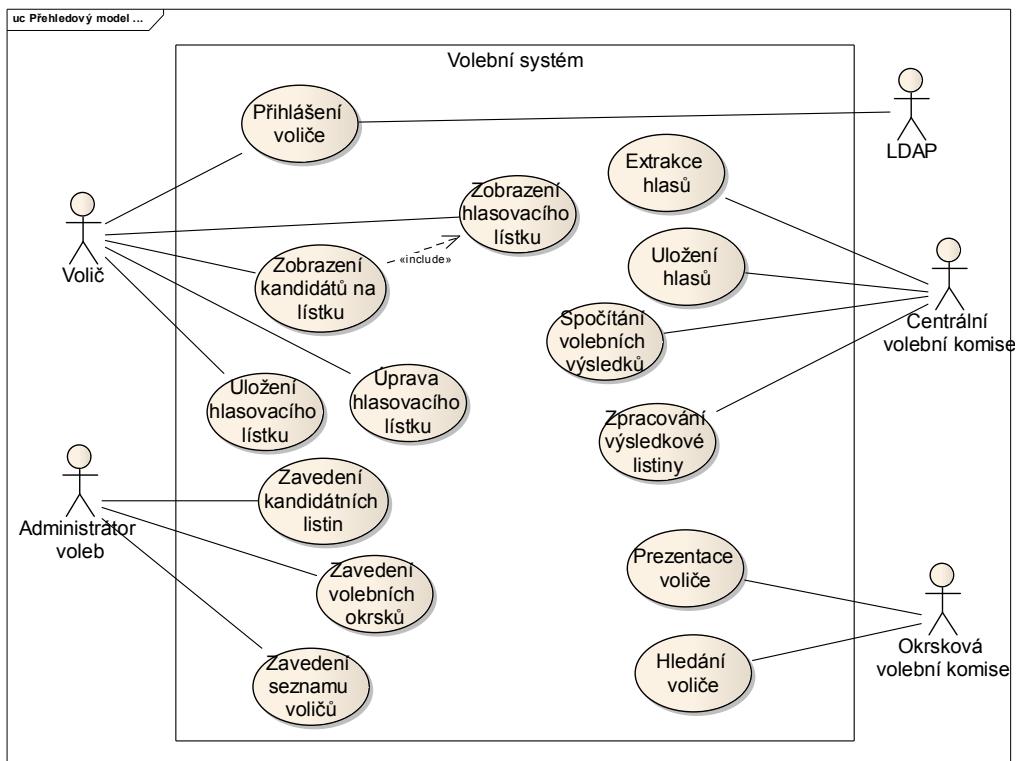
Na obrázcích Obrázek 8 a Obrázek 9 [21] je uvedena grafická podoba struktury systému. System je rozdělen do třech základních částí – ABC.

Část A je využívána účastníky voleb, kteří její pomocí hlasují. Je složena ze třech subsystémů - Volební klient, Volební aplikace a Databáze hlasovacích lístků. Volební klient je reprezentován individuálním počítačem voliče nebo volebním terminálem ve volební místnosti. Podmínkou je instalace internetového prohlížeče. Volební aplikace je postavena na internetovém serveru, který má na starosti komunikaci mezi Volebním klientem a Databází hlasovacích lístků.

Část B je složena ze subsystémů Správy voleb a Databáze hlasů. Správa voleb slouží k obsluze systému a využívá ji volební autorita. Databáze hlasů představuje odevzdané hlasy jednotlivých voličů.

Část C má za úkol zpracovat volební výsledky daného hlasování. Ke své činnosti získává hlasy z části B. Hlasy dále zpracovává dle platného algoritmu volebního systému. V závislosti na konfiguraci pak připraví seznamy jednotlivých hlasů tříděných dle stran.

Ve volebním systému se vyskytují čtyři základní typy uživatelů. Na obrázku Obrázek 10 je zachycen celkový model případů užití, který se vztahuje k navrhovanému systému.



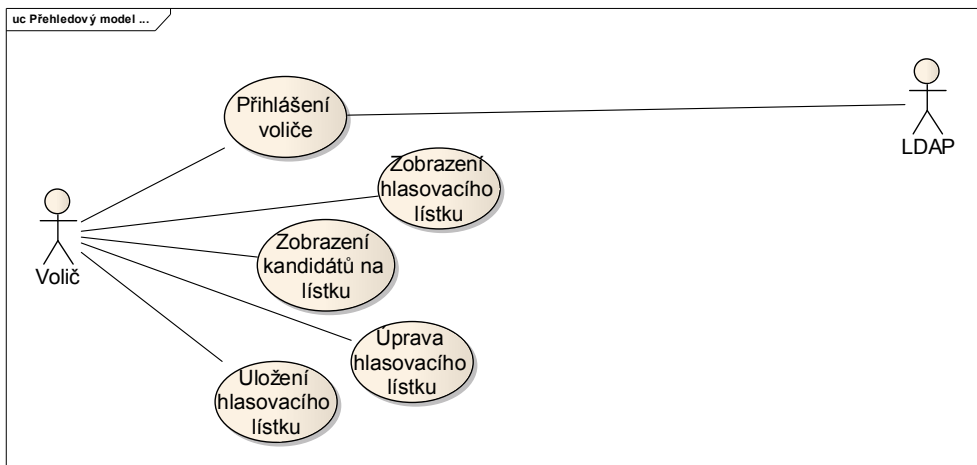
Obrázek 10: Činnosti volebního systému

Dále bude o jednotlivých částech hovořeno podrobněji a bude prezentována funkcionality každé z nich. Popis dále obsahuje řešení volebního systému pro volby do akademického senátu, využívá tedy dříve navržený Distribuovaný volební systém, konkrétně jeho zjednodušenou variantu.

## 4.2 Část A

### 4.2.1 Subsystem Volební klient (SVK)

Volebním klientem je obecně uvažováno zařízení, nejčastěji počítač PC standardu, pomocí kterého bude volič provádět hlasování. Na straně klienta bude využíván standardní webový prohlížeč s podporou Javascriptu.



Obrázek 11: Případy užití voliče

Jednotlivé činnosti voliče jsou shrnuty v modelu případu užití, který se vztahuje k volební aplikaci. Jak vyplývá dále z obrázku Obrázek 11, volič má k dispozici tyto případy užití:

1. Přihlášení voliče – volič se přihlásí za využití jednoznačného identifikátoru, který mu je přidělen. Přihlášení proběhne zadáním do příslušného pole.
2. Zobrazení hlasovacích lístků – autorizovanému voliči se zobrazí elektronický hlasovací lístek. Tento bude čerpán ze subsystému databáze hlasovacích lístků (SDHL).
3. Zobrazení kandidátů na lístku – tento případ užití navazuje na výběr hlasovacího lístku. Jeho funkcí je naplnit vybraný hlasovací lístek kandidáty a zobrazit je.
4. Úprava hlasovacího lístku – volič provede úpravu hlasovacího lístku za využití standardních periférií – myš, klávesnice nebo za pomoci dotykové obrazovky.



5. Uložení hlasovacího lístku – po úpravě hlasovacího lístku se zobrazí finální náhled hlasu a po odsouhlasení se tento hlasovací lístek uloží.
6. Validace hlasovacího lístku – validace upraveného hlasovacího lístku se provádí před jeho uložením do SDHL.
7. Uložení hlasovacího lístku – lístek je zabezpečen, podepsán a uložen do subsystému databáze hlasovacích lístků.

#### **4.2.2 Subsystém Volební aplikace (SVA) a Subsystém Databáze hlasovacích lístků (SDHL).**

Volební aplikace bude spouštěna volebním klientem, standardním způsobem, běžným u webových aplikací. Volební aplikace využívá třívrstvou architekturu a skládá se z datové vrstvy, vrstvy aplikační logiky a prezentační vrstvy.

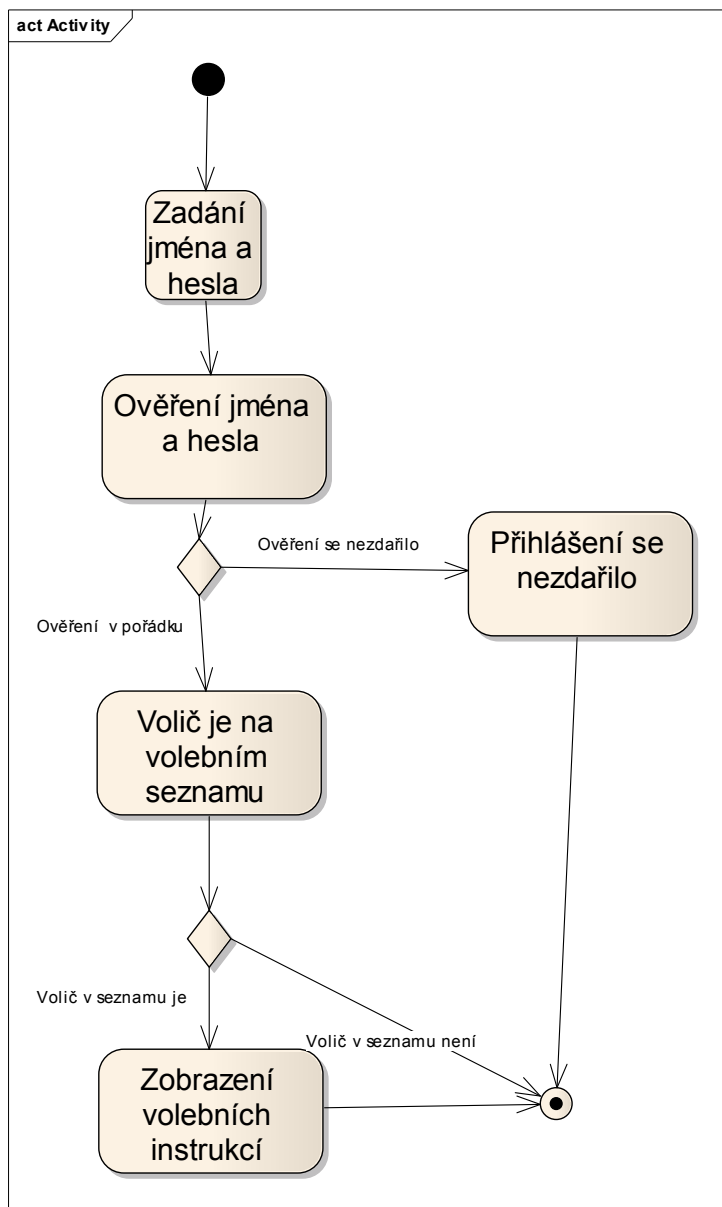
##### **4.2.2.1 Přihlášení voliče**

Volič se bude k aplikaci přihlašovat za pomoci údajů z centrálního systému LDAP (adresářový systém), tedy využívat shodné přístupové údaje, jako k univerzitní počítačové síti. Toto řešení přináší významné zjednodušení vstupu do systému. Konkrétní scénář pak vypadá takto:

Případ užití: Přihlášení voliče
ID: 1
Stručný popis: Volič se přihlásí k volebnímu systému.
Primární aktéři: Volič
Vedlejší aktéři: LDAP

<p>Vstupní podmínky:</p> <p>1. Prohlížeč splňuje požadavky pro běh aplikace.</p>
<p>Hlavní scénáře:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Příklad užití začíná, když volič klikne na Přihlášení k aplikaci</li> <li>2. LDAP ověří údaje zadané voličem.</li> <li>3. Aplikace ověří příslušnost voliče k volebnímu seznamu.</li> <li>4. Příklad užití končí zobrazením volebních instrukcí.</li> </ol>
<p>Výstupní podmínky:</p> <p>Žádné.</p>
<p>Alternativní scénáře:</p> <p>Žádné.</p>

Na obrázku Obrázek 12 je pak možné vidět, jak bude probíhat samotné přihlášení voliče. Volič přistoupí k volebnímu klientu a zadá své autorizační údaje. Tyto se nejprve ověří v centrální databázi LDAP, po úspěšném ověření se provede kontrola v elektronickém volebnímu seznamu. Pokud vše proběhne úspěšně, spustí se volební aplikace, která začíná instrukcemi k volbě. V případě neúspěchu ověření, pak přihlášení končí neúspěšně s chybovou hláškou.



Obrázek 12: Diagram aktivit Přihlášení voliče

#### 4.2.2.2 Zobrazení hlasovacího lístku

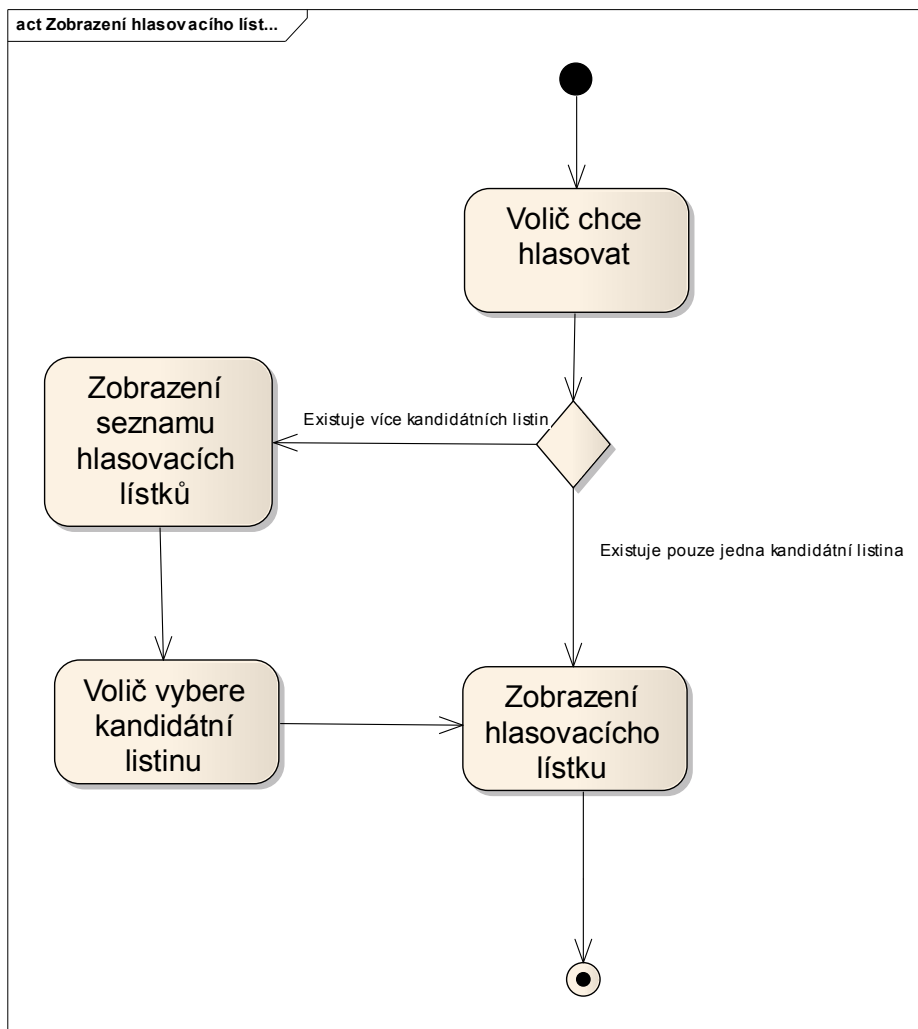
Typová úloha zobrazení hlasovacího lístku je první výkonnou úlohou, která se podílí na samotném procesu hlasování. Po úspěšné autorizaci voliče, kdy je mu zobrazena nabídka kandidátních listin – respektive nabídka pro výběr

kandidátů, pokud existuje jen jedna kandidátní listina. Scénář hlasování má tuto podobu:

Případ užití: Zobrazení hlasovacího lístku
ID: 2
Stručný popis: Zobrazení hlasovacího lístku pro voliče, v závislosti na jeho příslušnosti do volebního okrsku.
Primární aktéři: Volič
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky: 1. Volič je přihlášen.
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Případ užití začíná požadavkem voliče na hlasování.</li><li>2. Když je více kandidátních listin:<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Aplikace zobrazí seznam kandidátních listin.</li><li>2.2. Volič vybere žádanou kandidátní listinu.</li><li>2.3. Aplikace zobrazí hlasovací lístek dle kandidátní listiny.</li></ol></li><li>3. Když je jedna kandidátní listina:<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Include Zobrazení kandidátů na listině</li></ol></li><li>4. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Volič musí být přihlášen.
Alternativní scénáře: Žádné.

Na obrázku Obrázek 13 je zobrazen postup aktivity zobrazení hlasovacího lístku. Na základě požadavku voliče je zobrazen seznam kandidátních listin, v případě, že existuje více těchto listin a po výběru listiny pak určený hlasovací lístek s kandidáty.

V případě, že je pro voliče k dispozici v daném okrsku pouze jeden hlasovací lístek, je tento zobrazen přímo. Samotné zobrazení hlasovacího lístku má pak na starosti samostatný případ užití Zobrazení kandidátů na lístku.



Obrázek 13: Diagram aktivit Zobrazení hlasovacího lístku

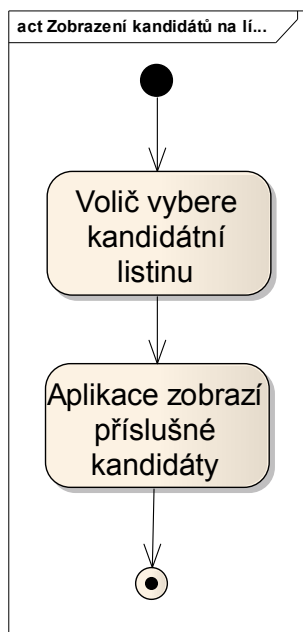
#### 4.2.2.3 Zobrazení kandidátů na lístku

Případů užití zobrazení kandidátů na lístku má za úkol zobrazit kandidáty a naplnit tak konkrétní hlasovací lístek, odpovídající volebnímu okrsku. Tento

případ užití se volá samostatně (viz. Obrázek 11) nebo v rámci případu užití zobrazení hlasovacího lístku. Scénář případu užití má tuto podobu:

Případ užití: Zobrazení hlasovacího lístku
ID: 3
Stručný popis: Zobrazení kandidátů do hlasovacího lístku.
Primární aktéři: Volič
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Případ užití začíná, když volič vybere kandidátní listinu.</li><li>2. Aplikace vybere příslušné kandidáty.</li><li>3. Aplikace zobrazí hlasovací lístek.</li><li>4. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Volič musí být přihlášen.
Alternativní scénáře: Žádné.

Na obrázku Obrázek 14 je zobrazen diagram aktivit tohoto případu užití. Tento scénář začíná výběrem kandidátní listiny nebo automaticky, záleží na tom, zda existuje pro daného voliče více jak jedna kandidátní listina.



Obrázek 14: Diagram aktivit Zobrazení kandidátů na lístku

#### 4.2.2.4 Úprava hlasovacího lístku

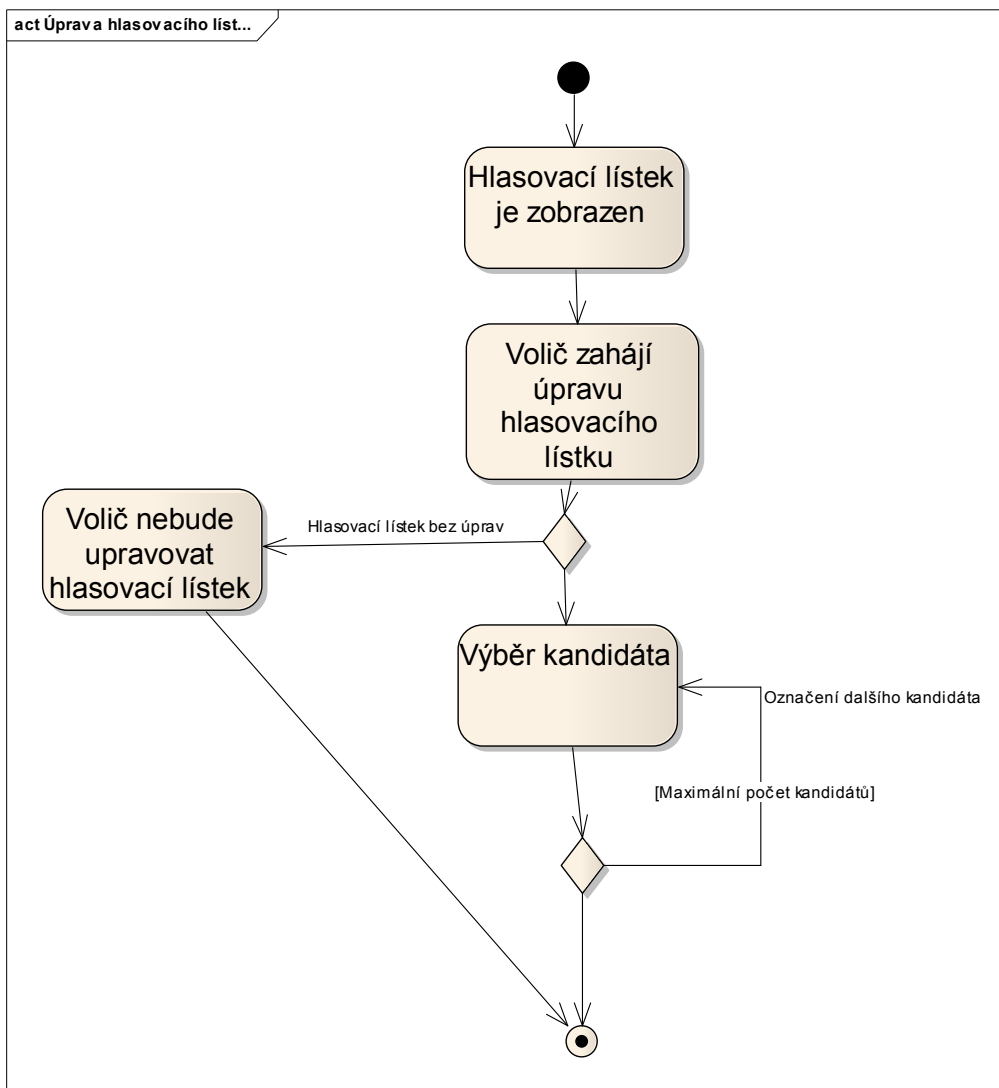
Případ užití úprava hlasovacího lístku slouží k samotnému označení vybraných kandidátů. Tento případ užití lze využít v případě potřeby udělit preferenční hlasy. Scénář případu užití je tento:

Případ užití: Úprava hlasovacího lístku
ID: 4
Stručný popis: Zobrazení kandidátů do hlasovacího lístku.
Primární aktéři: Volič
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:

<p>Hlavní scénáře:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Příklad užití začíná, když aplikace zobrazí hlasovací lístek.</li> <li>2. Volič zahájí úpravu hlasovacího lístku.</li> <li>3. Pro každého kandidáta: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Volič rozhodne o označení.</li> <li>3.2. Když je překročen maximální přípustný počet, aplikace nedovolí označit více kandidátů.</li> </ol> </li> <li>4. Příklad užití končí.</li> </ol>
<p>Výstupní podmínky:</p> <p>Hlasovací lístek je zobrazen</p>
<p>Alternativní scénáře:</p> <p>Žádné.</p>

Úprava hlasovacího lístku je poslední činností voliče, kterou provádí při volbě. Volič má v případě zobrazení hlasovacího lístku dvě možnosti. První je odevzdat hlasovací lístek bez dalších úprav. Druhou možností je upravit hlasovací lístek pomocí preferenčních hlasů, tedy formou označení vybraného počtu kandidátů a tím je vybrat jako prioritní. Celkový průběh výběru kandidátů je znázorněn na obrázku Obrázek 15, kde je zobrazen diagramem aktivit.





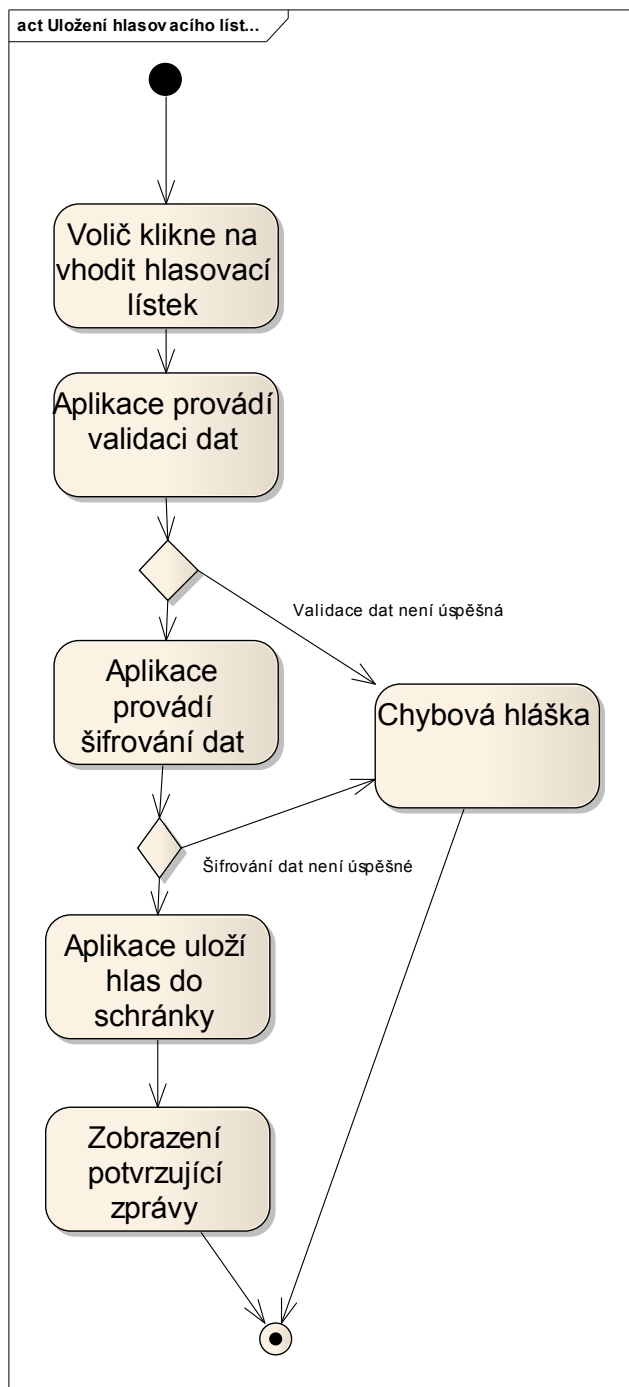
Obrázek 15: Diagram aktivit pro úpravu hlasovacího lístku

#### 4.2.2.5 Uložení hlasovacího lístku

Posledním případem užití, který se vztahuje k volebnímu klientu je samotné uložení hlasovacího lístku. Po ukončení úprav hlasovacího lístku je potřeba hlasovací lístek vhodit do elektronické volební schránky. Scénář případu užití má tyto kroky:

Případ užití: Uložení hlasovacího lístku
ID: 5
Stručný popis: Zobrazení kandidátů do hlasovacího lístku.
Primární aktéři: Volič.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Případ užití začíná, když volič klikne na vhodit hlas do elektronické volební schránky.</li> <li>2. Aplikace provede validaci dat.</li> <li>3. Aplikace provede šifrování dat.</li> <li>4. Aplikace uloží hlas do elektronické volební schránky.</li> <li>5. Případ užití končí.</li> </ol>
Výstupní podmínky: Hlasovací lístek je zobrazen.
Alternativní scénáře: Žádné.

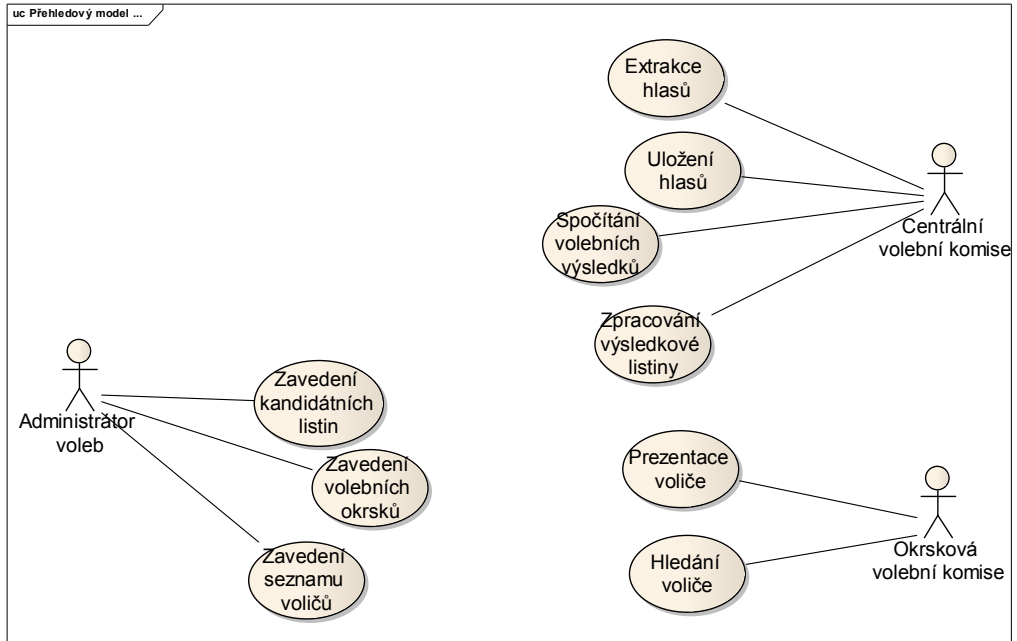
Průběh případu užití je popsán na obrázku Obrázek 16 diagramem aktivit. Případ užití začíná, když volič zvolí možnosti odevzdání – vhození hlasu do schránky. Aplikace následně provede kontrolu hlasu. V případě, že kontrola hlasu je úspěšná, pak se hlasovací lístek zašifruje a odešle volební aplikaci k uložení. Při ukončení je zobrazena potvrzující zpráva, pro voliče o uložení hlasu.



Obrázek 16: Diagram aktivit pro uložení hlasovacího lístku

## 4.3 Část B

### 4.3.1 Subsystem Správa voleb (SSV) a Subsystem Databáze hlasů (SDH).



Obrázek 17: Případy užití pro jednotlivé aktéry v části B

V části B, viz Obrázek 17, se vyskytují tři aktéři. Administrátor voleb, Centrální volební komise a okrskové volební komise. Případy užití, jsou zobrazeny na obrázku 19 a lze je pro jednotlivé aktéry popsat takto:

#### Administrátor voleb

- Zavedení volebních okrsků – definice volebních okrsků za využití webových formulářů, případně importem ze systémů třetích stran.
- Zavedení volebních lístků – volební komise pracuje s aplikací a zavádí hlasovací lístky dle kandidátních listin.

- Zavedení seznamu voličů – je definován vnitřní volební seznam, který je následně přenášen do volební aplikace z části A.

#### Centrální volební komise

- Extrakce hlasů z hlasovacích lístků – je tvořena ověřením integrity hlasovacího lístku, dešifrováním upraveného volebního lístku.
- Uložení extrahovaných hlasů do databáze hlasů – činnost je prováděna subsystémem správy voleb a představuje uložení extrahovaných hlasů do subsystému databáze hlasů.

#### Okrsková volební komise

- Hledání voliče – činnost je prováděna v případě příchodu voliče do volební místnosti. Cílem je najít voliče ve volebním seznamu.
- Prezentace voliče – každý nalezený volič je označen, z důvodu zamezení opakovaného hlasování a duplicity hlasů.

#### **4.3.1.1 Zavedení volebních okrsků**

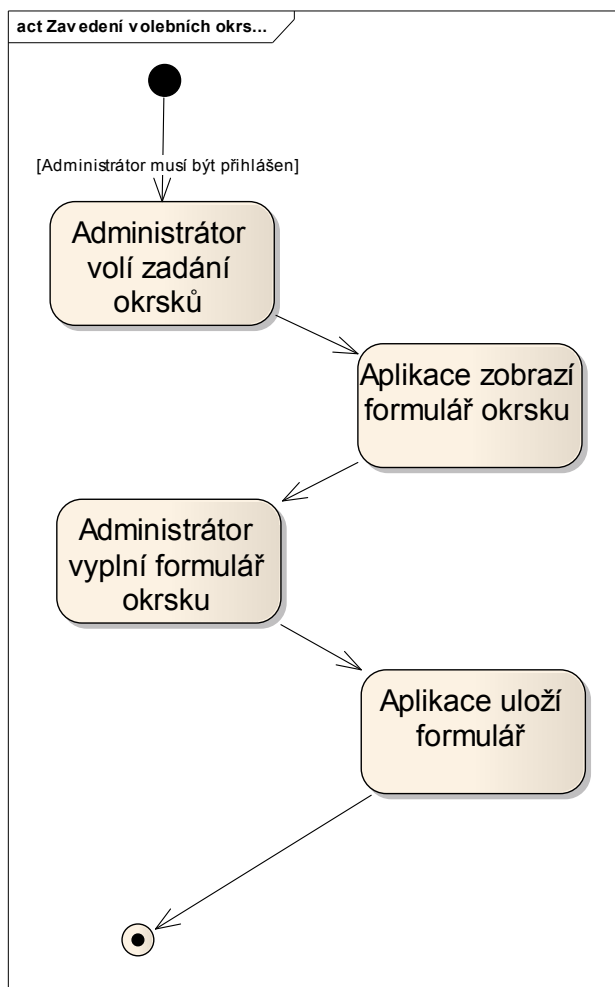
Případ užití určení volebních okrsků je prvním z administrativních scénářů.

Konkrétní kroky scénáře jsou tyto:

Případ užití: Zavedení volebních okrsků
ID: 6
Stručný popis: Zadání volebních okrsků do volebního systému.
Primární aktéři: Administrátor voleb.

Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky: Administrátor musí být přihlášen.
Hlavní scénáře: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Příklad užití začíná, když administrátor zvolí volbu pro definici okrsků.</li> <li>2. Aplikace zobrazí formulář vkládání nových okrsků.</li> <li>3. Administrátor vyplní formulář.</li> <li>4. Aplikace formulář uloží.</li> <li>5. Příklad užití končí.</li> </ul>
Výstupní podmínky: Formulář okrsku je uložen.
Alternativní scénáře: Žádné.

Administrátor se přihlásí k aplikaci a vybere volbu zadání volebních okrsků. Následně je mu zobrazen formulář, kam vyplní údaje požadované k zadanému okrsku. Aplikace následně údaje validuje a uloží do databáze okrsků. Proces je graficky popsán modelem aktivit na obrázku Obrázek 18.



Obrázek 18: Diagram aktivit Zavedení volebních okrsků

#### 4.3.1.2 Zavedení kandidátní listin

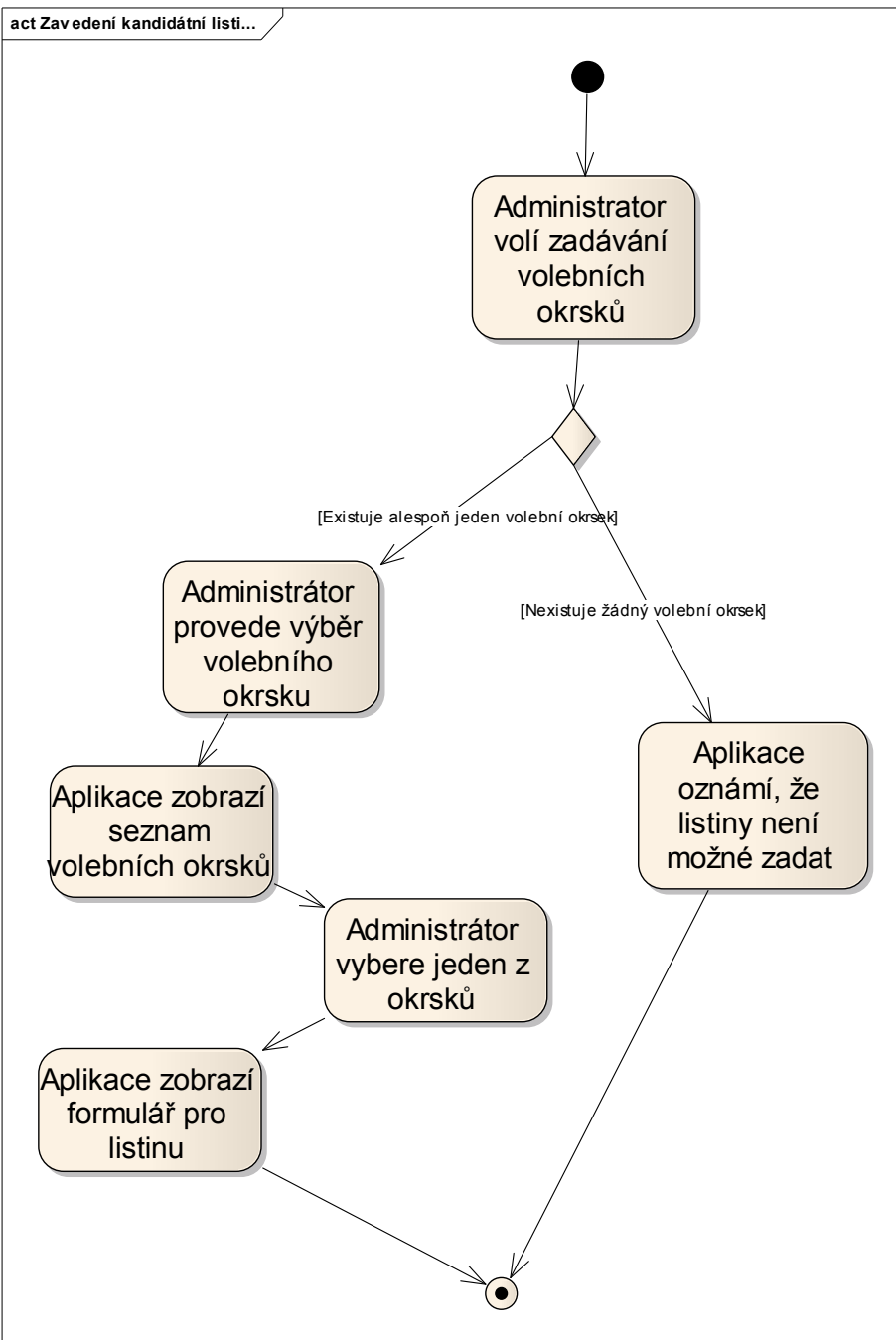
Druhým administrativním scénářem je Zavedení kandidátních listin. Jeho cílem je pro jednotlivé obvody vložit kandidátní listiny. Scénář má tyto kroky:

Případ užití: Zavedení kandidátních listin
ID: 7
Stručný popis:

Zadávání kandidátních listin v rámci jednotlivých volebních okrsků.
Primární aktéři: Administrátor voleb.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky: Administrátor musí být přihlášen.
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Příklad užití začíná volbou zadávání kandidátních listin.</li> <li>2. Když je již zaveden alespoň jeden volební okrsek: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Aplikace zobrazí seznam okrsků.</li> <li>2.2. Administrátor vybere jeden z nabízených okrsků.</li> <li>2.3. Aplikace zobrazí formulář pro zadání kandidátní listiny.</li> </ol> </li> <li>3. Když není zaveden alespoň jeden volební okrsek: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Aplikace oznámí, že není možné zadávat kandidátní listiny.</li> </ol> </li> <li>4. Příklad užití končí.</li> </ol>
Výstupní podmínky: Formulář kandidátní listiny je uložen.
Alternativní scénáře: Žádné.

Tento případ užití, který je popsán také modelem aktivit na obrázku Obrázek 19, začíná přihlášením uživatele, respektive výběrem jednoho z volebních okrsků v části aplikace, která slouží pro zadávání kandidátních listin. Administrátor po výběru okrsku vyplní formulář kandidátní listiny.





Obrázek 19: Diagram aktivit Zavedení kandidátních listin

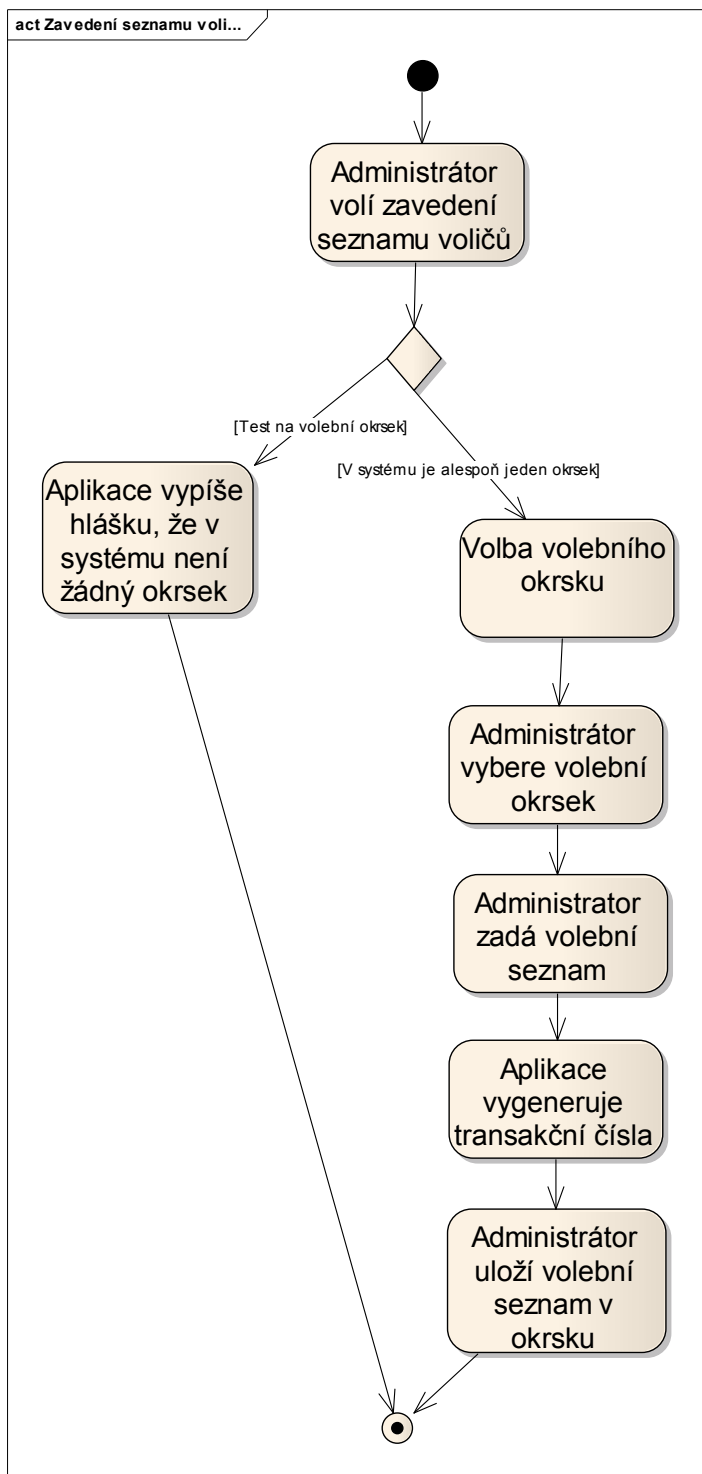
### 4.3.1.3 Zavedení seznamu voličů

Scénář zavedení seznamu voličů popisuje postup vložení voličských seznamů. Scénář se skládá z těchto kroků:

Případ užití: Zavedení seznamu voličů
ID: 8
Stručný popis: Scénář slouží ke vkládání seznamu voličů do jednotlivých okrsků.
Primární aktéři: Administrátor voleb.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky: Administrátor musí být přihlášen.
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Administrátor zvolí zavedení seznamu voličů.</li><li>2. Když není okrsek zadán v systému:<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Aplikace vypíše, že není možné voličský seznam vložit.</li></ol></li><li>3. Když je alespoň jeden okrsek v systému zadán.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Aplikace nabídne volbu volebního okrsku.</li><li>3.2. Administrátor zadá volební seznam</li><li>3.3. Aplikace vygeneruje transakční čísla.</li></ol></li><li>4. Administrátor uloží volební seznam.</li><li>5. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Volební seznam je uložen.
Alternativní scénáře: Žádné.

Voličské seznamy se vytváří ručně nebo častěji importem z existujících systémů. Hlavním cílem je zavedení oprávněných voličů do volební databáze.

Tento bude následně přenesen do volebního klienta. Model aktivit pro tento případ užití je zobrazen na obrázku Obrázek 20.



Obrázek 20: Diagram aktivit Zavedení seznamu voličů

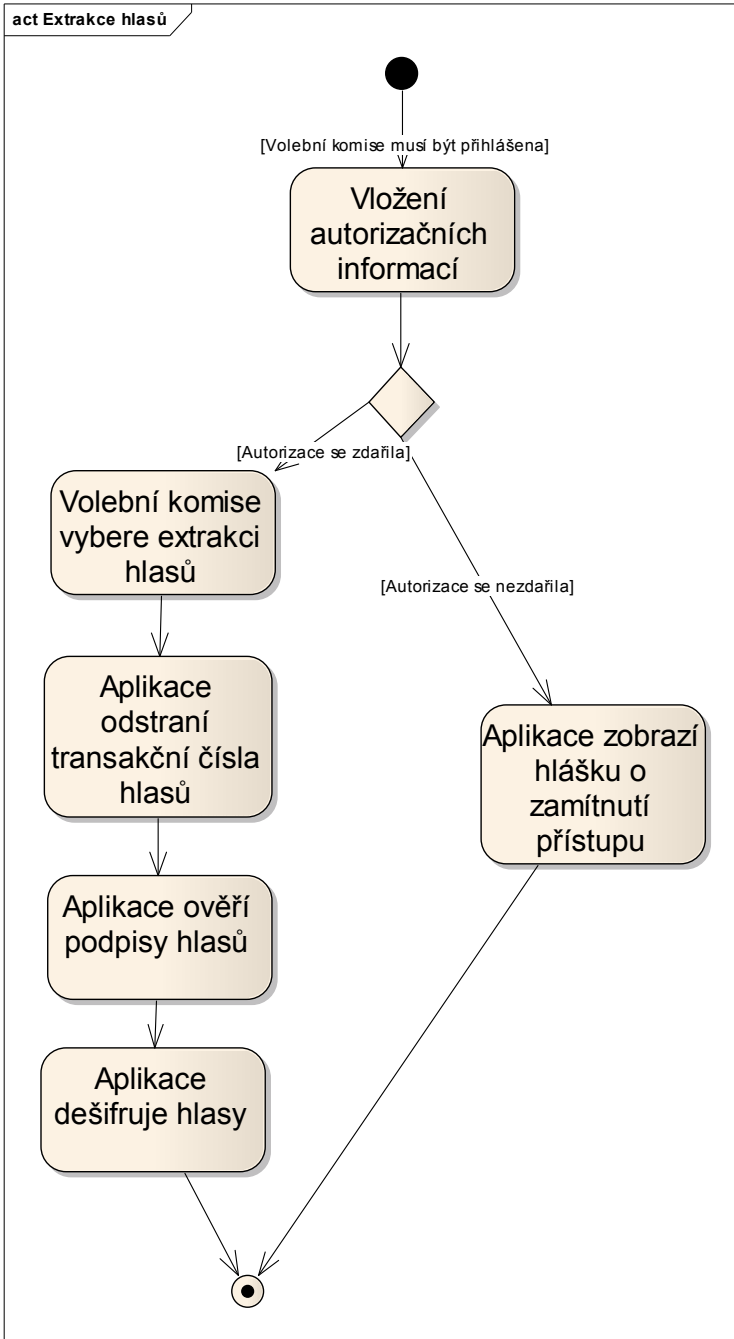
#### 4.3.1.4 *Extrakce hlasů*

Případ užití extrakce dat slouží k popisu postupu pro získání samotných odevzdaných hlasů. Skládá se z následujících kroků:

Případ užití: Extrakce hlasů
ID: 9
Stručný popis: Scénář slouží k extrakci hlasů při zpracování.
Primární aktéři: Centrální volební komise.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky: Centrální volební komise musí být přihlášena.
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Případ užití začíná přihlášením volební komise k aplikaci.</li><li>2. Aplikace zobrazí výzvu pro vložení autorizačních informací volební komise.</li><li>3. Když je autorizace správná:<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Volební komise vybere volbu extrakce hlasů.</li><li>3.2. Aplikace odstraní transakční čísla hlasů.</li><li>3.3. Aplikace ověří podpisy hlasů.</li><li>3.4. Aplikace provede dešifrování hlasů.</li></ol></li><li>4. Když není autorizace správná:<ol style="list-style-type: none"><li>4.1 Aplikace zobrazí hlášku, že extrakce hlasů není možná.</li></ol></li><li>5. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Volební seznam je uložen.
Alternativní scénáře: Žádné.

Na obrázku Obrázek 21 je zobrazen diagram aktivit pro případ užití Extrakce hlasů. Jakmile volební komise zadá potřebné autorizační informace,

získá přístup k funkcionalitě extrakce hlasů. Následně dochází k odstranění transakčních čísel, aby byla dále posílena anonymita hlasu. Aplikace také ověří elektronické podpisy – v případě plného distribuovaného volebního procesu a hlasy dešifruje.



Obrázek 21: Diagram aktiv pro Extrakci hlasů

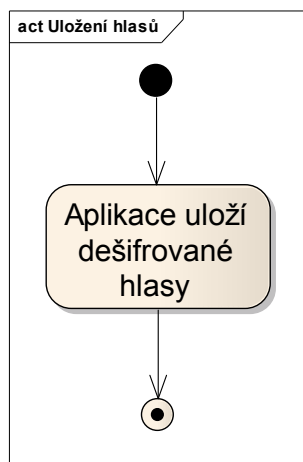
#### 4.3.1.5 Uložení hlasů

Uložení hlasů je případ užití, který navazuje na předchozí a je dalším krokem při zpracování volebních výsledků. Kroky scénáře jsou následující:

Případ užití: Uložení hlasů
ID: 10
Stručný popis: Slouží k uložení hlasů po extrakci.
Primární aktéři: Centrální volební komise.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky: Centrální volební komise musí být přihlášena.
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Případ užití začíná, když volební komise dokončí extrakci hlasů.</li><li>2. Aplikace uloží dešifrované hlasy.</li><li>3. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Extrahované hlasy jsou uloženy.
Alternativní scénáře: Žádné.

Tento podpurný scénář slouží jako podpurný pro extrakci hlasů a jeho jediným cílem je uložit předpřipravené data do příslušné databáze. Diagram aktivit je zobrazen na obrázku Obrázek 22.





Obrázek 22: Diagram aktivit Uložení hlasů

#### 4.3.1.6 Hledání voliče

Scénář Hledání voliče slouží k nalezení voliče při jeho prezenci ve fyzické volební místnosti. Scénář obsahuje tyto kroky:

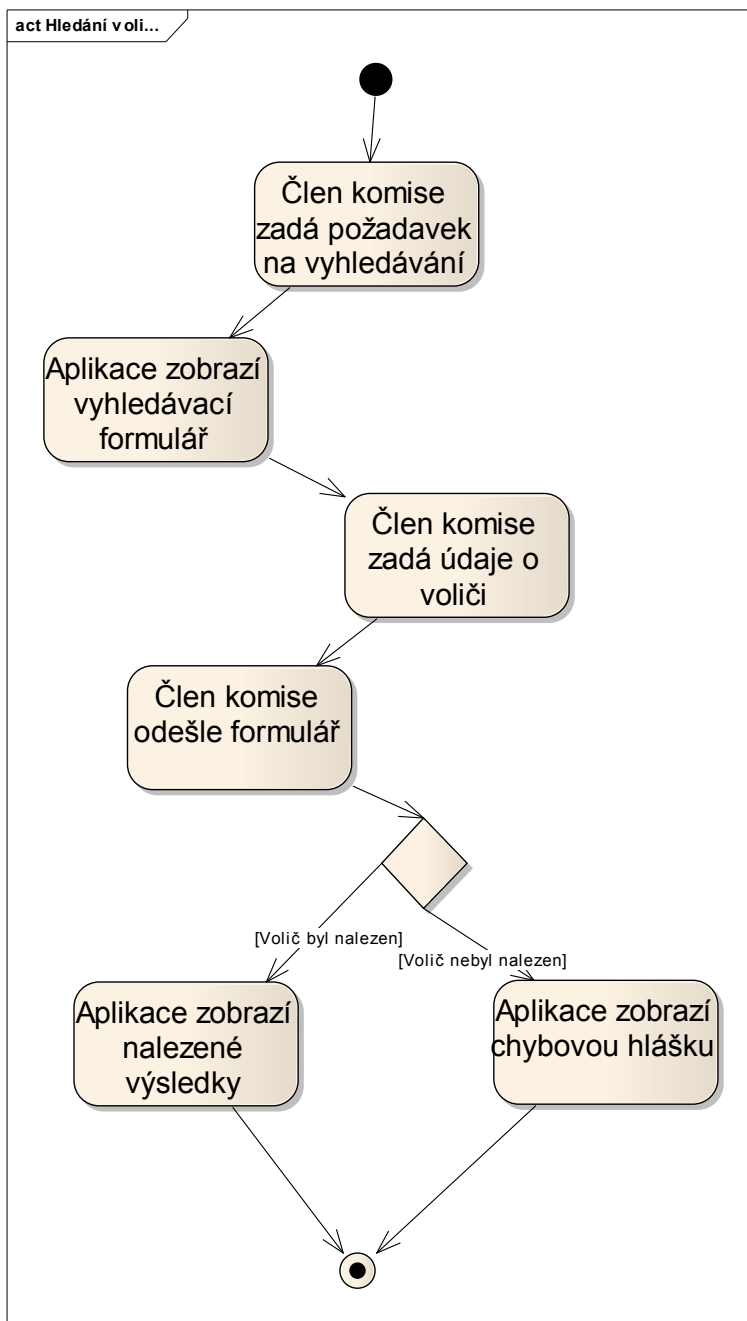
Případ užití: Hledání voliče
ID: 11
Stručný popis: Zobrazení seznamu nalezených voličů.
Primární aktéři: Okresková volební komise.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Případ užití začíná, když člen zadá požadavek na vyhledání.</li> <li>2. Aplikace zobrazí vyhledávací formulář.</li> <li>3. Člen komise zadá údaje o voliči.</li> <li>4. Člen komise odešle dotaz.</li> <li>5. Když je volič nalezen:</li> </ol>

<p>5.1. Aplikace zobrazí seznam odpovídajících záznamů.</p> <p>6. Když volič nalezen není:</p> <p>6.1. Aplikace zobrazí chybovou hlášku.</p> <p>7. Příklad užití končí.</p>
<p>Výstupní podmínky:</p> <p>Seznam odpovídajících voličů.</p>
<p>Alternativní scénáře:</p> <p>Žádné.</p>

Tento případ užití je zobrazen na obrázku Obrázek 23. Začíná, když do volební místnosti vstoupí volič.

Člen okrskové volební komise musí vyhledat tohoto voliče v databázi – elektronickém volebním seznamu, který je příslušný pro daný okrsek. Pro tento účel je v aplikaci vyhotoven vyhledávací formulář, kam člen komise zadává údaje o voliči.

Pokud je volič nalezen, tak aplikace vytvoří seznam nalezených voličů. V případě, když volič nalezen není, tak aplikace vypíše příslušnou chybovou hlášku.



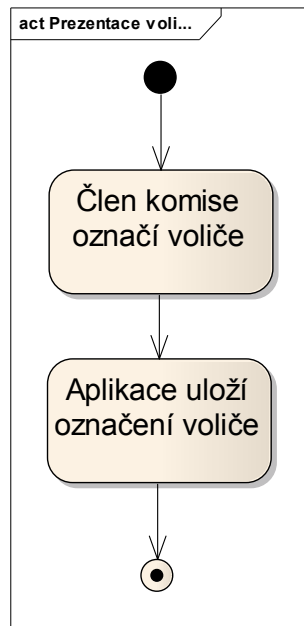
Obrázek 23: Diagram aktivit Hledání voliče

#### 4.3.1.7 *Prezence voliče*

Prezentace voliče je nezbytná pro zabezpečení anulování elektronických hlasů. Skládá se z následujících kroků:

Případ užití: Hledání voliče
ID: 12
Stručný popis: Slouží k označení voliče, který volí klasickým způsobem.
Primární aktéři: Okresková volební komise.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Případ užití začíná, když člen okreskové volební komise zvolí vybere voliče.</li><li>2. Člen označí voliče.</li><li>3. Aplikace provede uložení označení voliče.</li><li>4. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Označení voliče je uloženo.
Alternativní scénáře: Žádné.

Člen okreskové volební komise označí voliče, který je nalezen a tím je zajištěna neduplicita hlasů. Celý proces je zobrazen také na modelu aktivit na obrázku Obrázek 24.



Obrázek 24: Diagram aktivit Prezentace voliče

## 4.4 Část C

### 4.4.1 Subsystem Volební výsledky (SVV)

V této části jsou zpracovány volební výsledky a případné další statistiky, které budou požadovány. Patří sem tyto případy užití:

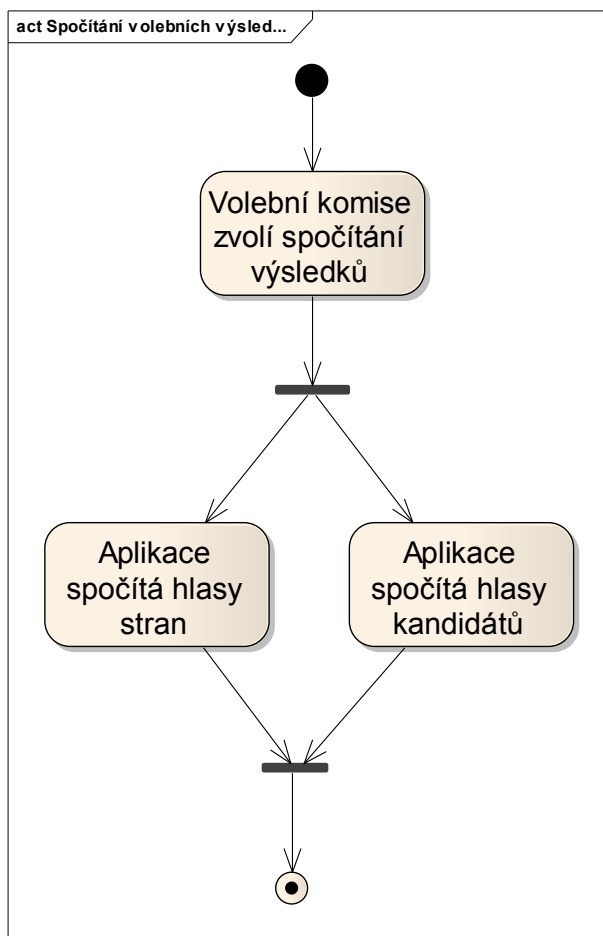
- Spočítání volebních výsledků – po extrakci a uložení hlasů dojde k spočítání hlasů a uložení.
- Zpracování výsledkové listiny – export veřejné výsledkové listiny.
- Vypracuje statistiky voleb.

#### 4.4.1.1 *Sčítání volebních výsledků*

Sčítání volebních výsledků pracuje již otevřenými hlasy. Slouží pro přípravu dat pro následné vytvoření výsledkové listiny.

Případ užití: Sčítání volebních výsledků
ID: 13
Stručný popis: Tento scénář má za cíl spočítat volební výsledky.
Primární aktéři: Centrální volební komise.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Případ užití začíná, když volební komise zvolí spočítání volebních výsledků.</li><li>2. Aplikace spočítá hlasy pro jednotlivé strany.</li><li>3. Aplikace spočítá hlasy pro jednotlivé kandidáty.</li><li>4. Případ užití končí.</li></ol>
Výstupní podmínky: Výsledky sčítání jsou uloženy.
Alternativní scénáře: Žádné.

Na obrázku Obrázek 25 je uveden diagram aktivit, který reprezentuje sčítání hlasů. Případ užití začíná, když volební komise zvolí volbu pro sčítání hlasů. Předpokladem je přihlášení volební komise. Volební aplikace pak provede součet hlasů pro strany a pro jednotlivé kandidáty. Pak případ užití končí.



Obrázek 25: Diagram aktivit Sčítání volebních výsledků

#### 4.4.1.2 Zpracování výsledkové listiny

Tento scénář v části C slouží pro zpracování výsledkových listin. Kroky tohoto scénáře jsou tyto:

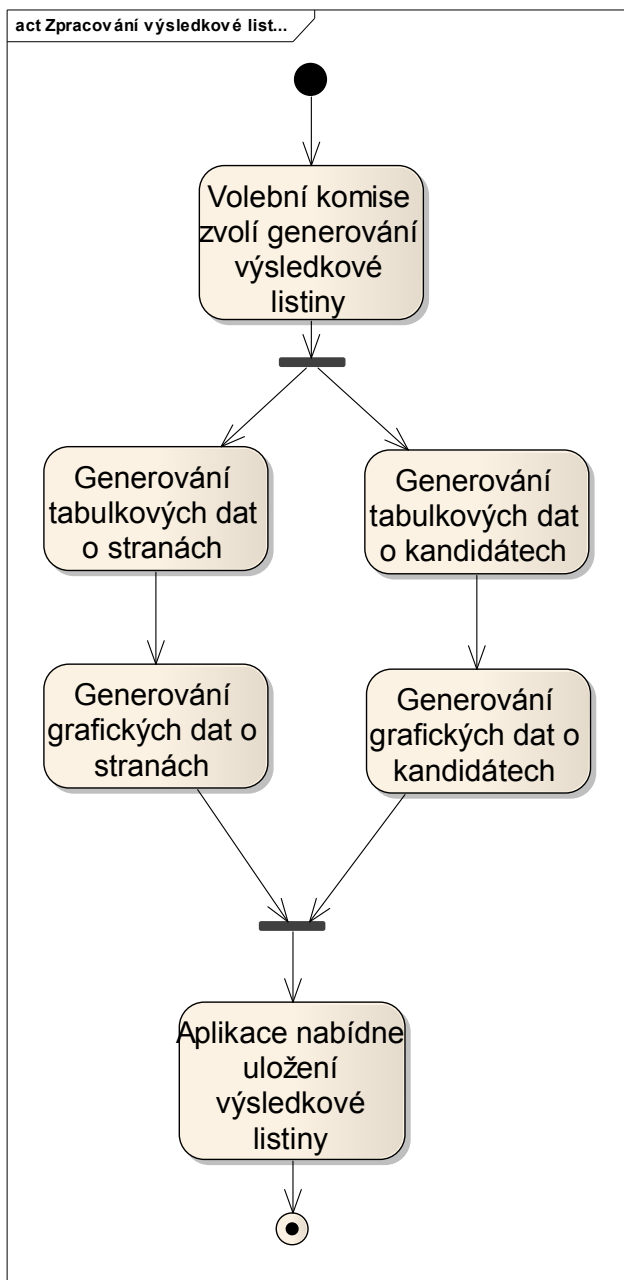
Případ užití: Zpracování výsledkové listiny
ID: 14
Stručný popis: Scénář vyprodukuje výsledkové listiny.
Primární aktéři:

Centrální volební komise.
Vedlejší aktéři:
Vstupní podmínky:
Hlavní scénáře: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Příklad užití začíná, když centrální volební komise zvolí zpracování výsledkové listiny.</li> <li>2. Aplikace vygeneruje grafickou reprezentaci výsledků stran.</li> <li>3. Aplikace vygeneruje grafickou reprezentaci výsledků kandidátů.</li> <li>4. Aplikace vygeneruje tabulkou reprezentaci výsledků stran.</li> <li>5. Aplikace vygeneruje tabulkou reprezentaci výsledků kandidátů.</li> <li>6. Aplikace nabídne uložení výsledkové listiny.</li> <li>7. Příklad užití končí.</li> </ol>
Výstupní podmínky: Výsledky sčítání jsou uloženy.
Alternativní scénáře: Žádné.

Příklad užití tedy začíná, když centrální volební komise vybere zpracování výsledkové listiny. Aplikace statisticky zpracuje již otevřené volební výsledky. Výsledky se zpracovávají ve dvou paralelních krocích. V prvním se zpracovávají výsledky stran a v druhé výsledky – preferenční hlasy kandidátů.

Zpracované výsledkové listiny se uloží a je možné s nimi dále nakládat dle potřeby. Model diagramu aktivit pro tento scénář je na obrázku Obrázek 26.





Obrázek 26: Diagram aktivit Zpracování výsledkové listiny

## **5 REALIZACE EXPERIMENTU**

### **5.1 Cíle experimentu**

Cílem experimentu je ověřit hypotézy stanovené v úvodu této práce. Pro experiment byl vytvořen experimentální systém, který je popsán v kapitole 4 – Technické řešení.

### **5.2 Principy voleb do akademického senátu fakulty**

Volby do akademického senátu fakulty se v současné době řídí Volebním a jednacím řádem Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně [Příloha A]. Tento předpis určuje způsob a průběh hlasování.

Dle tohoto předpisu volby probíhají ve dvou oddělených volebních okrscích – obvodech:

- Akademičtí pracovníci
- Studenti

Dle tohoto předpisu mají právo volit všichni akademičtí pracovníci a také všichni studenti fakulty. Kandidovat a být volen může taktéž každý akademický pracovník nebo student, který je navržen. Navržený kandidát musí s kandidaturou souhlasit.

Předpis dále určuje, že kandidátní listiny musejí být zveřejněny nejméně 7 dnů před konáním voleb.

V obvodu studentů se volí celkem 4 zástupci a v obvodu akademických pracovníků pak 6 zástupců. Voliči mohou dát hlas maximálně uvedenému počtu kandidátů. Hlasovací lístky obsahují příjmení, jméno, tituly a u studentů ročník studia.

Zvoleni jsou ti kandidáti, kteří obsadí prvních šest míst v obvodě akademických pracovníků a první čtyři místa v obvodě studentů. V případě rovnosti hlasů se určuje pořadí losem.

### **5.3 Průběh experimentu**

Do zpracovaného experimentálního systému byly tedy vloženy dvě kandidátní listiny, které vycházely z posledních konaných voleb do akademického senátu, pokud jde o počty kandidujících osob. Nebyla však zvolena reálná jména kandidujících osob.

Každý z pozvaných účastníků tedy odevzdal hlas v elektronickém systému a následně odpovídal na otázky položené v dotazníku.

S instrukcemi pro účast v experimentu se účastníci seznámili na webových stránkách experimentu.

#### **5.3.1 Přihlášení k hlasování**

Každý z účastníků experimentu se musel přihlásit k hlasování za pomoci svých přístupových údajů platných pro počítačovou síť Novell. Přihlašovací stránka je zachycena na obrázku Obrázek 27.



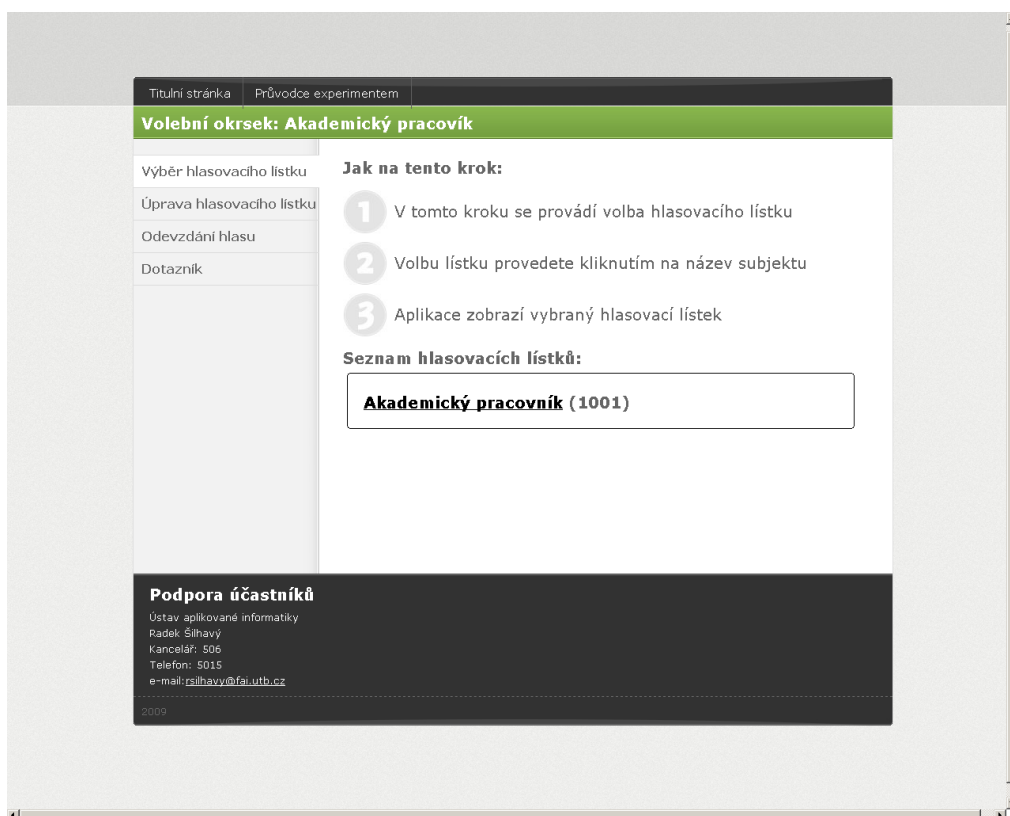
Obrázek 27: Přihlášení k experimentu

K přihlášení je potřeba vyplnit formulář v sekci Volební místnost, který obsahuje uživatelské jméno, heslo a kontext, který se využívá pro běžné přihlášení do počítačové sítě Novell. Každý z účastníků musel využívat webový prohlížeč, který podporoval technologii skriptování na straně klienta – Javascript.

### 5.3.2 Výběr hlasovacího lístku

Druhým krokem je výběr hlasovacího lístku. V modelovém hlasování má každý z účastníků na výběr pouze jeden hlasovací lístek. Jak bylo již dříve uvedeno, přidělení hlasovacího lístku se provádí automaticky na základě příslušnosti k volebnímu okrsku a členství ve volebním seznamu. Přejít na

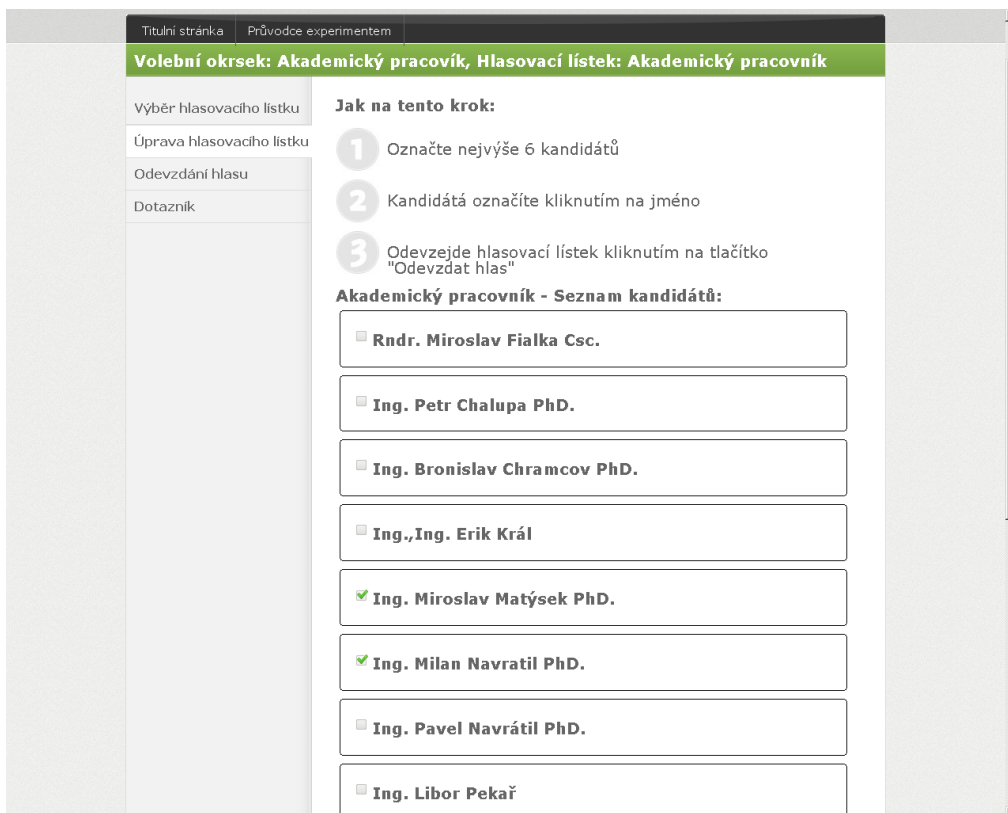
další stránku se provede kliknutím na název hlasovacího lístku – např. Akademický pracovník, jak je zachyceno na obrázku Obrázek 28.



Obrázek 28: Volba hlasovacího lístku

### 5.3.3 Úprava hlasovacího lístku

Jakmile je vybrán hlasovací lístek, zobrazí systém přehled kandidátů vztahených k lístku. Volič označí ty kandidáty, kterým chce dát hlas. Vybírat může nejméně jednoho a maximálně šest kandidátů. Počet kandidátů vychází ze současného volebního předpisu. V experimentu využitý hlasovací lístek je zachycen na obrázku Obrázek 29.



Obrázek 29: Úprava hlasovacího lístku

### 5.3.4 Dotazník

Po uložení hlasu se účastníkům zobrazí dotazník, který bude využit pro empirické vyhodnocení výsledků experimentu. Účastníci experimentu odpovídali na otázky, jejichž cílem je získat jejich vztah k experimentálnímu systému a také jejich vztah k elektronickému hlasování. Na obrázku Obrázek 30 je zachycen náhled části dotazníku.

Titulní stránka	Průvodce experimentem
<b>Děkujeme za Váš hlas</b>	
Výběr hlasovacího listku	<b>Jak na tento krok:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Vaše hlasování proběhlo úspěšně</li> <li>2 Prosíme, o vyplnění krátkého hodnotícího dotazníku</li> <li>3 Dotazník je zcela anonymní</li> <li>4 U každé otázky vyberte jednu odpověď, která vyjadřuje míru souhlasu s daným konstatováním</li> <li>5 Dotazník uložíte kliknutím na tlačítko "Uložit dotazník"</li> </ol>
Úprava hlasovacího listku	
Dotazník	
Konec	
<b>Dotazník:</b>	
<b>Jste muž či žena:</b> <input type="radio"/> Muž <input type="radio"/> Žena	
<b>Ročník studia:</b> <input type="radio"/> První <input type="radio"/> Druhý <input type="radio"/> Třetí <input type="radio"/> Čtvrtý <input type="radio"/> Pátý <input type="radio"/> Ph.D.	
<b>Studijní program:</b> <input type="radio"/> Inženýrská informatika <input type="radio"/> Bezpečnostní technologie, systémy a management	
<b>Systém je celkově uživatelsky příjemný a dobře se s ním pracuje.</b> <input type="radio"/> Rozhodně nesouhlasím <input type="radio"/> Nesouhlasím <input type="radio"/> Souhlasím <input type="radio"/> Rozhodně souhlasím	
<b>Systém bych doporučil/a k využití svým kolegům.</b> <input type="radio"/> Rozhodně nesouhlasím <input type="radio"/> Nesouhlasím <input type="radio"/> Souhlasím <input type="radio"/> Rozhodně souhlasím	

Obrázek 30: Náhled dotazníku

Dotazník obsahuje tři kategorie otázek. Do první kategorie můžeme zařadit následující otázky:

- Jste muž či žena?
- Ročník studia
- Obor studia

Tyto otázky slouží pro podrobnou analýzu účastníka hlasování, aby bylo možné určit vztah mezi uvedenými parametry a položenými otázkami.

Další skupina otázek slouží k získání dat o vztahu uživatelů k navrženému distribuovanou volebnímu procesu a typově k jeho implementaci v podobě experimentálního systému. Jedná se o tyto otázky:

- Systém je celkově uživatelsky příjemný a dobře se s ním pracuje.
- Systém bych doporučil/a k využití svým kolegům.
- S rychlostí práce se systémem jsem spokojen/a.
- S ovladatelností systému jsem spokojen/a.
- S úrovní zabezpečení systému jsem spokojen/a.
- S grafickou úrovní uživatelského rozhraní systému jsem spokojen/a.
- S průběhem odevzdávání hlasů – z technického pohledu – jsem spokojen/a.
- S prezentací instrukcí pro hlasování jsem spokojen/a.
- Bezpečnost webové aplikace je dostatečná.
- Systém je důvěryhodný.
- Jednoduché užívání.

Na tyto otázky respondenti odpovídali formou míry souhlasu s daným tvrzením. Na výběr tedy byly čtyři odpovědi:

- Rozhodně nesouhlasím.
- Nesouhlasím.
- Souhlasím.
- Rozhodně souhlasím.

Třetí skupinou otázek pak byly otázky, které se vztahovaly obecně k principu elektronického hlasování jako takového. Patří sem tyto otázky:

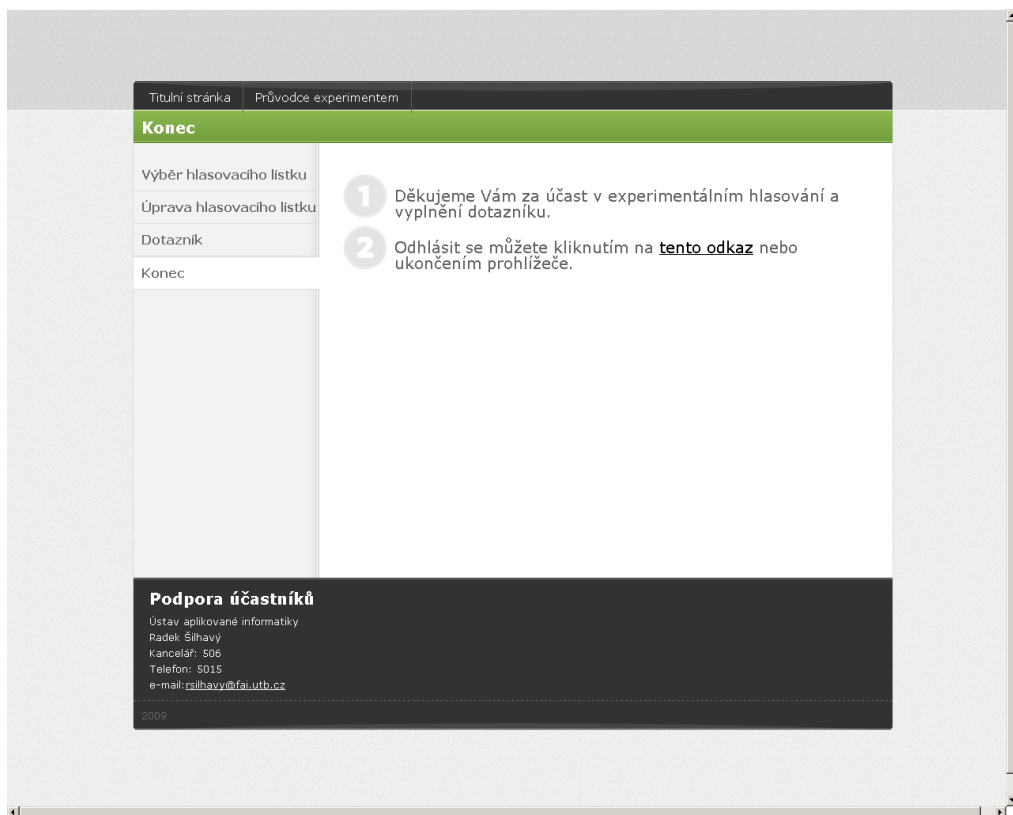


- Hlasoval/a jste v posledních volbách do akademického senátu? – ano/ne.
- Elektronické hlasování za pomoci počítače ve volbách bych využil/a, pokud by bylo umožněno.
- Tento systém povede ke zvýšení volební účasti.
- Elektronické hlasování pomůže hendikepovaným.
- Elektronické hlasování přispěje ke kvalitě zpracování.
- Elektronické hlasování přispěje k rychlosti voleb.
- Elektronické hlasování pomůže k posílení zájmu o samosprávu.
- Přínosem je zjednodušení a zrychlení volební účasti.
- Přínosem je vyšší volební účast.

Respondenti i zde odpovídali tak, že vyjadřovali míru souhlasu s daným tvrzením. Výjimkou tvoří první otázky, jejichž cílem je určit jaké procento z účastníků experimentu hlasovalo ve volbách do akademického senátu fakulty.

### **5.3.5 Konec experimentu**

Experiment končí uložením dotazníku do databáze. Účastník se následně může odhlásit kliknutím na uvedený odkaz nebo ukončením prohlížeče. Toto je zachyceno na obrázku Obrázek 31.

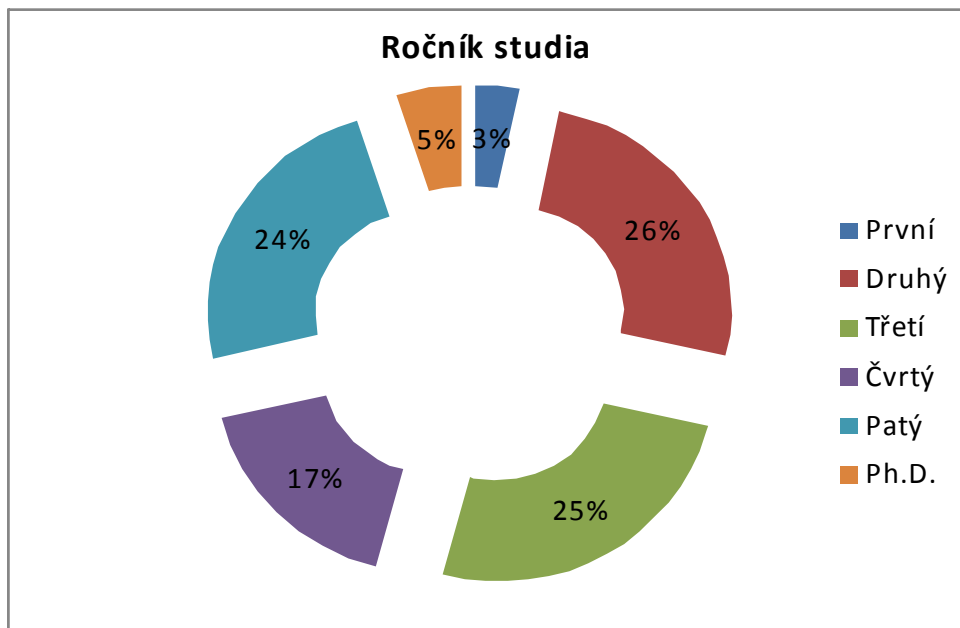


Obrázek 31: Konec experimentu

## 6 VÝSLEDKY EXPERIMENTU

### 6.1 Charakteristika účastníků experimentu

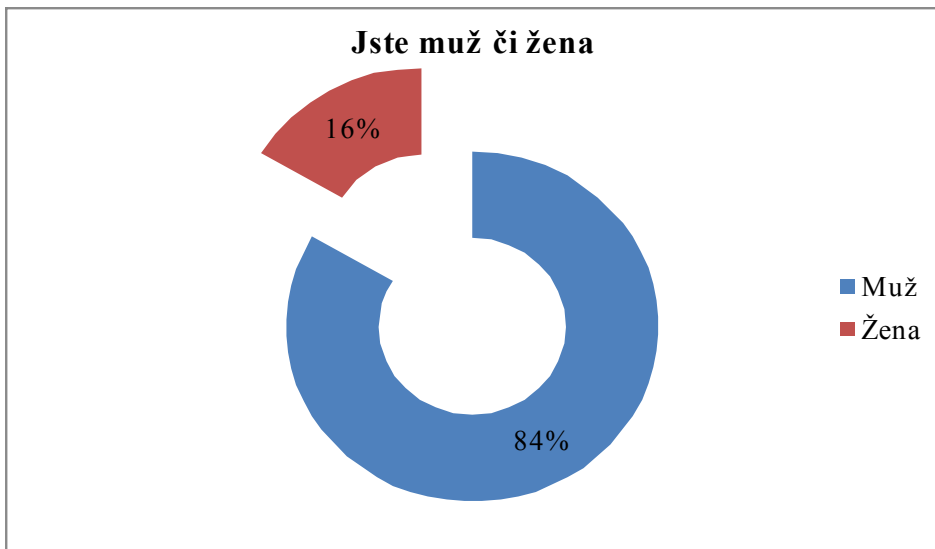
Experimentu se účastnili studenti Fakulty aplikované informatiky. Základní charakteristiky vzorku jsou následující. První z nich je rozdělení podle ročníků, které je zachyceno na obrázku Obrázek 32.



Obrázek 32: Graf – Ročník studia

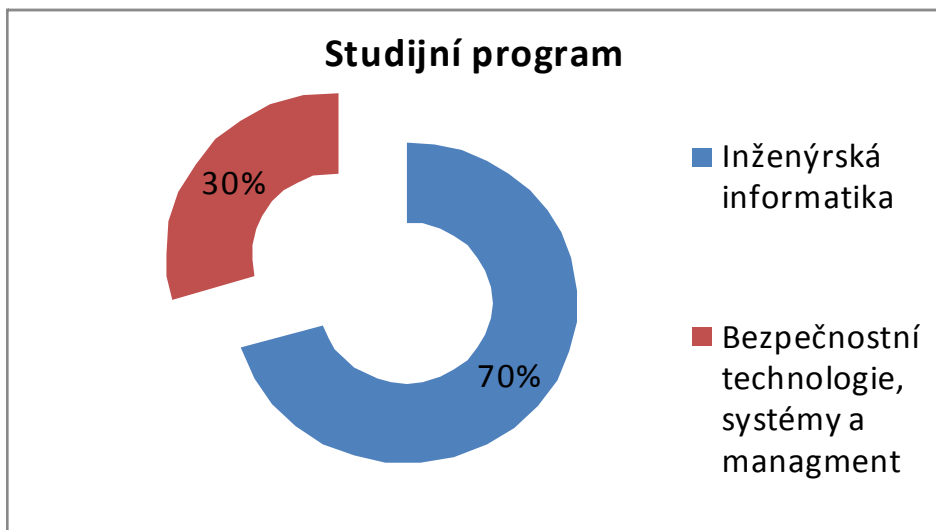
O účast měl největší zájem druhý ročník. Na celkový počet má také vliv absolutní počet studentů, kteří v jednotlivých ročnících studují. Ve druhém ročníku již mají studenti také větší povědomí o fungování fakulty a jejím chodu.

Mezi účastníky převažovali studenti nad studentkami. Na obrázku Obrázek 33 je tento poměr znázorněn procentuálně.



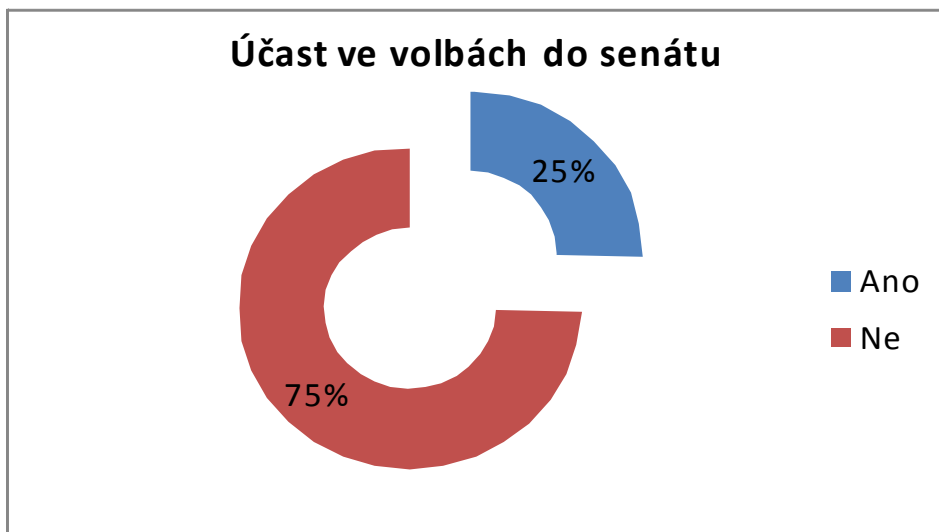
Obrázek 33: Graf – Muž či žena

Poslední charakteristikou je příslušnost studenta ke studijnímu programu. Byly sledovány pouze dva základní studijní programy.



Obrázek 34: Graf - Studijní programy

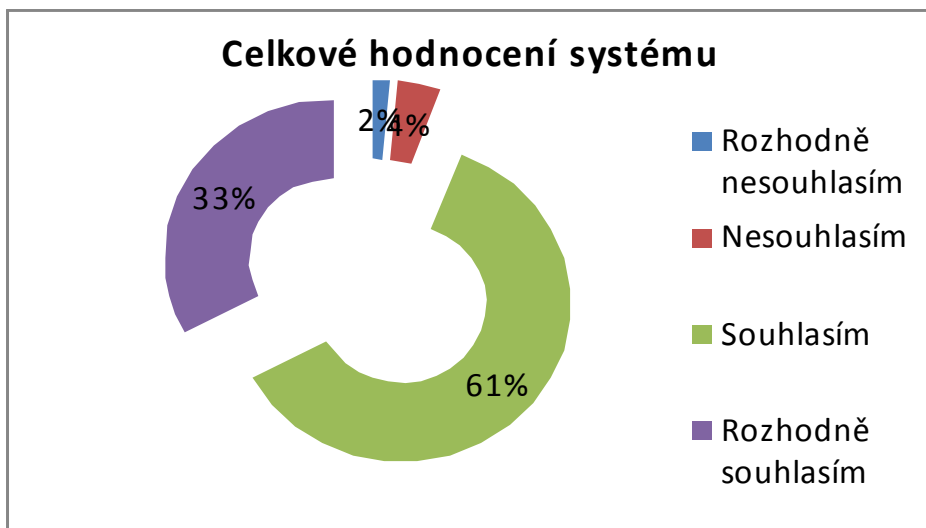
Mezi účastníky, kteří se zúčastnili experimentu bylo 25 % těch, kteří se účastnili posledních voleb do akademického senátu fakulty. Procento, které je graficky zachyceno na obrázku Obrázek 35, představuje vyšší účast než byla skutečná účast v reálných volbách – viz graf na obrázku Obrázek 5. Toto je dáno pravděpodobně vyšším zájmem o dění na fakultě a s ní plynoucí vyšší ochota účastnit se mimo výukových aktivit, kterým účast na experimentu je.



Obrázek 35: Graf – Účast ve volbách do akademického senátu

## 6.2 Vztah uživatelů k prototypu systému

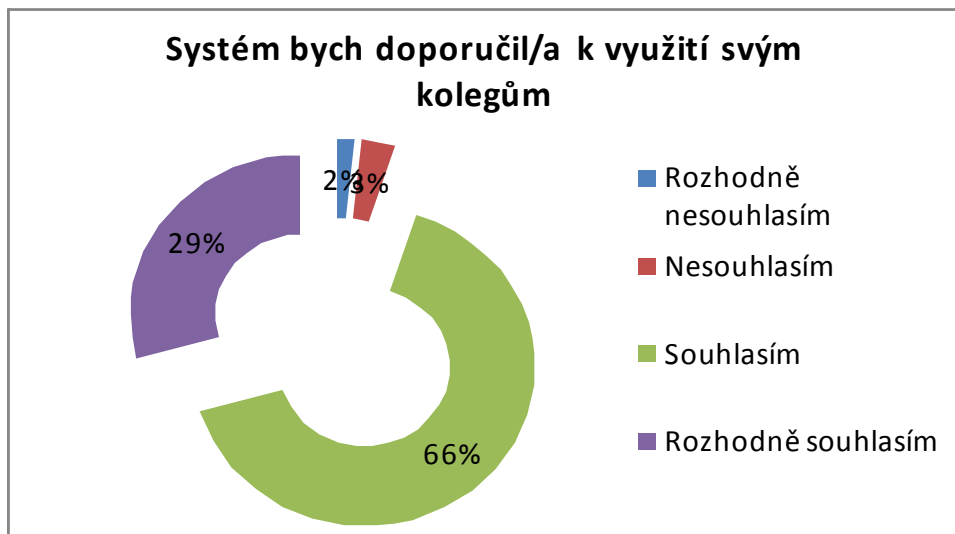
Uživatelský vztah k prototypu systému je jedním z nejvýznamnějších parametrů, který určuje uživatelskou akceptaci systému. Na obrázku Obrázek 36 je zachyceno celkové hodnocení systému uživateli.



Obrázek 36: Graf – Celková spokojenost se systémem

Z údajů vyplývá, že 84 % účastníků je spokojeno se systémem a dobře se jim s ním pracuje. Toto celkové kladné hodnocení účastníků se projevuje také v tom, zda by systém doporučili k využívání a tedy také účast ve volbách svým kolegům.

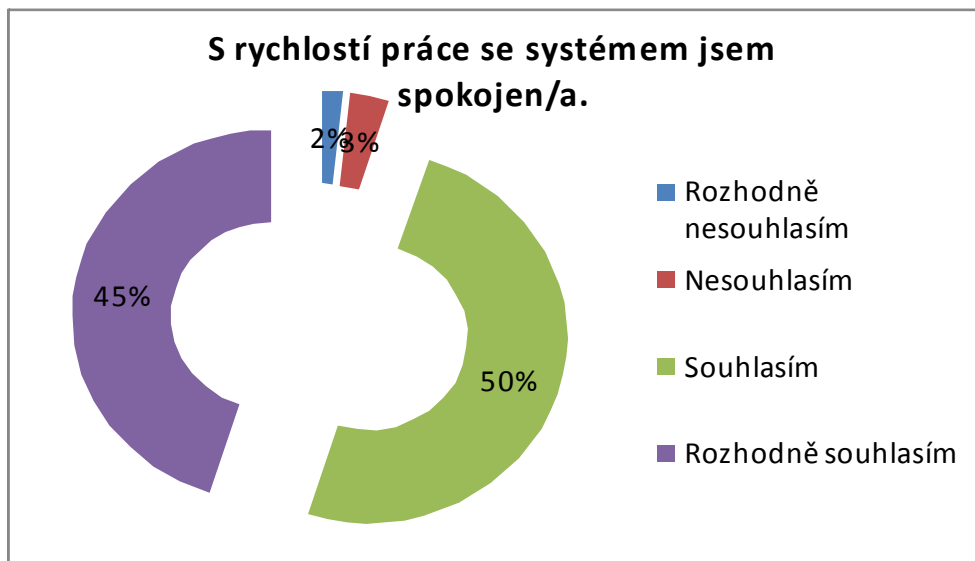
Na grafu, který je zachycen na obrázku Obrázek 37 je pak zachyceno, zda by uživatelé systém doporučili svým kolegům. Z grafu vyplývá, že by systém doporučilo 95 % dotázaných účastníků průzkumu. Tedy i někteří účastníci, kteří mají k podobě navrženého prototypu systému výhrady.



Obrázek 37: Graf – Doporučení kolegům

Následuje vyhodnocení vybraných dílčích aspektů, které byly účastníky v průběhu experimentu hodnoceny. Prvním parametrem je rychlost práce s experimentálním systémem.

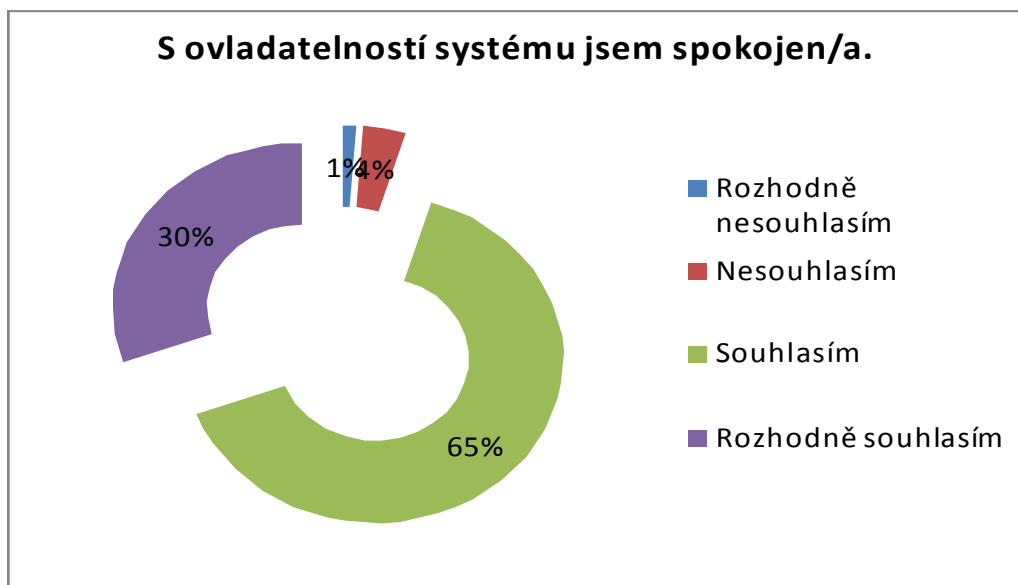
Uživatelé hodnotí celkově kladně rychlostí aspekt systému. Na obrázku Obrázek 38 je zachycen graf, který toto hodnocení kvantifikuje. Celkově pozitivní hodnocení udělilo více než 95 % účastníků.



Obrázek 38: Graf – Spokojenost s rychlostí práce se systémem



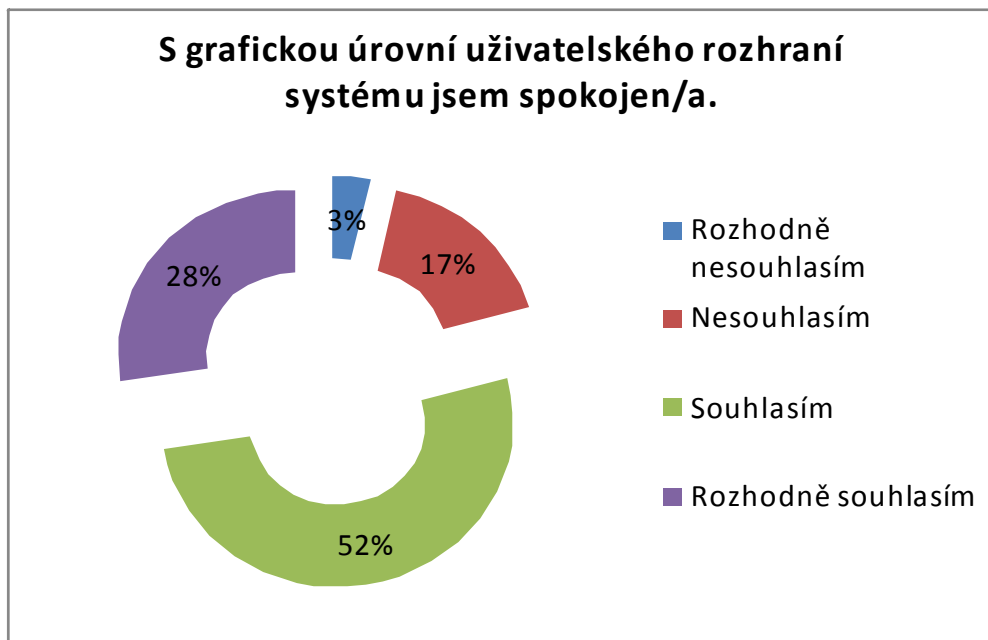
Dalším hodnoceným parametrem byla spokojenost uživatelů s ovládáním systému. Jedná se o druhé subjektivní hodnocení, které závisí na zkušenosti uživatelů a jejich praxi v ovládání webových aplikací. Na obrázku Obrázek 39 je uveden graf, který reprezentuje spokojenost uživatelů s ovladatelností systému.



Obrázek 39: Graf – Ovladatelnost systému

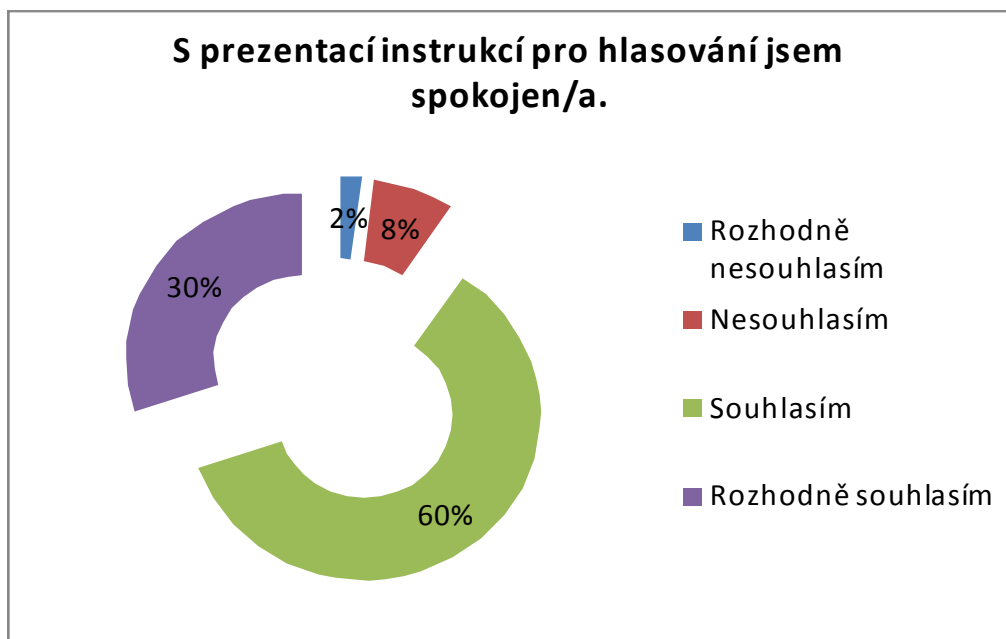
Uživatelé byli celkově spokojeni s ovladatelností systému. Kladně jej hodnotilo více než 90 % z nich.

Z hodnocením ovladatelnosti úzce souvisí také grafické zpracování uživatelského rozhraní. Hodnocení uživatelského rozhraní je zachyceno na grafu, který je zobrazen na obrázku Obrázek 40.



Obrázek 40: Graf – Spokojenost s grafickým rozhraním

Dalším hodnoceným parametrem byla forma prezentace instrukcí. U elektronického hlasování je to významný prvek. Jasné a zřetelné instrukce slouží zejména méně zkušeným uživatelům. Účastníci hodnotili formu prezentace instrukcí pouze celkově. Výsledky jejich hodnocení jsou zachyceny na obrázku Obrázek 41.



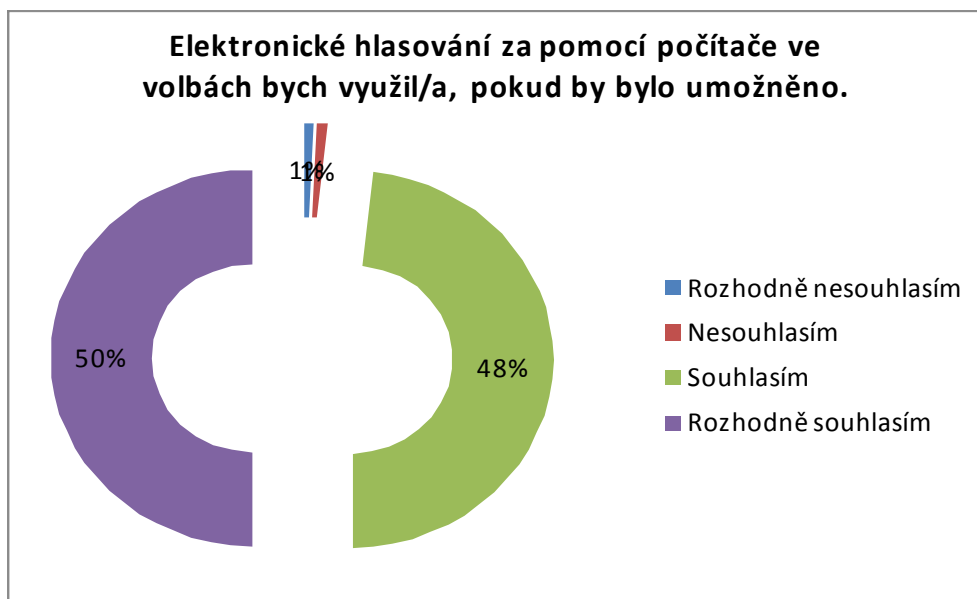
Obrázek 41: Graf – Spokojenost s prezentací instrukcí

### 6.3 Vztah k elektronickým volbám

Vztah potenciálních uživatelů – míra akceptace – elektronického hlasování. Je jedním ze základních požadavků, které je potřeba dosáhnout, aby bylo možné projekt elektronických voleb využívat. Vztah uživatelů k volebnímu systému je dán kombinací faktorů, které odrážejí znalosti uživatelů, jejich schopnost využívat nové technologie a jejich přístup k nim.

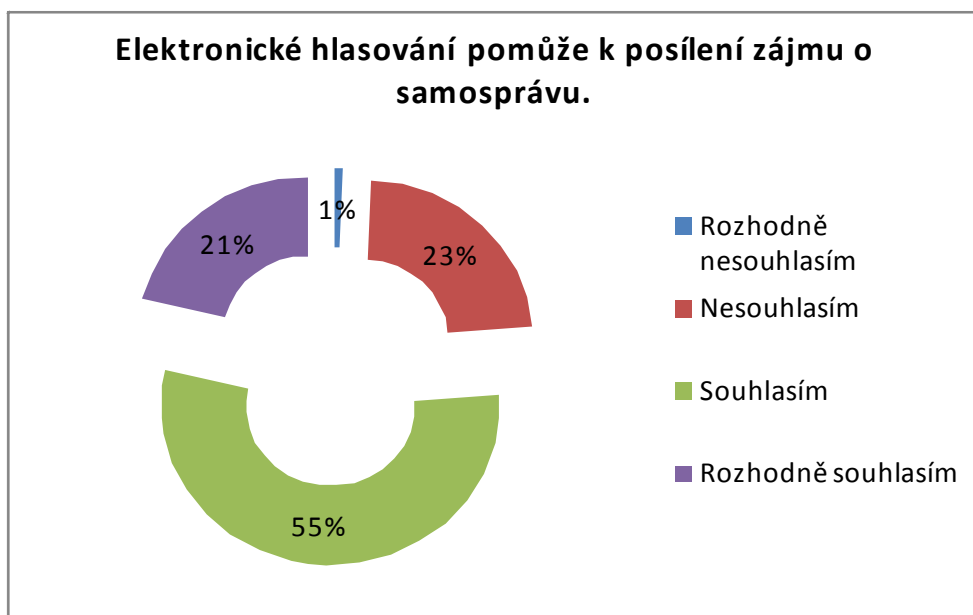
První otázkou v této sekci, na kterou účastníci odpovídali, byla otázka, zda by testovaný systém využili ve volbách do akademického senátu, pokud by to

bylo možné. Kladně odpovídalo 98 % účastníků a to i těch, kteří ve volbách do akademického senátu nehlasovali. Graf je zobrazen na obrázku Obrázek 42.



Obrázek 42: Graf – Zájem o využití elektronického hlasování

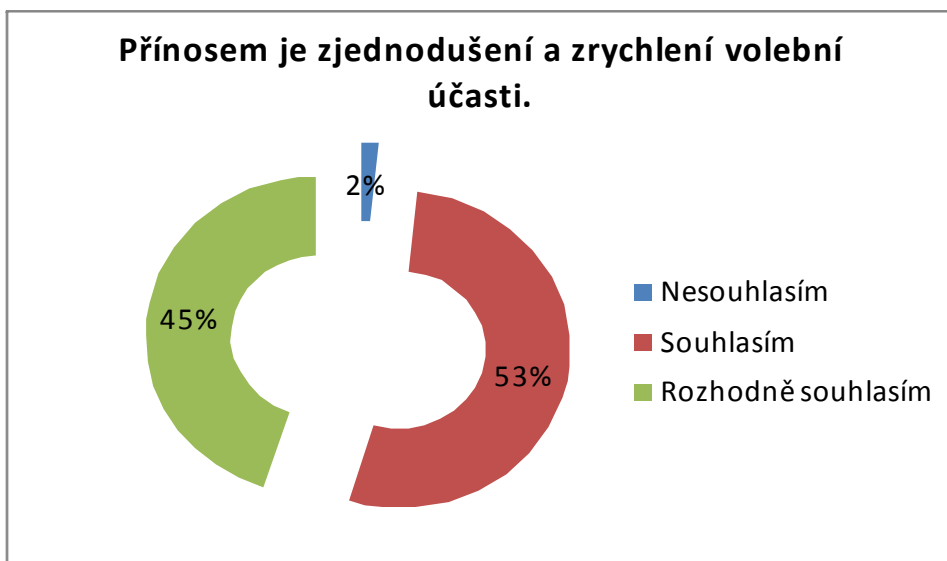
Přesto, že existuje reálný zájem o systém, jen 76 % oslovených se domnívá, že zavedení systému by vedlo k zájmu o samosprávu jako takovou. V průzkumu převažoval názor, že elektronického hlasování povede k posílení zájmu o samosprávu jako celek – pro ilustraci je uveden graf na obrázku Obrázek 43.



Obrázek 43: Graf – Elektronické hlasování posílí samosprávu

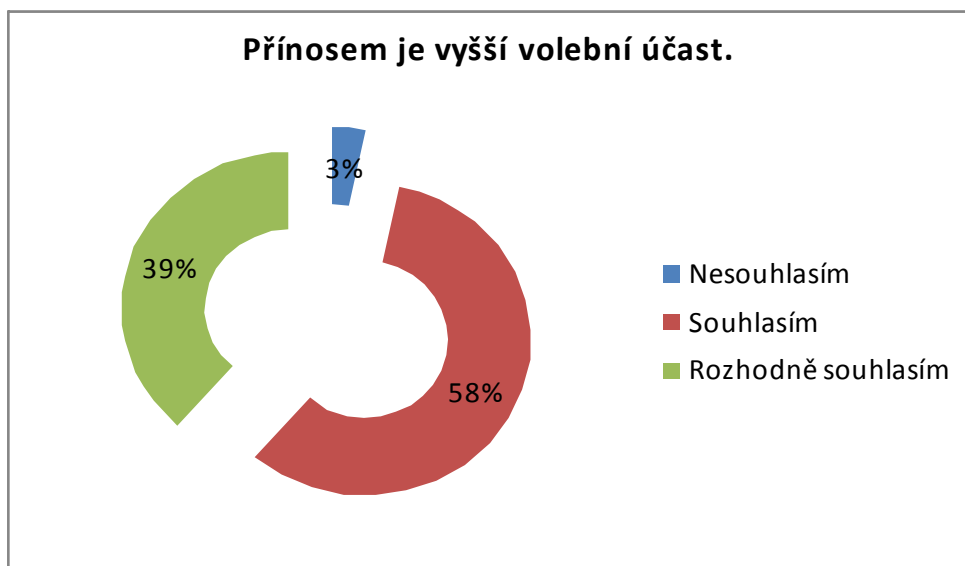
Hlavní přínosy elektronického hlasování účastníci vidí ve zrychlení možnosti hlasovat a také v posílení volební účasti.

Výhodu v podobě zrychlení hlasování a zjednodušení hlasování věří téměř všichni dotázaní. Graf je obrázku Obrázek 44.



Obrázek 44: Graf - Elektronické volby zjednoduší a zrychlí volby

S tvrzením, že by elektronický systém přispěl k posílení volební účasti ve volbách souhlasí 58 % účastníků a rozhodně souhlasí 39 %. Celkový kladný názor tak představuje 97 % dotázaných účastníků. Graf je zobrazen na obrázku Obrázek 45.



Obrázek 45: Graf – Přínosem je vyšší volební účast

## **6.4 Rozbor často kladených otázek, vztahujících se k otevřeným volbám**

V rámci této kapitoly je uvedená diskuse často kladených otázek, které se vztahují k provedenému experimentu a metody jejich řešení v navrženém volebním schématu, které byly diskutovány během konzultací a experimentu.

### **Elektronické hlasování poruší rovný přístup k volbám.**

Využití elektronické formy hlasování naopak povede k posílení rovného přístupu k volbám, zejména to platí o navrhovaném distančním hlasování. Navržený technický a organizační postup vede k zachování nebo spíše posílení výše uvedených základních parametrů voleb.

### **Autorizace k volbám.**

Pro autorizaci k volbám je pro Distribuované volební schéma v základní variantě navrhována centrální distribuce transakčního čísla a osobního identifikačního čísla (PIN) ve formě klasických zásilek do vlastních rukou nebo prostřednictvím datových schránek. Další možností je využít tzv. elektronického občanského průkazu, v době kdy bude tento zaveden. Předpokladem, každé autorizační metody je existence centrální elektronické databáze voličů respektive volebních seznamů.

Pro Zjednodušený distribuovaný volební proces se bude využívat existujících autorizačních metod a také interních volebních seznamů.



### **Manipulace s hlasy.**

Řešení zabezpečení manipulace s hlasy je založeno na centrálním sčítání, které je umožněno pouze za přítomnosti všech členů volební komise. Dále tento proces již probíhá autonomně bez lidského zásahu. Možnosti ochrany dat naopak díky centralizovanosti vzrostou. Konkrétní řešení dohledu a monitorování elektronických voleb, respektive volební aplikace však bude otázkou dalšího výzkumu.

### **Podmínka přímého volebního práva.**

Podmínka přímého volebního práva lze dosáhnou centrální distribucí přístupových údajů přímo občanům.

Podmínkou je pak elektronizace volebních seznamů a vhodný způsob autorizace – např. za využití datových schránek, elektronického občanského průkazu nebo formou klasické pinové obálky na adresu oprávněných voličů.

Supervizorním opatřením je pak možnost anulace hlasu v případě volby přímo ve volební místnosti.

### **Skupování hlasů.**

Bránění skupování hlasů je spíše otázka vyspělosti společnosti obecně a zodpovědného přístupu každého z oprávněných voličů.

Technicky mu lze zabránit možností opakování volby a platnosti jen posledního pokusu a také aplikace principu konečné platnosti v případě hlasování ve volební místnosti.

Z důvodu, aby nebylo možné hlas prokázat, je také možné zobrazit, zda byl hlas započítán, avšak již bez konkrétního výstupu komu. Tedy pouze logické hodnocení - hlas je či není v databázi výsledků.

Rizika skupování hlasů se zavedením elektronické formy hlasování zásadně nezvyšují. Není dobře možné zásadně ovlivnit např. nátlakem celkově relevantní počet oprávněných voličů.

### **Anonymita hlasování.**

Tuto problematiku řeší dále navržené volební schéma. Uvedeným přístupem ABC, kdy identifikace hlasujícího (bez ohledu na její typ) se odstraní jako první krok při zpracování hlasů.

Identifikace hlasu je tedy spojena jen v době konání hlasování a navíc není součástí samotné volební aplikace.

Hlas samotný je pak dále chráněn vhodným způsobem a separovat jej může až volební komise s např. správným privátním klíčem

Otázka opakovatelnosti hlasování však není bezpodmínečnou součástí volebního systému. Lze se spokojit např. pouze s možností anulování hlasu účastí ve volební místnosti.

### **Elektronické hlasování přináší nerovnoměrné výhody.**

Není možné říci, že by zavedením elektronického hlasování došlo k ovlivnění výsledků v negativním slova smyslu. Předpokládaná vyšší účast bude pouze představovat reálnější obraz a názor voličů, čím bude podporovat základní myšlenky voleb obecně. Navíc otázka případného technologického ovlivnění je

aktuální v kontextu současného složení populace. Postupem času bude výpočetní technika a internet využíván rutinně většinou populace

Vhodnost, flexibilita a mobilita jsou již otázky implementační. Souvisejí s vhodností zvolené platformy z pohledu technického i systémového, tedy aby celá implementace systému odpovídala potřebám volebního systému.

## 7 VYUŽITELNOST VÝSLEDKŮ A PŘÍNOS

Cílem této disertační práce je výzkum technických a organizačních aspektů možného nasazení systému elektronických voleb. Celkem byly stanoveny čtyři dílčí úkoly.

Výsledkem práce je analýza principů elektronizace volebního procesu a návrh možného řešení ve formě Distribuovaného volebního schématu. Návrh volebního schématu byl dále využit pro realizaci konceptuálního návrhu řešení systému a jeho ověření formou experimentu.

Pro experimentální ověření byl na základě konceptuálního návrhu vytvořen experimentální volební systém, který sloužil k ověření vhodnosti přístupu řešení. Experiment byl realizován v podobě uzavřených voleb do akademického senátu fakulty.

Přínos disertační práce v teoretické rovině spočívá ve studiu a popisu procesů a požadavků na realizaci elektronických volebních systémů založených na vzdáleném hlasování voličů, zejména pak jejich aplikace na prostředí v České republice.

Přínosem této práce v oblasti vědy je přispět zejména v oblasti softwarového inženýrství elektronických volebních systémů, zejména v návrhu volebního schématu a určit kritická místa tohoto procesu, důležité body, které dále mají být předmětem výzkumu. Dále pak přispět k odborné diskusi na dané téma v České republice. Dalším příspěvkem k vědeckému poznání je také empirický výzkum v oblasti vztahu uživatelů k elektronickým volbám a experimentálnímu systému.

Přínosem v aplikační rovině je také využití plně webového přístupu k návrhu a realizaci celého systému, respektive jeho prototypu.

## 8 SMĚRY DALŠÍHO VÝZKUM

Směr dalšího výzkumu v oblasti elektronických volebních systémů lze rozdělit do dvou základních oblastí.

První z nich je další aplikovatelnost elektronických volebních systémů do nových oblastí – v kontextu realizovaného experimentu respektive využití v akademickém prostředí. V akademickém prostředí je možné uvažovat o využití navrženého konceptu také do rozhodovacích procesů akademického senátu, vědecké rady a jiných podobných institucí na jejichž jednání či spíše hlasování je závislý chod institucí. Koncepce elektronického hlasování, respektive referenda, lze využít pro potřebná hlasování mimo řádně konaná zasedání těchto orgánů.

Druhou oblastí výzkumu je zaměření se na otázky důvěryhodnosti a možnosti monitorování volebního procesu. Právě otázka nezávislého posouzení celého volebního procesu, respektive volební aplikace je významným parametrem, který ovlivňuje důvěryhodnost voleb.

## 9 ZÁVĚR

V této disertační práci byl věnován prostor výzkumu a aplikovanému výzkumu na téma distribuované volební schéma. V úvodních kapitolách se pojednává o teoretických východiskách řešeného tématu, když je cílem vymezit místo elektronických voleb a definovat jednotlivé typy voleb, které jsou dnes předmětem výzkumu. Elektronické volby jsou zde děleny do třech základních skupin z pohledu použité technologie. Dále jsou děleny z pohledu možného využití – na volby uzavřené a veřejné. Otázky a možnosti dosažení základních volebních pravidel tak, jak jsou definovány volebním zákonem jsou také diskutovány a je konstatováno, že těchto základních požadavků je možné při elektronizaci volebního procesu dosáhnout.

V další části práce jsou stanoveny cíle disertační práce, výchozí hypotézy, cíle práce, vědecké metody a postup řešení. Vychází se přitom z elektronického volebního procesu a z definovaných požadavků na volební proces. Výsledkem je definice požadavků na navrhovaný systém a konceptuální návrh struktury funkcionality tohoto systému.

Přínos disertační práce lze spatřovat zejména ve zpracování teoretických poznatků a jejich praktickému promítnutí do realizovaného návrhu volebního schématu, realizaci prototypu volebního klienta a zejména pak ověření vytvořeného klienta za pomoci empirických metod – experimentu a průzkumu. Experimentální výsledky jsou shrnuty v kapitole 6.

V oblasti vědy je cílem disertační práce přispět k otevření vědecké diskuse jako takové a navrhnou volební schéma.

Závěrečné kapitoly práce jsou věnovány otázkám dalšího výzkumu a zejména potřeba nezávislého dohledu a monitorování voleb.

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ. EEurope2005: Informační společnost pro všechny [online]. Brusel : Komise Evropského společenství, [2002] [cit. 2007-05-01]. Dostupný z WWW: <[http://www.esfer.cz/files/clanky/1279/plan\\_2005.pdf](http://www.esfer.cz/files/clanky/1279/plan_2005.pdf)>.
- [2] Parlament České republiky, Poslanecká sněmovna. Ústava České republiky [online]. Praha 1 : Parlament České republiky, [cit. 2007-10-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.psp.cz/docs/laws/constitution.html>>.
- [3] Zákon č. 247/1995 Sb., o volbách do Parlamentu České republiky a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů [online]. 2003 [cit. 2008-12-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.portal.gov.cz>>.
- [4] ANTOŠ, Marek. Tajné hlasování za plentou jako záruka svobodných voleb versus distanční hlasování. Časopis pro právní vědu a praxi. 2007, č. 2, s. 172.
- [5] PUIGGALI, Jordi, MORALES-ROCHA, Victor. Remote Voting Schemes: A Comparative Analysis . E-Voting and Identity. 2007, no. 4869, s. 16.
- [6] Alexander Prosser, Robert Krimmer (Eds.): Electronic Voting in Europe - Technology, Law, Politics and Society, Workshop of the ESF TED Programme together with GI and OCG, July, 7th-9th, 2004, in Schloß Hofen / Bregenz, Lake of Constance, Austria, Proceedings. GI 2004, ISBN 3-88579-376-8
- [7] Leenes, R., Svensson, K.: Adapting E-voting in Europe: Context matters. Proceedings of EGPA, 2002.
- [8] Commission on Electronic Voting: Secrecy, Accuracy and Testing of the Chosen Electronic Voting System. Dublin, 2006, available at [http://www.cev.ie/html/report/download\\_second.htm](http://www.cev.ie/html/report/download_second.htm) accessed on 2007-06-06.
- [9] FISCHER, Eric. The Direct Recording Electronic Voting Machine. CRS Report for Congress. 2006, s. 1-22. Dostupný z WWW: <[http://usinfo.org/enus/government/elections/docs/CRS%20Electronic%20Voting%209\[1\].26.06.pdf](http://usinfo.org/enus/government/elections/docs/CRS%20Electronic%20Voting%209[1].26.06.pdf)>.

- [10] C.D. Mote Jr. Report of the national workshop on internet voting: Issues and research agenda. Research report, Internet Policy Institute (IPI), March 2001.
- [11] Volby.cz [online]. 2007 [cit. 2007-10-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.volby.cz>>.
- [12] SOLOP, Frederic. Digital Democracy Comes of Age: Internet Voting and the 2000 Arizona Democratic Primary Election . Political Science and Politics. 2001, vol. 34, no. 2, s. 289.
- [13] The site of the German federal agency for the development of eGovernment services [online]. [2000] [cit. 2007-10-10]. Dostupný z WWW: <[www.bund.de](http://www.bund.de)>.
- [14] Electronic Voting and Democracy . Kersting Norbert. [s.l.] : [s.n.], 2004. 328 s. ISBN 9781403936783.
- [15] BARRAT, Jordi, RENIU, Josep. Electronic Democracy and Citizen Participation. [s.l.] : [s.n.], 2004. 77 s.
- [16] Scytl.com, Secure Electronic Voting [online]. 2006 [cit. 2008-10-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.scytl.com>>.
- [17] Geneva E-voting [online]. 2003 [cit. 2008-10-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.ge.ch/evoting/english/welcome.asp>>.
- [18] VVK [online]. 2008 [cit. 2008-12-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.vvk.ee/engindex.html>>. 20. parlamentní volby Estonsko, 2007
- [19] OASIS Election and Voter Services [online]. 2003-2008 [cit. 2008-11-01]. Dostupný z WWW: <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=election](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=election)>.
- [20] CRANOR, L.F, CYTRON, R.K. Design and Implementation of a Security-Conscious Electronic Polling System. Washington University Computer Science Technical Report. 2006.
- [21] Šilhavý, Radek, Šilhavý, Petr a Prokopová, Zdenka. Architecture of COOPTO Remote Voting Solution. In Proceeding of International Joint Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences and Engineering - CISSE 2008 Bridgeport: University of Bridgeport, 2008.s. 1-3.



## 11 PUBLIKAČNÍ AKTIVITY

2004

1. ŠILHAVÝ, Radek. Možnosti, rozdělení, práce a přínos elektronického obchodu Zlín, 2004. 63 s. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdenka Prokopová, CSc.

2006

1. ŠILHAVÝ, Radek. Návrh a řešení systému technické podpory Zlín, 2006. 63 s. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí diplomové práce Ing. Zdenka Prokopová, CSc.

2007

1. ŠILHAVÝ, Radek. Zabezpečení přenosu zpráv ve formě XML dokumentů. In Internet a bezpečnost organizací. Zlín : [s.n.], 2007.
2. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Basic concepts and advantages of the on-line voting solution. In Proceedings of the International Conference on Systems, Computing Sciences and Software Engineering (SCSS07). Bridgeport, USA : SPRINGER, 2007. s. ?. ISBN ?.
3. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Using Artificial Intelligence in e-Commerce. In SNÁŠEL, Václav. WOFEX 2007. Ostrava : Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, VŠB - Technical University of Ostrava, 2007. s. 443. ISBN 978-80-248-1571-8.
4. ŠILHAVÝ, Petr, ŠILHAVÝ, Radek. Improving eCommerce solutions by AJAX. In Teleinformatika 2007. [s.l.] : [s.n.], 2007. s. CD. ISBN 978-80-254-0798.
5. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Web-technology for internet voting. In CyberSpace 2007. [s.l.] : [s.n.], 2007.

2008

1. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Internet Voting. In Masaryk University Journal of Law and Technology 2008. [s.l.] : [s.n.], 2008. ISSN: 1802-5943
2. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Innovations and Advanced Techniques in Systems. 1st edition. Elleithy Khaled . [s.l.] : Springer Science+Business Media B.V., 2008. ISBN 978-1-4020-87. Concepts and advantages of the on-line voting solution.
3. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Výhody internetových aplikací pro elektronické hlasování. In Quality and Security. [s.l.] : [s.n.], 2008.

4. ŠILHAVÝ, Petr, ŠILHAVÝ, Radek. Turingův test a jeho využití v ochraně webových aplikací. In Recenzovaný sborník z Mezinárodní Bařovy konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky 2008, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, CZ: UTB ve Zlíně, 2008. s. 414 + CD. ISBN 978-80-7318-663-0.
5. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr, PROKOPOVÁ Zdeňka. Požadavky na webové aplikace pro volby přes Internet. In Sborník z ITAT 2008. ISBN: 978-80-969184-8-5.
6. ŠILHAVÝ, Petr, ŠILHAVÝ, Radek. Web-based and Mobile Communication in Healthcare Sector. In Proceedings of The Seventh International PhD Students' Workshop Control & Information Technology.
7. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Internet Voting Conditions and User Requirements. In SNÁŠEL, Václav. WOFEX 2008. Ostrava : Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, VŠB - Technical University of Ostrava, 2008. ISBN: 978-80-248-1807-8
8. ŠILHAVÝ, Petr, ŠILHAVÝ, Radek. Web-based Patient-Physician Communication. In SNÁŠEL, Václav. WOFEX 2008. Ostrava : Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, VŠB - Technical University of Ostrava, 2008. ISBN: 978-80-248-1807-8
9. ŠILHAVÝ, Radek, ŠILHAVÝ, Petr. Volby přes Internet a důvěryhodnost. In iDEME 2008. [s.l.] : [s.n.], 2008. s. CD. ISBN 978-80-87205-02-0.
10. Šilhavý Petr, Šilhavý Radek. Architektura webového portálu pro elektronickou komunikaci ve zdravotnictví. In MendelNET PEF 2008, 20.11.2008, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ISBN 978-80-87222-03-4
11. Šilhavý Petr, Šilhavý Radek. Elektronické volby, typy, možnosti a oblasti využití. In MendelNET PEF 2008, 20.11.2008, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ISBN 978-80-87222-03-4
12. Šilhavý, Radek, Šilhavý, Petr, Prokopová, Zdenka. Architecture of COOPTO Remote Voting Solution. In Proceedings of International Join Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences and Engineering - CISSE 2008 University of Brigeport, 2008.
13. Šilhavý, Petr, Šilhavý, Radek, Prokopová, Zdenka. Web-based Service Portal in Healthcare. In Proceedings of International Join Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences and Engineering - CISSE 2008 University of Brigeport, 2008.
14. Prokopová, Zdenka, Šilhavý, Petr, Šilhavý, Radek. Modeling, Simulation and Control of Chemical Industrial Reactor. In Proceedings of International Join Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences and Engineering - CISSE 2008 University of Brigeport, 2008.

## 12 ŽIVOTOPIS

### Osobní informace:

Jméno: Radek Šilhavý

### Vzdělání:

1995 - 2000 Obchodní akademie, Valašské Meziříčí (specializace na účetnictví, ekonomiku, řízení) – maturitní zkouška

2001 - 2004 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta Technologická (Inženýrská informatika - Informační technologie) – státní závěrečná zkouška (Bc.)

2004 - 2006 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta Aplikované informatiky (Inženýrská informatika, Informační technologie) – státní závěrečná zkouška (Ing.)

2006 - dosud Univerzita Tomáše Bati, Fakulta Aplikované informatiky (Inženýrská informatika – doktorské studium, Ph. D.)

### Praxe:

1999 – 2002 Manažer projektu, šéfredaktor  
Vybuodoval a řídil projekt AutoRevue.cz

2001 - 2007 Externí spolupráce, volný novinář  
Burda Media Praha, Computer Press, Zoner Software, Club 91

2001 - 2008 Projektový manažer  
Zodpovědnost za řízení projektů, stanovení cílů a funkčnosti, kontrola požadované funkčnosti a kvality během vývojového procesu. Pravidelná komunikace se zákazníkem a řízení zpracování změn. Řízení práce členů týmu, kontrola jejich práce, příprava výstupů a analýz projektu.

2006- dosud Akademický pracovník  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky.  
Výuka softwarové inženýrství, Algoritmizace úloh, Elektronická příprava dokumentů, Teorie zpracování dat.  
Do ledna 2008 externí spolupráce, pak hlavní pracovní poměr.

**Další informace:**

Členství Česká společnosti pro systémovou integraci, Centrum pro výzkum informačních systémů, Syndikát novinářů ČR

PC: Operační systémy Windows, MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Visio, MS Project - základy, Internet, HTML, Visual Studio .NET - základy, internetové publikační systémy

Zájmy: Informační a komunikační technologie a systémy.

Řidičský průkaz: B

ZPS: Osoba se změněnou pracovní schopností

**Odborné zaměření:**

Využití a možnosti elektronických služeb u státní správy, volebních systémů, vzdělávání, práce, výzkumu a zdravotnictví; softwarové inženýrství; webové inženýrství.

**Příprava žádostí o grantové projekty:**

2 GAČR

2 FRVŠ

1 GAAV

### **Pedagogická činnost – přednášky:**

1. Softwarové inženýrství, prezenční studium.
2. Softwarové inženýrství, kombinované studium
3. Teorie zpracování dat, prezenční studium

### **Pedagogická činnost – cvičení a laboratoře:**

1. Softwarové inženýrství, prezenční studium
2. Softwarové inženýrství, kombinované studium
3. Algoritmizace úloh, prezenční studium
4. Elektronická příprava dokumentů, prezenční studium
5. Elektronická příprava dokumentů, kombinované studium.

### **Vedené závěrečné práce:**

1. KOČAR Juraj. Prodejní galerie fotografií, DP 2007
2. BIČIANOVÁ Anna. Kybernetický terorismus a počítačová kriminalita, DP 2008
3. PTÁČEK Michal. Webový portál malé obce, DP 2008
4. BLAHOVÁ Michaela. Teleworking a jeho využívání v ČR, DP 2009
5. HOLEC Lukáš. Komparace klasických a webových aplikací, DP 2009
6. HOŘÁK Radek. Bezpečnostní rizika elektronických voleb, DP 2009
7. NEVRLA Tomáš. Informační systém sloužící pro plánování a technickou přípravu výroby, DP 2009
8. ŠTOLPA Jiří. Firemní docházkový systém s možností využití čipových karet, DP 2009
9. MARTINÁK Josef. Single-Sign-on a jeho význam pro personalizaci, DP 2009
10. PROVAZNÍK Michal. Algoritmizace úloh, elektronická pomůcka, BP 2008
11. VLK Petr. Využití webových aplikací v elektronické komerci, BP 2009

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma současného volebního procesu.....	12
Obrázek 2: Ukázka DRE zařízení.....	15
Obrázek 3: Schéma generického volebního systému .....	16
Obrázek 4: Graf - Volební účast ve volbách do Poslanecké sněmovny ČR.....	17
Obrázek 5: Graf – Volební účast ve volbách do Akademického senátu FAI...	18
Obrázek 6: Sekvenční diagram Distribuovaného volebního schématu .....	29
Obrázek 7: Sekvenční diagram zjednodušeného volebního schématu .....	31
Obrázek 8: Základní schéma internetového volebního systému .....	34
Obrázek 9: Struktura volebního systému.....	35
Obrázek 10: Činnosti volebního systému .....	37
Obrázek 11: Případy užití voliče .....	38
Obrázek 12: Diagram aktivit Přihlášení voliče .....	41
Obrázek 13: Diagram aktivit Zobrazení hlasovacího lístku.....	43
Obrázek 14: Diagram aktivit Zobrazení kandidátů na lístku .....	45
Obrázek 15: Diagram aktivit pro úpravu hlasovacího lístku .....	47
Obrázek 16: Diagram aktivit pro uložení hlasovacího lístku.....	49
Obrázek 17: Případy užití pro jednotlivé aktéry v části B.....	50
Obrázek 18: Diagram aktivit Zavedení volebních okrsků .....	53
Obrázek 19: Diagram aktivit Zavedení kandidátních listin .....	55
Obrázek 20: Diagram aktivit Zavedení seznamu voličů.....	58
Obrázek 21: Diagram aktiv pro Extrakci hlasů.....	61
Obrázek 22: Diagram aktivit Uložení hlasů.....	63
Obrázek 23: Diagram aktivit Hledání voliče .....	65
Obrázek 24: Diagram aktivit Presentace voliče.....	67
Obrázek 25: Diagram aktivit Sčítání volebních výsledků.....	69
Obrázek 26: Diagram aktivit Zpracování výsledkové listiny.....	71
Obrázek 27: Přihlášení k experimentu.....	74
Obrázek 28: Volba hlasovacího lístku.....	75
Obrázek 29: Úprava hlasovacího lístku.....	76
Obrázek 30: Náhled dotazníku.....	77
Obrázek 31: Konec experimentu.....	80
Obrázek 32: Graf – Ročník studia.....	81
Obrázek 33: Graf – Muž či žena.....	82
Obrázek 34: Graf - Studijní programy.....	82
Obrázek 35: Graf – Účast ve volbách do akademického senátu .....	83
Obrázek 36: Graf – Celková spokojenost se systémem.....	84
Obrázek 37: Graf – Doporučení kolegům .....	85
Obrázek 38: Graf – Spokojenost s rychlostí práce se systémem.....	86
Obrázek 39: Graf – Ovladatelnost systému.....	87

Obrázek 40: Graf – Spokojenost s grafickým rozhraním .....	88
Obrázek 41: Graf – Spokojenost s prezentací instrukcí .....	89
Obrázek 42: Graf – Zájem o využití elektronického hlasování .....	90
Obrázek 43: Graf – Elektronické hlasování posílí samosprávu .....	91
Obrázek 44: Graf - Elektronické volby zjednoduší a zrychlí volby .....	92
Obrázek 45: Graf – Přínosem je vyšší volební účast.....	93

# PŘÍLOHA A – PŘEDPIS UPRAVUJÍCÍ VOLBY

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ

I.

ÚPLNÉ ZNĚNÍ

VOLEBNÍHO A JEDNACÍHO ŘÁDU

AKADEMICKÉHO SENÁTU

Fakulty aplikované informatiky

ze dne 9. prosince 2008

*Akademický senát Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně se podle § 9 odst. 1 písm. b) a § 33 odst. 2 písm. b) zákona č. 111/1998*

*Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách),*

*usnesl na tomto znění Volebního a jednacího řádu Akademického senátu*

*Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně:*



# **ČÁST PRVNÍ**

## **ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ**

### **Článek 1**

(1) Volební a jednací řád Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (dále jen „tento řád“) upravuje způsob volby členů Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky (dále jen „AS FAI“), organizační strukturu AS FAI, způsob volby předsedy AS FAI, ustavování orgánů AS FAI, pravidla jednání AS FAI a jeho orgánů a způsob volby kandidáta na jmenování děkanem.

(2) Složení AS FAI, funkční období AS FAI i jeho členů a důvody zániku členství stanoví čl. 17 Statutu Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (dále jen „statut FAI“).

## **ČÁST DRUHÁ**

### **VOLBY**

#### **Článek 2**

##### **Vyhlášení voleb**

(1) Volby členů AS FAI vyhlásí AS FAI nejpozději 60 dnů před uplynutím jeho funkčního období. Pokud tak AS FAI neučiní, vyhlásí volby děkan.

(2) Doplnovací volby do AS FAI (čl. 17 odst. 6 statutu FAI) vyhlásí AS FAI nejpozději 30 dnů po zániku členství člena AS FAI, jehož místo nelze obsadit náhradníkem.

### **Článek 3**

#### **Organizace voleb**

(1) Pro účely voleb do AS FAI se v akademické obci FAI zřizují dva volební obvody, z nichž jeden tvoří akademičtí pracovníci a jeden studenti. Je-li akademický pracovník FAI současně i studentem FAI , může kandidovat i volit pouze v jednom volebním obvodu na základě vlastního výběru. Pokud si vybere volební obvod studenti, musí toto své rozhodnutí oznámit nejpozději 10 dnů před zahájením voleb předsedovi volební komise FAI , jinak bude zařazen do volebního obvodu akademických pracovníků.

(2) Volby řídí volební komise FAI (dále jen „volební komise“), kterou jmenuje AS FAI . Volební komisi tvoří minimálně dva akademičtí pracovníci a minimálně dva studenti, jeden ze členů volební komise je předsedou této komise.

(3) Kandidáti pro volby do AS FAI (dále jen „kandidáti“) nemohou být členy volební komise podle odstavce 2.

(4) Podrobné organizační pokyny pro přípravu a průběh voleb vydá AS FAI nejpozději 30 dnů před konáním voleb.

### **Článek 4**

#### **Seznam voličů**

(1) Seznam voličů, aktualizovaný k poslednímu dni předchozího měsíce, předá děkan volební komisi 15 dnů před konáním voleb.

### **Článek 5**

#### **Kandidátní listiny**

(1) Sestavení kandidátní listiny organizuje volební komise podle organizačních pokynů vydaných AS FAI (čl. 3 odst. 4) tak, aby:

- a) byla zajištěna včasná a úplná informovanost všech voličů o postupu sestavování kandidátních listin,
- b) návrh kandidáta mohl podat každý volič,
- c) návrh kandidáta mohly podat orgány fakulty a Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně,
- d) na kandidátní listinu byli zařazeni všichni navržení, kteří souhlasí s kandidaturou.

(2) Kandidátní listina musí být zveřejněna nejpozději 7 dnů před dnem konání voleb.

(3) Kandidát může odstoupit nejpozději 3 dny před dnem konání voleb, a to tak, že o svém rozhodnutí písemně informuje volební komisi a ta jej neprodleně vyškrtne z kandidátní listiny.

## **Článek 6**

### **Hlasování a sčítání hlasů**

(1) Hlasování probíhá buď elektronicky prostřednictvím hlasovacího formuláře přístupného z interní části informačního systému FAI nebo pomocí hlasovacích lístků. Prostředek pro hlasování stanoví v organizačních pokynech (čl. 3 odst. 4) AS FAI . V hlasovacím formuláři či hlasovacím lístku jsou seřazeni jednotliví kandidáti za akademické pracovníky a studenty v abecedním pořadí s uvedením příjmení, jména a titulu, u studentů ročníku studia. Každý volič z volebního obvodu akademických pracovníků může odevzdat svůj hlas nejvýše takovému počtu kandidátů z řad akademických pracovníků, kolik je v AS FAI zástupců akademických pracovníků a každý volič z volebního obvodu studentů může odevzdat svůj hlas nejvýše takovému počtu kandidátů z řad studentů, kolik je v AS FAI zástupců studentů. Způsob platné úpravy

hlasovacího lístku voličem stanoví organizační pokyn vydaný AS FAI (čl. 3 odst. 4).

(2) Po skončení hlasování volební komise:

- a) sestaví pořadí kandidátů podle počtu získaných hlasů a v případě rovnosti hlasů stanoví pořadí těchto kandidátů losem,
- b) zpracuje protokol o volbách obsahující datum a místo konání voleb, počet oprávněných voličů, počet hlasujících, počet platně hlasujících, seznam kandidátů s vyznačením zvolených členů AS FAI a s uvedením počtu získaných hlasů, jména a podpisy předsedy a členů volební komise.

## **Článek 7**

### **Výsledky voleb**

(1) Protokol o volbách (čl. 6 odst. 2 písm. b) předá volební komise odstupujícímu předsedovi AS FAI nejpozději do 5 dnů ode dne ukončení hlasování.

(2) Členy AS FAI jsou zvoleni kandidáti podle pořadí stanoveného podle čl. 6 odst. 2 písm. a) v počtu zástupců volených za příslušný volební obvod. Ostatní kandidáti, kteří získali alespoň 10% počtu platných hlasů odevzdaných posledního zvolenému kandidátovi (minimálně však 2), jsou zapsáni na listinu náhradníků v pořadí podle čl. 6 odst. 2 písm. a) s uvedením počtu získaných hlasů.

(3) Volební výsledky vyvěsí volební komise na úřední desce FAI nejpozději do dvou pracovních dnů ode dne ukončení hlasování. Do pěti dnů může kterýkoliv člen akademické obce podat u volební komise písemnou stížnost na průběh voleb. Volební komise je povinna ji neprodleně postoupit AS FAI, který rozhodne o dalším postupu.

(4) Volební komise vydá zvoleným členům AS FAI osvědčení o zvolení a svolá ustavující zasedání AS FAI (dále jen „ustavující zasedání“) tak, aby se uskutečnilo nejpozději do 10 dnů ode dne předání protokolu o volbách (odstavec 1). Pokud tak volební komise neučiní, svolá ustavující zasedání děkan.

## **ČÁST TŘETÍ**

### **ORGANIZAČNÍ STRUKTURA**

#### **Článek 8**

##### **Struktura a orgány**

- (1) AS FAI je jednokomorový.
- (2) Orgány AS FAI jsou:
  - a) předseda AS FAI (dále jen „předseda“),
  - b) komise AS FAI (dále jen „komise“),
  - c) tajemník AS FAI (dále jen „tajemník“).
- (3) Orgány AS FAI jsou za výkon své funkce odpovědné AS FAI.

#### **Článek 9**

##### **Předseda**

- (1) Předseda je volen vždy na ustavujícím zasedání AS FAI, nebo na řádném zasedání AS FAI v případě uvolnění této funkce v průběhu funkčního období AS FAI. V případě volby mimo ustavující zasedání musí být zařazení volby na program jednání schváleno AS FAI na zasedání předcházejícím tomu, na kterém proběhne volba.
- (2) Způsob volby upravuje Volební řád pro volbu předsedy AS FAI (příloha č. 1).
- (3) Předseda zejména:
  - a) připravuje a řídí zasedání AS FAI,
  - b) podepisuje zápisy ze zasedání AS FAI, ostatní listiny a dokumenty vydané AS FAI a spolupodepisuje návrhy vnitřních předpisů a vnitřní normy schválené AS FAI,

- c) reprezentuje AS FAI navenek a prezentuje zde jeho usnesení,
- d) řídí činnost tajemníka podle čl. 11 odst. 2,
- e) koordinuje práci komisí,
- f) koordinuje součinnost AS FAI s ostatními orgány FAI.

## **Článek 10**

### **Komise**

AS FAI vždy zřizuje stálé komise - ekonomickou a legislativní. Může rovněž zřídit další stálé nebo dočasné komise. Ekonomickou a legislativní komisi zřídí AS FAI nejpozději do 30 dnů po svém ustavení a další komise podle potřeby.

## **Článek 11**

### **Tajemník**

- (1) Tajemníka jmenuje po dohodě s předsedou děkan z řad zaměstnanců FAI.
- (2) Tajemník vykonává organizační a administrativní úkony související s činnostmi AS FAI a v této části pracovní náplně je řízen předsedou.

## **ČÁST ČTVRTÁ**

### **USTAVUJÍCÍ ZASEDÁNÍ**

## **Článek 12**

### **Svolání ustavujícího zasedání**

- (1) Ustavující zasedání svolá volební komise nebo děkan (čl. 7 odst. 3) písemně tak, aby pozvánku obdrželi všichni zvolení členové AS FAI, děkan a přizvaní účastníci nejpozději 5 dnů před datem konání ustavujícího zasedání.
- (2) Pozvánka na ustavující zasedání obsahuje zejména:

a) místo a datum konání, čas zahájení ustavujícího zasedání,

b) program ustavujícího zasedání (čl. 13 odst. 1).

K pozvánce zvolených kandidátů AS FAI je přiložen tento řád.

(3) Přizvanými účastníky ustavujícího zasedání s hlasem poradním jsou předseda a předsedové ekonomické a legislativní komise odstupujícího AS FAI.

(4) Ustavujícího zasedání se dále účastní volební komise.

### **Článek 13**

#### **Jednání ustavujícího zasedání**

(1) Na program ustavujícího zasedání jsou zařazeny zejména tyto body:

a) souhrnná zpráva o výsledku voleb a představení zvolených členů AS FAI,

b) představení přizvaných účastníků jednání (čl. 12 odst. 3),

c) složení slibu členů AS FAI,

d) volba předsedy (čl. 9),

e) stanovení termínu prvního řádného zasedání AS FAI.

(2) Ustavující zasedání řídí do zvolení předsedy AS FAI předseda volební komise nebo jím pověřený člen této komise. Po zvolení předsedy AS FAI tento přebírá řízení ustavujícího zasedání.

(3) Na ustavujícím zasedání předá tajemník každému ze zvolených členů AS FAI po jednom výtisku zákona, statutu FAI, všech dalších vnitřních předpisů FAI a seznam vnitřních norem FAI.

(4) Není-li ustanoveními čl. 12 a tohoto článku upraveno jinak, řídí se ustavující zasedání pravidly jednání podle části páté. Volba předsedy se řídí Volebním řádem pro volbu předsedy AS FAI (příloha č. 1).



## **ČÁST PÁTÁ**

### **PRAVIDLA JEDNÁNÍ**

#### **Článek 14**

##### **Obecná pravidla**

(1) Zasedání AS FAI se konají pravidelně v termínech schválených AS FAI, nejméně však jednou za dva měsíce. Mimořádně mimo schválené termíny se zasedání AS FAI koná na žádost děkana nebo požádá-li o to nejméně jedna třetina členů AS FAI.

(2) Členové AS FAI jsou povinni účastnit se všech zasedání. Pokud se nemohou ze závažných důvodů některého zasedání zúčastnit, jsou povinni svoji neúčast předem nebo neprodleně podle možnosti oznámit se sdělením důvodu předsedovi.

(3) Každý člen AS FAI je povinen na zasedáních i mimo ně působit tak, aby AS FAI jednal a rozhodoval vždy v zájmu FAI, koncepčně, systematicky a principiálně.

(4) V souvislosti s přípravou zasedání AS FAI, výjimečně i v jeho průběhu a v zájmu podrobného informování členů AS FAI o závažných návrzích předložených k projednání, se může konat uzavřené pracovní jednání členů AS FAI, případně za účasti přizvaných osob. Po dobu uzavřeného pracovního jednání členů AS FAI je zasedání AS FAI přerušeno.

#### **Článek 15**

##### **Svolání zasedání**

(1) Zasedání AS FAI svolává předseda. Zasedání mimo schválené termíny (čl. 14) je povinen svolat na žádost děkana neprodleně a na žádost jedné třetiny

členů AS FAI nejpozději do 10 dnů od obdržení žádosti. Pokud tak neučiní, svolá zasedání jiný člen AS FAI.

(2) Zasedání AS FAI lze svolat písemnou nebo elektronickou formou. Svolání obsahuje zejména informaci o místě a datu konání, čase zahájení a návrhu programu zasedání a musí být všem členům AS FAI doručeno nejméně 7 dnů před datem jeho konání. V mimořádných případech může být zasedání svoláno i jinou formou a v kratším termínu před datem jeho konání, vždy však tak, aby byli svoláni všichni členové AS FAI a aby měli možnost se na zasedání dostavit při použití obvyklých dopravních prostředků.

(3) Svolání zasedání AS FAI je, ve formě a v rozsahu i v termínech podle odstavce 2, předáno zaměstnancům FAI uvedeným v čl. 24 statutu FAI a zveřejněno zejména v informačním systému FAI (čl. 39 odst. 1 písm. c) statutu FAI), případně na úřední desce FAI.

## **Článek 16**

### **Účastníci zasedání**

(1) Účastníky zasedání jsou:

- a) členové AS FAI,
- b) zaměstnanci FAI uvedení v čl. 24 statutu FAI,
- c) další stálí účastníci podle rozhodnutí AS FAI,
- d) další přizvané osoby (odstavec 3).

(2) Účastníci zasedání podle odstavce 1 písm. a) až c) mají právo vystupovat v rozpravě ke všem projednávaným záležitostem. Přizvaní účastníci zasedání (odstavec 1 písm. d) mají právo vystupovat v rozpravě k záležitostem, k jejichž projednání byli přizváni.

(3) Přizvat k účasti na zasedání další osoby, zejména pro podání informací či výkladu k určitému bodu jednání může:

- a) předseda, a to zpravidla na základě usnesení AS FAI,
- b) předkladatel projednávaného návrhu, a to s vědomím předsedy.

## **Článek 17**

### **Usnášení**

(1) AS FAI se usnáší na zasedání. AS FAI je schopen usnášet se, jestliže je zasedání přítomna nadpoloviční většina jeho členů.

(2) AS FAI se usnáší hlasováním. Hlasování je zpravidla veřejné. Tajným hlasováním se AS FAI usnáší zejména:

- a) je-li tajné hlasování určeno zákonem, Statutem UTB, statutem FAI, jinými ustanoveními tohoto řádu nebo
- b) požádá-li o tajné hlasování kterýkoli z přítomných členů AS FAI nebo
- c) týká-li se hlasování jmenovitě určených osob s výjimkou skrutátorů

(3) Není-li zákonem, Statutem UTB, statutem FAI nebo tímto řádem stanoveno jinak, je usnesení AS FAI platné, hlasuje-li pro ně nadpoloviční většina přítomných členů AS FAI.

(4) V případě legislativní nouze může předseda AS FAI navrhnout elektronické hlasování. Elektronické hlasování je možné pouze tehdy, pokud proti němu není kterýkoli z členů. Tohoto způsobu hlasování se využívá zejména pro schválení změn, které jsou zapracovány do návrhů na základě projednávání v AS FAI. V případě neschválení elektronickým hlasováním a zejména hrozí-li prodlení v usnesení, svolá předseda AS FAI mimořádné zasedání.

(5) Při volbě kandidáta na jmenování děkanem se AS FAI usnáší volbou, která se řídí Volebním řádem pro volbu kandidáta na jmenování děkanem, tvořícím přílohu č. 2 tohoto řádu.

(6) Usnesení k zásadním záležitostem, zejména těm, které jsou uvedeny v § 27 odst. 1 písm. a) až f) a písm. h) a odst. 2 zákona a jím obdobným, může AS FAI přijmout pouze na základě písemného návrhu, po uplynutí předkládací lhůty platné pro tento návrh (čl. 20 odst. 4), po jeho projednání v komisích AS FAI, jsou-li k projednání tohoto návrhu příslušné, a po jednání o návrhu alespoň na jednom zasedání AS FAI před zasedáním, na kterém bude k návrhu přijato konečné usnesení. Požadavek na projednání v komisích a na jednom zasedání AS FAI se vztahuje i na zásadní změny a doplňky předloženého návrhu, k nimž došlo v průběhu předkládací lhůty. Zkrácení předkládací lhůty je možné jen tehdy, pokud není nikdo z přítomných proti návrhu na zkrácení.

(7) Usnesení k ostatním záležitostem, než které jsou uvedeny v odstavci 6, může AS FAI přijmout buď:

a) bezprostředně po jejich předložení, pokud jsou poskytnuty všechny informace potřebné k rozhodnutí,

nebo

b) po uplynutí předkládací lhůty podle čl. 20 odst. 5.

(8) Postup podle odstavce 7 písm. b) se uplatní vždy, když o to požádá kterýkoliv člen AS FAI.

## **Článek 18**

### **Průběh zasedání**

(1) Zasedání řídí a jeho program navrhuje zpravidla předseda a v jeho nepřítomnosti jím pověřený člen AS FAI (dále jen „předsedající“).

(2) Na začátku zasedání AS FAI projedná zejména:

a) zápis z předchozího zasedání,

b) stav plnění usnesení,

c) program stávajícího zasedání;

a dále projedná jednotlivé body podle schváleného programu. Na závěr se AS FAI usnese o termínu a o předběžném programu následujícího zasedání.

(3) Projednání každého bodu sestává z úvodního slova předkladatele nebo jím pověřené osoby, rozpravy účastníků zasedání k předloženému návrhu či k projednávané záležitosti, rozprava k formulaci usnesení a usnesení AS FAI.

## Článek 19

### Zápis ze zasedání

(1) Zápis ze zasedání pořizuje ve spolupráci s předsedajícím tajemník AS FAI nebo v jeho nepřítomnosti osoba pověřená předsedajícím. Zápisy mohou pořizovat také členové AS FAI.

(2) Zápis opatřený podpisem předsedy a razítkem AS FAI se vyhotoví ve dvou stejnopisech, z nichž jeden je uložen v archivu AS FAI a druhý je předán děkanovi. Kopie zápisu je zaslána všem členům AS FAI nejpozději do 10 dnů od ukončení zasedání a jeho text je současně zveřejněn v informačním systému FAI.

(3) Zápis ze zasedání obsahuje zejména:

- a) místo, datum a čas konání zasedání,
- b) seznam přítomných členů AS FAI i dalších účastníků zasedání včetně případného uvedení části zasedání, které byli přítomni,
- c) seznam nepřítomných členů AS FAI s vyznačením omluvených,
- d) program zasedání,
- e) popis průběhu jednání zejména s uvedením stanovisek účastníků zasedání vyslovených v rozpravě k jednotlivým projednávaným bodům,
- f) usnesení AS FAI k jednotlivým předloženým návrhům nebo projednávaným záležitostem včetně uvedení způsobu a výsledku hlasování,
- g) místo a termín následujícího zasedání.

(4) Přílohy zápisu tvoří zejména:

- a) prezenční listina s podpisy přítomných účastníků zasedání a v případě jejich pozdějšího příchodu nebo dřívějšího odchodu i s uvedením části zasedání, které byli přítomni,
- b) dokumenty schválené AS FAI na příslušném zasedání,
- c) jiné písemné materiály podle usnesení AS FAI.

(5) Každý člen AS FAI má právo uvést do zápisu ze zasedání svoje stanovisko k přijatému usnesení nebo k projednané záležitosti. Toto právo lze uplatnit předáním textu stanoviska tajemníkovi AS FAI nebo členu AS FAI pořizujícího zápis nejpozději do 5 dnů od ukončení zasedání.

## **Článek 20**

### **Předkládání návrhů**

(1) Návrhy na projednání zásadních záležitostí, zejména těch, které jsou uvedeny v § 27 odst. 1 písm. a) až f) a písm. h) a odst. 2 zákona a jim obdobných, předkládá AS FAI písemně děkan. Předložením se rozumí předání návrhu předsedovi, který je povinen návrh neprodleně postoupit všem členům AS FAI.

(2) Návrhy na projednání v AS FAI mohou předkládat předsedovi i ostatní orgány FAI a členové AS FAI. Forma návrhů může být podle povahy předmětné záležitosti písemná nebo ústní. Takto předložené návrhy zařadí předseda na program nejbližšího následujícího zasedání AS FAI, které rozhodne o dalším postupu jejich projednání. V případě ústního podání může AS FAI projednání záležitosti nebo přijetí usnesení k ní podmínit předložením písemného podání.

(3) Členové AS FAI mohou předkládat návrhy k projednání rovněž přímo na zasedání AS FAI při projednávání programu probíhajícího zasedání nebo předběžného programu následujícího zasedání (čl. 18 odst. 2).

(4) Dnem předložení návrhu podle odstavce 1 počíná běžet předkládací lhůta (čl. 17 odst. 6) v délce 7 dnů. AS FAI se může v jednotlivých případech usnést na zkrácení této předkládací lhůty, nejvýše však o dva dny. Proti zkrácení nesmí být žádný přítomný člen AS FAI.

## **Článek 21**

### **Styk s akademickou obcí**

(1) Členové akademické obce FAI se obracejí se svými podněty, připomínkami a dotazy na AS FAI cestou jimi volených zástupců v AS FAI nebo je podávají přímo předsedovi.

(2) Jednou ročně podá AS FAI akademické obci FAI zprávu o své činnosti za uplynulé období. Zpráva je zveřejněna v informačním systému FAI.

## **ČÁST ŠESTÁ**

### **ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ**

## **Článek 22**

### **Závěrečná ustanovení**

(1) Přílohami tohoto řádu jsou:

a) Příloha č. 1 - Volební řád pro volbu předsedy AS FAI.

b) Příloha č. 2 - Volební řád pro volbu kandidáta na jmenování děkanem.

(2) Tento řád nabývá platnosti dnem schválení Akademickým senátem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

\*\*\*



Návrh změn Volebního a jednacího řádu Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (dále jen „VJŘ AS FAI“) byl schválen podle § 27 odst. 1 písm. b) zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), (dále jen „zákon“) ve znění pozdějších předpisů, Akademickým senátem Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně dne 3. 11. 2008.

Změny Volebního a jednacího řádu Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně byly schváleny podle § 9 odst. 1 písm. b) zákona Akademickým senátem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně dne 17. ledna 2006 a dne 9. prosince 2008.

Změny Volebního a jednacího řádu Akademického senátu Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně nabývají účinnosti dnem schválení Akademickým senátem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

.....  
Ing. Bc. Bronislav Chramcov, Ph.D  
předseda AS FAI

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
děkan FAI

.....  
Ing. Alena Macháčková, CSc.  
předsedkyně AS UTB

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
rektor UTB

**VOLEBNÍ ŘÁD  
PRO VOLBU PŘEDSEDY AS FAI**

**Článek 1**

**Úvodní ustanovení**

(1) Volba předsedy AS FAI probíhá tajným hlasováním hlasovacími lístky. Volby mohou být vícekolové. Všechna kola jedné volby musejí proběhnout na jednom zasedání AS FAI.

(2) Volbu předsedy AS FAI řídí:

a) volební komise (čl. 3 odst. 2 Volebního a jednacího řádu AS FAI) na ustavujícím zasedání AS FAI,

nebo

b) volební komise pro tento účel ustavená z členů AS FAI na řádném zasedání AS FAI.

**Článek 2**

**Volba předsedy**

(1) Právo být volen do funkce předsedy má každý člen AS FAI.

(2) Právo volit předsedu má každý člen AS FAI přítomný na ustavujícím zasedání AS FAI nebo na řádném zasedání AS FAI, na kterém probíhá volba.

(3) Na hlasovací lístek pro první kolo volby jsou zapsáni v abecedním pořadí všichni členové AS FAI. Na hlasovacím lístku je dále uveden platný způsob úpravy hlasovacího lístku voličem.

(4) V prvním kole volič (odstavec 2) vyznačí na hlasovacím lístku předepsaným způsobem (odstavec 3) svoji volbu předsedy.

(5) Předsedou je v prvním kole zvolen kandidát, který:

- a) obdrží platné hlasy od nadpoloviční většiny členů AS FAI a
- b) s přijetím funkce souhlasí.

(6) Není-li v prvním kole předseda zvolen, pokračuje volba druhým kolem, pro které se sestaví kandidátní listina takto:

- a) sestaví se pořadí kandidátů podle počtu hlasů, které obdrželi v prvním kole,
- b) vyškrtnou se kandidáti, kteří s přijetím funkce v případě svého zvolení nesouhlasí a z tohoto seznamu se na kandidátní listinu druhého kola zapíší kandidáti v pořadí od prvního, kteří se umístili na prvních třech místech.

(7) Volbu v druhém kole provede volič hlasovacím lístkem, do kterého vepíše jméno jím voleného kandidáta z kandidátní listiny pro druhé kolo.

(8) Předsedou je v druhém kole zvolen kandidát, který obdrží platné hlasy od nadpoloviční většiny členů AS FAI. Není-li v druhém kole předseda zvolen, pokračuje volba třetím kolem, a to z kandidátů, kteří se ve druhém kole umístili podle počtu jim odevzdaných platných hlasů na prvních dvou místech.

(9) Předsedou je v třetím kole zvolen kandidát, který obdrží největší počet platných hlasů. V případě rovnosti hlasů se o vítězi rozhodne losem.

(10) Před hlasováním ve druhém a třetím kole i před případným losováním po třetím kole volby může kandidát odstoupit.

*Příloha č. 2*

*k Volebnímu a jednacímu řádu AS FAI*

## **VOLEBNÍ ŘÁD PRO VOLBU KANDIDÁTA NA JMENOVÁNÍ DĚKANEM**

### **Článek 1**

#### **Úvodní ustanovení**

(1) Volební řád pro volbu děkana upravuje postup usnášení se AS FAI o volbě kandidáta na jmenování děkanem.

(2) O volbě kandidáta na jmenování děkanem se AS FAI usnáší tajnou volbou.

(3) Volby kandidáta na jmenování děkanem vyhlašuje AS FAI současně s pokyny a termíny pro její přípravu.

### **Článek 2**

#### **Volební komise**

(1) Přípravu volby zajišťuje a její průběh řídí volební komise.

(2) Členy volební komise jmenuje a odvolává AS FAI. Předsedu volební komise jmenuje AS FAI na návrh komise z jejích členů.

(3) Volební komise přijímá rozhodnutí většinou hlasů všech svých členů.

### **Článek 3**

#### **Kandidáti**

(1) Návrhy kandidátů na jmenování děkanem FAI mohou podat členové akademické obce UTB. Navrhovatel může navrhnout více kandidátů.

(2) Návrhy podá navrhovatel písemně volební komisi. Návrhy musejí obsahovat zejména:

- a) jméno a příjmení včetně titulů, věk, zařazení a pracoviště navrhovaného kandidáta,
- b) souhlas navrženého s kandidaturou,
- c) jméno a podpis navrhovatele.

(3) Z obdržených návrhů vyhovujících náležitostem podle odstavce 1 a 2 sestaví volební komise kandidátní listinu obsahující jména kandidátů v abecedním pořadí, kterou v určeném termínu předá předsedovi AS FAI.

(4) AS FAI svolá shromáždění akademické obce FAI, na kterém všichni kandidáti, uvedení na kandidátní listině, seznámí shromáždění se svým volebním programem a zodpoví dotazy přítomných členů akademické obce FAI .

(5) Kandidát může odstoupit nejpozději 3 dny před dnem konání, a to tak, že o svém rozhodnutí písemně informuje volební komisi a ta jej neprodleně vyškrtně z kandidátní listiny.

### **Článek 4**

#### **Volba**

(1) AS FAI volí kandidáta na jmenování děkanem tajným hlasováním na svém řádném zasedání.

(2) Volba probíhá pomocí hlasovacích lístků, obsahujících jména kandidátů v abecedním pořadí s přiřazenými pořadovými čísly. Volič označí zakroužkováním

pořadové číslo jednoho jím voleného kandidáta. Jinak upravené hlasovací lístky jsou neplatné.

(3) Volba může být vícekolová, přičemž všechna kola se uskuteční na tomtéž zasedání.

(4) Kandidát může před jednotlivými koly volby odstoupit od kandidatury.

## **Článek 5**

### **Postup při volbě ze tří nebo více kandidátů**

(1) Kandidát je zvolen, získá-li hlasy od více než poloviny všech členů AS FAI.

(2) V případě, že všichni kandidáti získají shodný počet hlasů, proběhne dohodovací řízení (článek 8) a volba se opakuje. Pokud se opakuje i její výsledek, je volba ukončena a AS FAI vyhlásí nové volby.

(3) Není-li zvolen žádný z kandidátů a není-li uplatněno ustanovení z odstavce 2, sestaví volební komise novou kandidátní listinu pro další kolo volby tak, že z kandidátní listiny předchozího kola vyškrtne kandidáta, který získal nejmenší počet hlasů, nebo je-li takových kandidátů víc, všechny kandidáty, kteří získali shodně nejmenší počet hlasů.

(4) Je-li počet kandidátů na nové kandidátní listině:

a) větší než dva, proběhne další kolo volby podle odstavce 1 až 3,

b) roven dvěma, proběhne další kolo volby podle čl. 6,

c) menší než dva, proběhne dohodovací řízení podle čl. 8 a volba se opakuje s kandidátní listinou posledního kola podle čl. 7.

## **Článek 6**

### **Postup při volbě ze dvou kandidátů**

- (1) Kandidát je zvolen, získá-li hlasy od více než poloviny ze všech členů AS FAI.
- (2) Není-li zvolen žádný z kandidátů, proběhne dohodovací řízení podle čl. 8 a volba se opakuje podle odstavce 1 a 3.
- (3) Není-li v opakované volbě zvolen žádný z kandidátů, je volba ukončena a AS FAI vyhlásí nové volby.

## **Článek 7**

### **Postup při volbě v případě jednoho kandidáta**

- (1) Tento způsob volby se uplatní v případě, že kandidátní listina obsahuje pouze jednoho kandidáta, anebo že v důsledku odstoupení ostatních zůstane před volbou jediný kandidát.
- (2) Kandidát je zvolen, získá-li hlas od více než poloviny ze všech členů AS FAI.
- (3) Není-li kandidát zvolen, je volba ukončena a AS FAI vyhlásí nové volby.

## **Článek 8**

### **Dohodovací řízení**

- (1) Dohodovací řízení je rozprava členů AS FAI o kandidátech posledního kola, v níž se vzájemně seznámí se svými stanovisky a argumenty.
- (2) Dohodovací řízení proběhne na uzavřeném pracovním jednání členů AS FAI (čl. 14 odst. 4 Volebního a jednacího řádu AS FAI). Po dobu trvání dohodovacího řízení je zasedání AS FAI přerušeno

## **Článek 9**

### **Průběžné výsledky voleb**

Volební komise provádí vyhodnocení jednotlivých kol tak, aby jejich výsledky mohli sledovat všichni přítomní členové AS FAI.

## **Článek 10**

### **Vyhlášení výsledků a protokol o volbě**

(1) Volební komise bezprostředně po ukončení řádného zasedání AS FAI, na kterém proběhla volba kandidáta na jmenování děkanem, seznámí s výsledky volby zvoleného kandidáta i ostatní kandidáty.

(2) O průběhu volby vypracuje volební komise protokol a podepsaný všemi členy komise přítomnými při volbě jej předá předsedovi AS FAI. V případě úspěšné volby tím činnost volební komise končí.