

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
AKADEMICKÝ SENÁT

Materiál na **7. riadne zasadnutie Akademického senátu UK**
dňa 16. decembra 2020

Koncepcia rozvoja informatiky na UK pre roky 2020 – 2030.

Materiál obsahuje:

1. Návrh uznesenia.
2. Koncepcia rozvoja informatiky na UK pre roky 2020 – 2030.

Návrh uznesenia:

Uznesenie č. x/16.12.2020

Akademický senát UK schvaľuje Koncepciu rozvoja informatiky na Univerzite Komenského v Bratislave pre roky 2020 – 2030.

Predkladá:

prof. JUDr. Marek Števček, PhD.
rektor UK

Vypracovali:

doc. RNDr. Daniel Olejár, PhD.
Mgr. Peter Kopáč

Koncepcia rozvoja informatiky na Univerzite Komenského

Zasadnutie Kolégia rektora UK 23/11/2020

Názov materiálu :	Koncepcia rozvoja informatiky na Univerzite Komenského na roky 2020-2030
Verzia	2.2
Projekt	-
Typ	konceptčný
Klasifikácia:	dôverný dokument
Dôvod predloženia:	úloha rektora zadaná prorektorovi D.Olejárovi
Vypracovali	Daniel Olejár a Peter Kopáč
Predkladá	Daniel Olejár, prorektor pre KIS(S)
Orgán	Kolégium rektora
Dátum	23/11/2020
Požadovaná akcia	prerokovanie, pripomienkovanie
Počet strán	28
Poznámka	Tento dokument bol prerokovaný a schválený Vedením UK dňa 15/10/2020

Univerzita Komenského v Bratislave

**Koncepcia rozvoja informatiky na UK
na roky 2020-2030**

Verzia 2.2

Bratislava, 13/11/2020

Obsah

Obsah	2
1 Manažérske zhrnutie	4
2 Úvod.....	6
3 Informatika UK a jej postavenie	7
3.1 Čo je informatika UK.....	7
3.2 Postavenie informatiky UK vo vzťahu k poslaniu univerzity.....	7
3.3 Organizácia informatiky UK.....	8
4 Stav informatiky UK.....	9
4.1 Pretrvávajúce problémy	9
4.2 Dosiahnuté výsledky za obdobie 2017-2020	9
4.3 Súčasný stav.....	10
4.4 Zhrnutie.....	11
5 Informatizácia Univerzity	12
6 Hlavné ciele a prioritné úlohy informatiky UK na obdobie 2020-2030	13
7 Význam vlastného vývoja pre informatizáciu Univerzity.....	14
7.1 Vlastnosti externého vývoja na mieru.....	14
7.2 Personálne predpoklady vlastného vývoja.....	15
7.3 Výhody vlastného vývoja.....	15
7.4 Riziká vlastného vývoja.....	16
7.5 Náklady na vlastný vývoj.....	16
7.6 Rentabilita vlastného vývoja.....	16
7.7 Súčasný stav vývojových kapacít UK.....	17
7.8 Plán ďalšieho rozvoja vývojových kapacít UK	17
7.9 Zhrnutie.....	18
8 Informatika v hlavných oblastiach činnosti univerzity	19
8.1 Vzdelávanie a informatika	19
8.1.1 Akademický informačný systém AIS2	19
8.1.2 e-learning a dištančné vzdelávanie.....	20
8.1.3 Dopad informatizácie spoločnosti na vzdelávanie	20
8.1.4 Priama účasť informatikov na celoživotnom vzdelávaní	20
8.2 Veda a informatika.....	21
8.2.1 Zabezpečenie informačných zdrojov a evidencia publikačnej činnosti	21
8.2.2 Repozitár a open access	21
8.2.3 Podpora administratívy projektov a grantov	22
8.2.4 CLARA – HPC cluster.....	22
8.2.5 Vlastný výskum.....	22
8.3 Vnútny chod univerzity a informatika.....	22
8.4 Rozvoj spoločnosti.....	23

9	Predpoklady fungovania a rozvoja informatiky UK	24
9.1	Personálna stabilita	24
9.2	Plánovanie úloh.....	24
9.3	Plánovanie finančných zdrojov	25
9.3.1	Prevádzkové náklady	26
9.3.2	Rozvojové náklady.....	26
9.3.3	Mzdové náklady	27
10	Záver a ďalšie kroky	28
11	Referencie	29
12	Prílohy.....	29

1 Manažérske zhrnutie

Univerzita na prahu informačnej spoločnosti potrebuje informatiku na plnenie svojho poslania vo všetkých oblastiach svojej činnosti. Kým ešte donedávna existovali oblasti univerzitného života, v ktorých sa IKT využívali len na podporné činnosti, alebo v najlepšom prípade na zvýšenie kvality vykonávania činnosti, s príchodom pandémie a prechodom na dištančné formy výučby a home office zanikli posledné oblasti nezávislé na IKT. Dnes už v každodennom živote učiteľov, vedeckých pracovníkov, študentov a väčšiny ostatných zamestnancov univerzity pomaly niet pracovných činností, ktoré by si nevyžadovali kvalifikované použitie informačných technológií. To z IKT robí **kritickú infraštruktúru Univerzity**.

Na rozdiel od doby, kedy bola napísaná posledná Správa o stave informatiky (2017) má dnes Univerzita Komenského túto kritickú infraštruktúru v takom stave, že je **schopná plniť úlohy**, ktoré od nej Univerzita vyžaduje. Súčasný stav je však veľmi krehký, stojí na pochopení možností, potrieb a obmedzení informatiky, dobrej vôle a osvietených rozhodnutiach. Jedným z cieľov materiálu, ktorý máte pred sebou, je **predložiť víziu**, ako by túto zraniteľnosť Univerzita mohla odstrániť a znížiť riziko zlyhania informatiky.

Úlohy, ktoré informatika plní, možno rozdeliť na **prevádzkové** (ktoré treba vykonávať neustále) a **rozvojové** (ktoré majú definovaný cieľ, začiatok a koniec riešenia). Úspešne ukončené rozvojové úlohy sa menia na nové prevádzkové úlohy, ktoré si naďalej vyžadujú pozornosť a zdroje. Doterajší model financovania v podobe konštantnej sumy vyčleňovanej na informatiku sa ukázal byť nevyhovujúci, nakoľko postupným zvyšovaním prevádzkových nákladov ostávalo na ďalší rozvoj čoraz menej zdrojov. Ukazuje sa, že bude nutné rozlišovať prostriedky potrebné na prevádzku a prostriedky potrebné na rozvoj; pričom výška prostriedkov **prevádzkového fondu** je daná súčasným/požadovaným portfóliom služieb a výšku **rozvojového fondu** určujú plánované rozvojové aktivity.

Preto je ďalším cieľom tohto materiálu **nastaviť dlhodobu udržateľnú stratégiu projektového riadenia** rozvojových aktivít. Ku každej navrhovanej rozvojovej aktivite bude vypracovaný projektový zámer, ktorý bude obsahovať aj špecifikáciu finančných potrieb na implementáciu a následné prevádzkovanie riešenia. Po schvaľovacom procese v orgánoch Univerzity tak môže byť zabezpečené **primerané finančné krytie na celouniverzitnej úrovni**. Pri správnom započítaní vznikajúcich prevádzkových nákladov do prevádzkového fondu tak bude zároveň zabezpečené **postupné rozširovanie prevádzkovej kapacity** bez negatívneho vplyvu na tempo rozvoja.

Aj keď je informatika UK schopná riešiť všetky potrebné zadania, nemá kapacitu riešiť ich všetky naraz. Preto je dôležité nastaviť **flexibilný systém plánovania**, ktorý zabezpečí že v každom momente je rozvojová kapacita využívaná optimálne.

V nastávajúcom období je rozhodujúcou (kritickou) oblasťou **informatizácia vnútorného chodu Univerzity**. Tu sa skrýva potenciál na finančné úspory aj na zvýšenie kvality činnosti Univerzity. Zároveň je to oblasť, v ktorej je pre Univerzitu **najbolestivejšie prispôbovať sa** predpripraveným, nevyhovujúcim, dostupným informatickým riešeniam. Preto navrhujeme zamerať sa na posilnenie schopnosti informatiky UK **vyvíjať vlastné riešenia**. Táto schopnosť v súčasnosti zaisťuje Univerzite Komenského **unikátnu výhodu** voči ostatným slovenským vysokým školám, a preto navrhujeme zamerať sa na jej posilnenie a hlbšie využitie.

Aby sme zhrnuli vyššie povedané, cieľmi na najbližšie obdobie by teda malo byť:

- odstrániť zraniteľnosti a nedostatky súčasného modelu financovania informatiky UK,
- nastaviť štandardy projektového riadenia rozvojových aktivít,
- zamerať sa na vlastný vývoj informatických riešení.

Dosiahnutie týchto cieľov nám umožní:

- dlhodobu stabilizovať a ďalej rozvíjať súčasný dobrý stav informatiky UK,
- garantovať schopnosť dynamicky riešiť náhle vzniknuté a nečakané úlohy kritického významu,

- zvyšovať kvalitu vykonávania činností Univerzity a umožňovať ich ďalšie rozširovanie.

Do tohto dokumentu sme sa pokúsili zahrnúť hlavné idey a ich odôvodnenie. V prílohách je následne uvedený kontext, dôvody, podklady a konkrétne detaily vybraných aspektov.

2 Úvod

Tento dokument definuje, čo rozumieme pod informatikou, špeciálne informatikou Univerzity Komenského; aké úlohy informatika na UK plní, aký je jej súčasný stav, aké úlohy ju čakajú v budúcnosti a čo potrebuje na to, aby ich úspešne plnila. Je pokračovaním série koncepčných dokumentov o informatike UK, ktorá začína Strategickou štúdiou pre Integrovaný informačný a komunikačný systém Univerzity Komenského z roku 1998 [1] a pokračuje Správou o stave Informatiky na Univerzite Komenského v Bratislave z roku 2017 [2].

Táto koncepcia má byť rámcovým dokumentom, ktorý ustanoví východiská a určí všeobecné smerovanie informatiky UK. Keďže zavádzanie nových systémov a ich integrácia s existujúcimi systémami univerzity trvá spravidla niekoľko rokov, je nevyhnutné odhadovať v predstihu, čo sa od informatiky UK bude v budúcnosti vyžadovať. Predpokladáme preto, že koncepcia sa bude pravidelne prehodnocovať a podľa potreby aktualizovať. Následne bude slúžiť ako základ pre tvorbu konkrétnych štvorročných strednodobých plánov a ročných vykonávacích plánov, podľa systému navrhnutého v časti 5.2.1 Správy [2].

Informatizácia spoločnosti sa premieta aj do dlhodobého zámeru rozvoja Univerzity a tak sa z dlhodobých európskych a slovenských koncepcií dá predvídať, čo bude spoločnosť od Univerzity očakávať a čo bude informatika musieť byť pripravená na Univerzite podporovať. Koncepcia sa snaží zohľadniť európske a národné priority v plánoch svojho rozvoja a nastaviť organizáciu, riadenie a financovanie informatiky tak, aby bola schopná reagovať na aktuálne potreby Univerzity a zároveň zvládnuť aj nové priority, ktoré neočakávane prinesie budúcnosť.

Tento dokument je určený pre Vedenie Univerzity Komenského, Kolégium rektora UK a Akademický senát UK.

3 Informatika UK a jej postavenie

3.1 Čo je informatika UK

Pod informatikou UK rozumieme digitálny ekosystém¹ personálu, vybavenia, dokumentov a procesov, potrebný na dlhodobú, stabilnú a spoľahlivú podporu Univerzity pri vykonávaní činností, ktorými naplňa svoje poslanie. Tento ekosystém zahŕňa najmä:

- kvalifikovaný personál schopný zabezpečiť prevádzku, údržbu a rozvoj všetkých aspektov digitálneho ekosystému UK (ďalej „informatici“),
- „know-how“, ktorým tento personál disponuje (technická dokumentácia, informačné zdroje, znalosti a skúsenosti nielen technické, ale aj špecifické pre Univerzitu)
- technické zariadenia na spracovanie informácie (počítače, diskové polia, počítačové siete, pracovné stanice, mobilné zariadenia, periférne zariadenia a iné),
- programové vybavenie týchto zariadení,
- technologickú infraštruktúru umožňujúcu prevádzku zariadení (UPS, klimatizácie a iné),
- informačné systémy UK (bežiacie na zariadeniach UK aj mimo nich),
- údaje, ktoré sa v informačných systémoch spracovávajú,
- služby, ktoré informatici poskytujú zamestnancom, študentom univerzity a verejnosti pomocou tohto vybavenia
- procesy spracovania informácií (papierové aj elektronické), potrebných na poskytovanie týchto služieb
- organizačná a riadiaca štruktúra (zodpovedný prorektor, Centrum informačných technológií UK, informatici na súčastiach, vzťahy informatických pracovísk navzájom ako aj ich vzťahy s ostatnými pracoviskami UK)
- koncepcie, projekty a zmluvy s tretími stranami týkajúce sa ekosystému alebo jeho častí,
- právne dokumenty upravujúce využívanie IKT na UK, spracovanie informácií v papierovej (a elektronickej) forme a postavenie jednotlivých komponentov ekosystému,
- primerane upravené priestory (pre umiestnenie zariadení a zamestnancov),
- a napokon, finančné prostriedky a iné zdroje potrebné na prevádzku, údržbu, rozširovanie a inováciu celého digitálneho ekosystému UK.

Informatika UK nie je uzavretý digitálny ekosystém. Závisí od globálnej aj regionálnej technologickej infraštruktúry (Internet, SANET), externých systémov (centrálne registre, informačné systémy poisťovní, finančných úradov, Štátnej pokladne, Ústredného portálu verejnej správy, databáz a externých informačných zdrojov), systémov ktoré Univerzita využíva ale neprevádzkuje (SAP/Sofia, Microsoft Office365), dodávateľov techniky a poskytovateľov špeciálnych služieb. Taktiež sa na ňu vzťahujú nielen rámcové požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov a technických noriem, ale aj konkrétne požiadavky vyplývajúce z rozrastajúcej sa špecifickej legislatívy².

3.2 Postavenie informatiky UK vo vzťahu k poslaniu univerzity

Informatika je síce aj jedna z oblastí, v ktorej sa na UK robí výskum a pripravujú vysokoškolsky vzdelaní odborníci (vo všetkých troch stupňoch vzdelávania) vrátane učiteľov informatiky, ale nie je hlavnou oblasťou činnosti UK. Na druhej strane, všetky činnosti patriace do hlavných oblastí činnosti UK (vzdelávanie, výskum, podpora rozvoja spoločnosti, zabezpečenie vnútorného chodu univerzity) sú

¹ https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Digital_ecosystem&oldid=981111368

² Ako napríklad zákon o e-governmente, zákony a vyhlášky vzťahujúce sa na informačné systémy verejnej správy, a iné

bezprostredne spojené so spracovávaním údajov v rozsahu, ktorý sa nedá zvládnuť bez použitia digitálnych informačných a komunikačných technológií (d-IKT). Zvyšovanie miery využívania d-IKT a ich nasadzovanie do oblastí, kde sa doteraz nevyužívali (ďalej „informatizácia“) vyžaduje prehodnotenie a často aj následnú zmenu procesov spracovania informácií pôvodne založených na papierových dokumentoch. Tieto zmeny následne Univerzite umožňujú **zvýšiť efektívnosť a kvalitu vykonávania** bežných činností, ako aj **začať vykonávať nové činnosti**, ktoré neboli v predošlom stave realizovateľné. Informatizáciou Univerzity a jej špecifikami sa budeme podrobnejšie zaoberať v časti 5.

Informatika je z hľadiska fungovania Univerzity Komenského jej kritickou infraštruktúrou³, nakoľko bez nej nie je Univerzita schopná plniť úlohy vyplývajúce z jej poslania. Tento fakt ešte zvýraznila svetová pandémia COVID-19, ktorá Univerzitu donútila počas jari (a následne aj na jeseň) 2020 transformovať aj poslednú kľúčovú činnosť, do ktorej informatika doteraz zasahovala nepriamo – samotný pedagogický proces. Kým výučba prebiehala plne vo fyzickom priestore, výpadok informatiky znamenal iba zníženie technologickej úrovne výučby⁴. V pandemickom a post-pandemickom svete však výpadok ktoréhokoľvek z viacerých technologických komponentov (konektivita, autentifikácia, komunikačná platforma, koncové zariadenie pedagóga) spôsobí kompletný výpadok výučby až do vyriešenia vzniknutého problému. Toto kladie zvýšené nároky na dostupnosť personálu, ktorý tieto problémy rieši ako aj dĺžku maximálne akceptovateľnej doby takéhoto výpadku.

Informatika je zároveň v dôsledku informatizácie spoločnosti a vzhľadom na svoj potenciál⁵ aj jedným z významných faktorov **rozvoja Univerzity**. Je nepravdepodobné, že by sa v budúcnosti na Univerzite objavila rozvojová aktivita, v ktorej by informatika nebola vôbec potrebná. Pre všetky činnosti – od zbierania podkladov a ich vyhodnocovanie cez rozhodovanie založené na reálnych dátach až po koordinovanú a metodickú realizáciu celouniverzitných zmien, je funkčná informatika nutnou podmienkou.

V tomto dokumente sa budeme zaoberať informatikou UK z oboch vyššie uvedených hľadísk: ako môže prispieť informatika k rozvoju univerzity podporou bežných činností a rozvojových zámerov neinformatického charakteru⁶ aj tým, ako využiť prínosy informačnej revolúcie v činnostiach univerzity.

3.3 Organizácia informatiky UK

Ako sme už spomenuli, informatika podporuje všetky činnosti univerzity. Z organizačného hľadiska možno systémy a služby, ktoré informatika poskytuje, rozdeliť na:

- Centrálné (celouniverzitné) systémy a služby,
- Lokálne systémy a služby (na jednotlivých fakultách a súčastiach univerzity).

Toto delenie nie je absolútne – mnoho centrálnych systémov a služieb má lokálne komponenty, zároveň existujú aj centrálné služby pozostávajúce primárne z fakultných komponentov. Takisto informatici Centra informačných technológií UK (ďalej „CIT UK“) zabezpečujú niektoré systémy a služby, ktoré sú zo svojej podstaty lokálneho charakteru (potrebuje ich iba konkrétna fakulta či súčasť)⁷. CIT UK ako centrálné pracovisko Univerzity zodpovedá za centrálné systémy a služby, lokálne systémy a služby sú v kompetencii súčastí. Odchýlky od tohto pravidla sú vecou dohody medzi súčasťou a CIT UK. Podmienkou zavádzania a prevádzky lokálnych systémov a služieb je, že nesmú narúšať celkovú koncepciu informatiky UK, činnosť centrálnych systémov a poskytovanie centrálnych služieb, ani negatívne vplývať na lokálne systémy a služby iných súčastí UK.

V ďalšom sa budeme zaoberať predovšetkým celouniverzitnými systémami a službami, popis stavu služieb na jednotlivých fakultách a súčastiach UK presahuje zameranie tohto materiálu.

³ Pre rozsiahlejšie odôvodnenie pozri prílohu 2, ktorá podrobne rozoberá stav z roku 2017

⁴ Keď všetko zlyhalo, mohli sme stále vytiahnuť kriedu a písať na tabuľu, a výučba pokračovala

⁵ Efektívne spracovanie veľkých údajov, modelovanie, simulácia, strojové učenie a umelá inteligencia

⁶ T.j. takých, kde informatika je nástrojom, ale nie subjektom rozvoja

⁷ Prevádzka interných ubytovacích a stravovacích systémov, turniketových riešení a podobne

4 Stav informatiky UK

4.1 Pretrvávajúce problémy

Súčasný stav je výsledkom dlhodobého vývoja, ktorý nebudeme podrobne rozoberať⁸, ale uvedieme len niekoľko skutočností, ktoré mali v minulosti výrazný negatívny vplyv na informatiku na UK a do rozličnej miery pretrvávajú dodnes:

- digitálne IKT sú často chápané len ako účinný nástroj na spracovanie informácií, ktorý sa musí prispôbiť existujúcim procesom a nezohľadňuje sa to, že vo virtuálnom svete sa nedajú vždy zmysluplne uplatňovať postupy zo sveta papierových dokumentov⁹.
- Ľudia zodpovední za jednotlivé oblasti činnosti univerzity nepociťujú zodpovednosť za informačné systémy, ktoré činnosti v oblasti ich pôsobnosti podporujú (dodnes chýbajú vlastníci viacerých veľkých systémov) a informatici, ktorí za tieto systémy zodpovedajú po technickej stránke nemajú kompetencie, potrebné na odstránenie prevádzkových prekážok.
- Informatici sú často nútení zasahovať do obsahovej stránky spracovania informácie v systémoch, ktoré spravujú, aby tieto systémy fungovali korektne.
- Informatika, počítače a akákoľvek agenda vykonávaná primárne pomocou d-IKT sú často chápané výlučne ako záležitosť informatikov a úroveň digitálnych kompetencií používateľov (zamestnancov aj študentov) je relatívne nízka.
- Bezpečnostné povedomie používateľov je nedostatočné až nulové, bez akéhokoľvek uvedomenia si závažnosti dôsledkov prípadných pochybení.
- V dlhodobom horizonte chýba systematický pohľad na informatiku v kontexte činností, vývoja a dlhodobých zámerov Univerzity.
- Platové zaradenie informatikov stanovené v legislatíve pre verejnú správu nezodpovedá ani miere odbornosti (momentálne sú zaradení ako bežná administratíva), ani trhovej hodnote (nakolko existuje dlhodobý celospoločenský nedostatok kvalifikovaných informatikov), bez spoľahlivých a dlhodobo udržateľných dodatočných kompenzačných mechanizmov nie je možné získať ani udržať potrebných pracovníkov.

Zdrojom mnohých problémov je tiež to, že informatika musí byť súčasťou činností univerzity ale jej spoľahlivé fungovanie si vyžaduje uplatňovanie iných pravidiel, ako sa bežne používajú v akademickom prostredí (plánovanie, termínované úlohy, operatívnosť, konkrétna zodpovednosť, odborné kompetencie nezávislé od formálneho vzdelania, dodatočné a viacdrojové financovanie).

4.2 Dosiahnuté výsledky za obdobie 2017-2020

Napriek vyššie popísaným pretrvávajúcim problémom a dlhodobo problematickej úrovni pridelených zdrojov informatika UK úspešne vytvorila a prevádzkuje zvyšujúci sa počet služieb. Taktiež vyriešila viacero kľúčových rozvojových úloh. Z najvýznamnejších výsledkov informatiky vyberáme:

- **e-Ubytovanie:** Vytvorenie, prevádzkovanie a každoročné úpravy informačného systému, ktorý ponúka študentom Univerzity bezprecedentnú úroveň komfortu pri výbere svojho ubytovania na internátoch UK.
- **Robustná virtuálna infraštruktúra:** Vybudovanie a prevádzkovanie spoľahlivej, geograficky distribuovanej, automaticky zálohovanej a vzdialene spravovanej infraštruktúry, ktorá umožňuje dynamicky vytvárať nové servery a existujúcim serverom meniť prevádzkové parametre za behu.
- **Celouniverzitné telefónne riešenie:** Vytvorenie a prevádzka riešenia, umožňujúceho automatizovanú správu klapiek, prístrojov a aktualizácie telefónnych zoznamov zverejnených na

⁸ Prvotné východiská sú zachytené v štúdií [1], stav ich dosiahnutia po 20 rokoch v správe [2]

⁹ Korektné prehodnotenie procesu a jeho následná optimalizácia so zreteľom na výhody dostupných nástrojov a postupov by pritom Univerzite priniesli nesporné výhody

webe Univerzity, ktoré zároveň redukuje náklady na telefónne služby na úroveň 8-15% predošlých nákladov.

- **Evidencia zmlúv:** Vytvorenie distribuovaného celouniverzitného informačného systému, implementujúceho proces evidencie a následného zverejnenia všetkých zmlúv, ktoré na Univerzite vznikajú, a ich zaradenie do jednotnej číslovacej schémy pre účely konzistentnej evidencie.
- **(Znovu)vybudovanie Školiaceho strediska CIT UK:** Po dlhých rokoch minimálnej kapacity na školenia zamestnancov (spôsobenej koncom projektu hradeného z Európskych sociálnych fondov) sa podarilo revitalizovať Školiace stredisko CIT UK tak, že je schopné realizovať veľkokapacitné kvalifikačné školenia zamestnancov.
- **Školenia nových zamestnancov:** Po identifikovaní potreby orientačného kurzu v komplexnej štruktúre Univerzity bola vypracovaná náplň školenia a následne v spolupráci s personálnymi oddeleniami jednotlivých súčastí Univerzity zavedený jednotný proces pre zaškolenie nových zamestnancov.
- **Oživenie a prehĺbenie spolupráce medzi centrálnou a fakultnou informatikou:** Po dlhšom období chladných vzťahov sa podarilo obnoviť úzku spoluprácu a obnoviť pravidelné pracovné stretnutia Technickej skupiny.
- **Prakticky bezvýpadková prevádzka:** Štandardom pre centrálné prevádzkované systémy a služby sa stala neustála dostupnosť s minimálnymi výpadkami a veľmi vysokou mierou spoľahlivosti, so schopnosťou riešiť nahlásené problémy obratom.
- **Vybudovanie a udržiavanie vysoko kvalifikovaného a motivovaného tímu so širokými kvalifikáciami:** CIT UK sa podarilo personálne doplniť do stavu, kedy vie kvalifikovane a flexibilne riešiť široké spektrum zadání s dostatočnou mierou odbornosti a doménových znalostí.

4.3 Súčasný stav

Informatika UK sa v nedávnej minulosti dostala do stavu kedy hrozilo¹⁰, že nebude schopná zabezpečovať základné služby pre univerzitu a jej súčasti. Vedenie UK v novembri 2017 prerokovalo Správu o stave informatiky [2] a zaviedlo viacero z opatrení, ktoré boli navrhnuté v tejto správe. Výsledkom niekoľkoročného úsilia zainteresovaných a podpory univerzity je **momentálna stabilizácia informatiky. Jedná sa však o krehkú a nestabilnú rovnováhu** – viaceré z navrhnutých a v súčasnosti uplatňovaných opatrení sú chápané ako výnimky, nie ako potrebné a nevyhnutné pravidlá. Vznikla tak situácia, kedy sa Univerzita vo veciach kritických pre jej fungovanie opiera o informatiku, ktorá však, obrazne povedené, pripomína skôr domček z karát ako solídnu stavbu. Informatika UK je veľmi zraniteľná a môže ju hocikedy znefunkčniť jediný zásah (administratívny, finančný, organizačný, manažérsky či personálny). Na skutočnú dlhodobú a spoľahlivú stabilizáciu bude nutné zrealizovať súbor zmien, ktorým sa bližšie venuje kapitola 9 - *Predpoklady fungovania a rozvoja informatiky UK*.

¹⁰ Podrobnosti sú v správe [2]

4.4 Zhrnutie

V súčasnosti disponuje na centrálnej úrovni informatika UK minimálnymi¹¹ zdrojmi, potrebnými na plnenie nasledujúcich úloh:

- zabezpečenie prevádzky kľúčových systémov univerzity,
- poskytovanie služieb v súčasnom rozsahu¹²,
- zavádzanie nových systémov a služieb vo veľmi obmedzenom rozsahu,
- riešenie drobných havarijných situácií,
- realizácia spoločných informatických projektov s inými inštitúciami.

Postupujúca informatizácia spoločnosti, skúsenosti informaticky vyspelejších univerzít a zapájanie informatikov Univerzity do rozvojových aktivít Univerzity aj mimo nej ukazujú, čo bude Univerzita od informatiky potrebovať v budúcnosti, ako aj to, čo bude potrebné spraviť, aby informatika UK dokázala naplniť očakávania, ktoré na ňu Univerzita kladie.

¹¹ To znamená zdroje na dolnej hranici potrieb určených pridelenými úlohami

¹² Konkrétny rozsah určený Katalógom služieb CIT UK, príloha 3

5 Informatizácia Univerzity

Informatizácia, ako sme už spomenuli, znamená zavádzanie digitálnych IKT a s ním súvisiacu úpravu procesov spracovania informácie tak, aby sa zapojením d-IKT zvýšila efektivita spracovania informácie a v konečnom dôsledku efektívnosť a kvalita činností Univerzity. Toto v niektorých prípadoch zvyšuje kvalitu vykonávania činností, v iných umožní začať vykonávať činnosti dovtedy nemožné. Taktiež sú s postupom času a v súlade s postupnou transformáciou spoločnosti kladené na Univerzitu nároky, ktoré diktujú nevyhnutnosť informatizácie vybraných procesov-napr. tvorba a vykazovanie nových druhov údajov, odovzdávanie elektronických údajov do štátnych registrov, povinnosť komunikovať cez e-schránku a podobne.

Informatizačné aktivity na Univerzite majú tri hlavné motivácie, často zmiešané v rôznych pomeroch:

- zlepšenie existujúceho stavu (ušetrenie ľudskej práce, automatizácia kontroly, zvýšenie komfortu, tvorba dát na podporu riadenia);
- naplnenie vonkajších požiadaviek (zákonných či partnerských inštitúcií);
- rozšírenie portfólia Univerzity o činnosť, ktorá sa nedá vykonávať bez informatizácie (kvôli objemu dát či použitým technológiám).

Každá z týchto motivácií má vlastné špecifiká a prináša rôzne výzvy pri realizácii aktivity. Napríklad pri snahe o zlepšenie existujúceho stavu vzniká často odpor používateľov, zvyknutých robiť veci „po starom“ či sťažujúcich sa, že „informatici strkajú nos do cudzej roboty“. Pri napĺňaní vonkajších požiadaviek zasa často existujú tvrdé termíny a nutnosť použiť konkrétne technológie, aj keď by Univerzite viac vyhovovalo iné riešenie. Rozširovanie portfólia je svojim spôsobom najkomplikovanejšie, pretože vyžaduje funkčné zabezpečenie obsahového aspektu vytváranej činnosti (teda tie časti úloh, ktoré sú vykonávané cez d-IKT, ale nie sú prácou informatikov) – keď tento predpoklad nie je splnený, výsledkom je zlyhaná aktivita, ktorá bude u laického pozorovateľa budiť dojem, že zlyhala samotná informatizácia¹³.

Informatizácia činností univerzity prebieha už vyše 20 rokov, ale chýba jej komplexnosť¹⁴ a systematický prístup. Na základe nazbieraných historických skúseností môžeme konštatovať, že informatizácia Univerzity Komenského:

- zasahuje postupne všetky oblasti činnosti Univerzity a týka sa každého jej zamestnanca a študenta (primerane činnostiam, ktoré tento vykonáva),
- vyžaduje aj veľké zmeny (napr. komplexné nahradenie papierových dokumentov elektronickými), zmeny kompetencií, pracovných náplní, spôsobuje zánik niektorých starých a vytvorenie nových profesií (a pracovných miest ktoré s nimi súvisia),
- vyžaduje značné zdroje a aj aktívne zapojenie ľudí zodpovedných za vecnú stránku činností univerzity,
- musí reagovať na požiadavky vonkajšieho prostredia (technické, legislatívne) a možnosti, ktoré sa v dôsledku aktivít EÚ a SR otvárajú (projekty),
- je zložitý, nákladný dlhotrvajúci komplexný proces, ktorý si vyžaduje koordináciu z úrovne univerzity, spoluprácu súčastí, podporu zamestnancov a študentov univerzity ale aj štátu.

Keď sa tieto aspekty skombinujú, výsledkom je na univerzitné pomery veľmi rozsiahly súbor požiadaviek kladených nielen na informatiku, ale aj na ostatné zložky Univerzity. Ich naplnenie je však nevynutnosťou, pretože **informatizácia Univerzity je odsúdená na neúspech, ak nemá vytvorené dostatočné podmienky** – personálne, materiálne, procesné, legislatívne aj politické.

¹³ Ako hovorí v informatických kruhoch obľúbená anekdota, „My za nič nemôžeme, to informatici nedodali softvér“

¹⁴ Riešia sa čiastkové problémy, ale nie celá oblasť

6 Hlavné ciele a prioritné úlohy informatiky UK na obdobie 2020-2030

Hlavné ciele informatiky UK na najbližších 10 rokov sú:

- umožniť Univerzite využívať v jej činnosti potenciál špičkových digitálnych IKT,
- vyvíjať nové informatické riešenia problémov Univerzity,
- pomáhať smerovať informatizáciu spoločnosti a zvlášť (vysokého) školstva.

Z týchto cieľov následne vyplývajú prioritné úlohy v jednotlivých hlavných oblastiach činnosti Univerzity. Rozlišujeme dve kategórie prioritných úloh informatiky: prevádzkové a rozvojové.

Prevádzkové úlohy súvisia so zabezpečením štandardného fungovania Univerzity, rozvojové úlohy súvisia s novými aktivitami alebo zmenou priorít univerzity, sformulovaných buď v dlhodobom zámere univerzity, alebo vyplývajúcimi z aktuálnej situácie (napríklad úlohy vyplývajúce z pandémie COVID-19).

Keďže na riešenie úloh sú potrebné zdroje, pridanie novej úlohy alebo zvýšenie priority existujúcej úlohy si vyžaduje buď presun kapacít z iných existujúcich úloh, alebo rozšírenie kapacít pridaním zdrojov. V závislosti od zvoleného postupu sa následne pridaná úloha premietne do harmonogramu riešenia úloh.

Základné úlohy musia byť plnené neustále – výpadok ich plnenia znemožňuje Univerzite vykonávať úlohy vyplývajúce z jej poslania¹⁵. **Rozvojové úlohy sú však nevyhnutné taktiež**, pretože bez ich plnenia Univerzita nebude schopná reagovať na meniace sa podmienky čo môže spôsobiť jej stagnáciu alebo dokonca úpadok¹⁶. Preto **je pre fungovanie informatiky UK je nevyhnutné mať dostatočnú kapacitu na to, aby sa bolo možné venovať rozvojovým úlohám bez obmedzenia riešenia úloh základných**.

Množstvo potenciálnych rozvojových úloh, ktoré sa ponúkajú na pôde Univerzity vysoko prevyšuje jej realistické možnosti investovania do informatiky. Preto je dôležité ich riešenie aj prioritizovať (aby boli vždy v procese riešenia najpotrebnejšie úlohy), aj plánovať (aby bolo možné určiť predpokladaný termín doriešenia každej úlohy).

Niektoré rozvojové úlohy sú natoľko významné, že ich zvládnutie je nevyhnutné pre prežitie Univerzity¹⁷ - ich vznik prirodzene znamená potrebu kompletného prehodnotenia realizačného plánu úloh. Keď však kapacita na rozvojové úlohy postačuje iba na riešenie takýchto významných úloh, informatizácia Univerzity prechádza do čisto reaktívneho režimu, pri ktorom iba stíha reagovať na meniace sa podmienky a očakávania okolia a nikdy nenastane vlastný, plánovaný posun vpred. Cieľom je preto **mať rozvojovú kapacitu dostatočnú na to, aby bolo možné každú vzniknutú úlohu doriešiť v akceptovateľnom čase**.

¹⁵ Toto je podstata dôvodu, prečo je informatika pre Univerzitu kritickou infraštruktúrou

¹⁶ najmä, ak sa spoločnosť a ostatné vysoké školy budú vyvíjať/informatizovať rýchlejšie

¹⁷ Za všetko spomeňme náhly a prudký prechod na dištančné vzdelávanie na jar 2020

7 Význam vlastného vývoja pre informatizáciu Univerzity

Univerzita Komenského má špecifické poslanie a je jedinečná v prostredí slovenských vysokých škôl (veľkosťou, počtom študijných programov, vedeckým výskumom, spoločenským významom a iným). Mnoho potrieb samozrejme dokáže riešiť štandardne dostupnými nástrojmi, má však aj **špecifické potreby, ktoré často nemajú ekvivalent v rezorte (vysokého) školstva**. Preto potrebuje na podporu svojej činnosti aj informatické riešenia, ktoré sa nedajú prebrať z iných vysokých škôl¹⁸ ani kúpiť hotové.

Ostávajú tak tri možnosti:

- zakúpenie čiastočne vyhovujúceho riešenia a následná úprava zakúpeného produktu a procesov UK do kompromisného stavu,
- externý vývoj na mieru,
- vlastný vývoj.

Prvá z možností často nie je realizovateľná – potrebné riešenie nemusí vôbec existovať, UK možno nedokáže z objektívnych dôvodov upraviť svoje procesy, alebo vznikajú iné objektívne prekážky, napríklad vo forme Zákona o verejnom obstarávaní.

Nakoľko každá zadaná úloha musí byť riešiteľná, ostávajú dve možnosti: externý vývoj na mieru alebo vlastný vývoj. V tejto časti koncepcie porovnáme tieto dve možnosti a ukážeme, prečo je vlastný vývoj pre Univerzitu výhodnejšou možnosťou..

7.1 Vlastnosti externého vývoja na mieru

Najvýraznejšou vlastnosťou externého vývoja na mieru je potreba mať vo veľkom predstihu presne vyšpecifikovaný požadovaný produkt. Na vytvorenie špecifikácie je potrebná komplexná analýza problému, ktorú vedú v uspokojivej kvalite vykonať iba interní zamestnanci, ktorí poznajú prostredie Univerzity a dobre sa orientujú v problematike. Táto špecifikácia sa po podpísaní zmluvy stáva záväznou a v podstate nemennou, nakoľko určuje parametre zmluvného vzťahu s dodávateľom. Následne ju nie je možné výrazne meniť či dopĺňať, bez ohľadu na to ako veľmi sa medzičasom zmenili potreby Univerzity.

Nemennosť špecifikácie spôsobuje vážne problémy pri projektoch, ktorých implementačná fáza trvá niekoľko rokov. V prípade Univerzity je tento čas ešte predĺžený o proces verejného obstarávania (pri veľkých projektoch často 7-9 mesiacov), kde je táto špecifikácia súčasťou opisu predmetu zákazky a tak sa stáva záväznou aj z právneho hľadiska.

Pri záverečných fázach implementácie sa ukazuje ďalšia požiadavka, ktorá je problematická – otestovanie dodaného produktu a jeho súladu so špecifikáciou. Toto zo zjavných dôvodov nie je možné zabezpečiť ako súčasť dodávky, je potrebné použiť vlastných pracovníkov dostatočne kvalifikovaných na odhalenie aspoň najzásadnejších nedostatkov dodaného riešenia.

Po prechode do prevádzkovej fázy externe vytvorené a dodané riešenia taktiež trpia komplikáciami pri zmenových požiadavkách: je ich potrebné detailne našpecifikovať, následne špecifikáciu zvalidovať s dodávateľom a absolvovať vyjednávanie o tom, čo je a nie je realizovateľné. Ak sa jedná o požiadavku nad rámec dohodnutého servisu, pravdepodobne je potrebné taktiež vyjednať nacenenie (ktoré je v extrémnom prípade ešte potrebné aj obstaráť). Následne prebehnú u dodávateľa implementačné práce, po ktorých ukončení je potrebné testovaním validovať funkčnosť úpravy a jej súlad so špecifikáciou. Na veľmi podstatnú časť analytických aj testerských prác je pritom nevyhnutné mať vlastné kvalifikované pracovné sily, nakoľko ich nie je prakticky možné zveriť dodávateľovi¹⁹.

Poslednou výraznou vlastnosťou riešení vyvinutých na mieru externým dodávateľom je, že dlhodobá udržateľnosť riešenia je viazaná na pokračovanie zmluvného vzťahu s dodávateľom. Tento problém sa potenciálne dá ošetriť opatrne naformulovaným prvotným zmluvným vzťahom (zabezpečenie práv na

¹⁸ Pre ilustráciu uvedme históriu požiadaviek UK na funkcionality systému AIS2 a mieru ťažkostí, na ktoré narážame pri hľadaní spojencov na pôde Konzorcium AIS2 pri presadzovaní týchto požiadaviek do implementačného plánu

výsledný produkt), stále však po skončení zmluvného vzťahu bude nutné súťažiť dodávateľa opäť, pričom je pre Univerzitu extrémne ľahké dostať sa do područia monopolného vzťahu, kde je pri cenotvorbe vydaná napospas dodávateľovi.

7.2 Personálne predpoklady vlastného vývoja

Pod vlastným vývojom rozumieme kapacitu informatiky UK vytvárať vlastné, na mieru šité riešenia, tie nasadzovať a následne prevádzkovať, udržiavať a dodatočne upravovať podľa nových požiadaviek. Vo všeobecnosti vlastný vývoj vyžaduje štyri druhy informatických profesií:

- **Analytikov**, ktorí voľné prvotné zadanie preskúmajú a následne transformujú do konkrétnych úloh pre programátorov,
- **Programátorov**, ktorí na základe podkladov od analytikov vytvoria samotné technické riešenie,
- **Testerov**, ktorí overia že technické riešenie je funkčné a má všetky potrebné vlastnosti,
- **Projektových manažérov**, ktorí celú činnosť koordinujú a zabezpečujú komunikáciu vo vnútri tímu aj navonok.

Univerzita vzhľadom na svoju komplexnosť a počet používateľov vyžaduje tzv. priemyselnú úroveň riešení²⁰. Tieto sa vyznačujú stabilitou, spoľahlivosťou a schopnosťou obslúžiť naraz veľké množstvo požiadaviek bez negatívneho vplyvu na kvalitu. Na ich vznik je potrebné mať k dispozícii všetky štyri druhy informatických profesií štrukturované do riadeného vývojového tímu, podporiť ich dostatočným „know-how“ a nástrojmi, a prideľovať im zadania plánovaním, ktoré zohľadňuje časovú náročnosť vytvárania nových riešení.

Pripomíname, že **aj zakúpenie riešenia či jeho vývoj na mieru v skutočnosti vyžaduje, aby Univerzita mala vlastných vývojárov**. Vždy totiž musí jednak prebehnúť analýza potrieb a požiadaviek a následné vytvorenie špecifikácie, jednak zapojenie nového riešenia do už existujúceho digitálneho ekosystému Univerzity. Taktiež je veľmi vhodné vedieť dodané riešenie otestovať a overiť, že všetko funguje podľa očakávaní a pri implementácii sa na nič nezabudlo. Všetky tieto druhy úloh sú pritom vzhľadom na komplexnosť a unikátnosť Univerzity prakticky neriešiteľné inak ako kvalifikovanými a zorientovanými internými pracovníkmi.

7.3 Výhody vlastného vývoja

Hlavnou výhodou vlastného vývoja je pružnosť – nie je potrebné mať kompletný obraz požiadaviek pred začiatkom prác a cyklus od vzniku zmenovej požiadavky po jej zapracovanie je výrazne kratší v porovnaní s prípadom, kedy toto zabezpečuje dodávateľ. Taktiež existuje flexibilita v zmene riešenej úlohy – interných vývojárov je možné v prípade potreby realokovať medzi jednotlivými aktivitami, prípadne vybrané aktivity na určitý čas pozastaviť bez výrazného negatívneho dopadu na ich celkovú realizovateľnosť.

Interní vývojári v porovnaní s externými dodávateľskými kapacitami sa vyznačujú znalosťou Univerzity a jej špecifik. Toto výrazne uľahčuje komunikáciu medzi vývojovým tímom zabezpečujúcim vznik riešenia a budúcimi používateľmi daného riešenia.

Existencia interných vývojových kapacít otvára Univerzite jednu zaujímavú možnosť: riešiť zadania najprv v limitovanom rozsahu a overiť vhodnosť návrhu prevádzkou riešenia na úrovni „Proof of Concept“, a to na základe získaných skúseností následne validovať, upraviť alebo kompletne prepracovať pred začatím veľkého riešenia.

Mimoriadnou výhodou vlastného vývoja je nezávislosť od legislatívy a procesov verejného obstarávania (ďalej „VO“). Pri vlastnom vývoji je Univerzita limitovaná iba internými možnosťami a prioritami, odpadá všetka práca s prípravou a realizáciou súťaže či obmedzovaním želaného zadania iba preto, aby bolo učené zadanie princípom VO.

²⁰Enterprise-level solutions – teda riešenia, vhodné pre veľké firmy, kde kľúčovou vlastnosťou je spoľahlivosť

V neposlednom rade majú správne vyvinuté riešenia aj obchodný potenciál. Mať vlastný vývojový tím je objektívne finančne náročná záležitosť, ktorú si nemôže ani zďaleka dovoliť každá vysoká škola. Zároveň však väčšina z nich má potreby, ktoré sú ťažko naplniteľné dostupnými komerčnými riešeniami. Tak vzniká potenciálny trh pre interne vyvinuté riešenia, ak budú vytvorené dostatočne flexibilne a parametrizovateľne pre využitie v partnerských inštitúciách. Zároveň vďaka výnimke v Zákone o VO takto poskytovanú službu nemusí partnerská inštitúcia súťažiť, jedná sa teda o jednoduchú záležitosť aj na druhej strane.

7.4 Riziká vlastného vývoja

Najproblematickejším aspektom vlastného vývoja je potreba personálnej stability za účelom zabezpečenia kontinuity. Personál v rámci informatiky všeobecne má veľmi dlhý nábeh do plnej efektivity²¹, o vývojároch toto platí dvojnásobne. Priemerný analytik potrebuje rok, kým je schopný plnohodnotne samostatne vypracovávať podklady pre vývoj riešení. Každý programátor na sebe postupne akumuluje množstvo ťažko nahraditeľného know-how o riešeniach, na ktorých pracoval, ktoré s jeho odchodom zväčša zanikne²². Tester musí rozumieť nielen systému ktorý testuje, ale aj agende ktorú má tento systém zabezpečovať, aby vedel odhaliť neželané správanie.

Druhé výrazné riziko pri vlastnom vývoji je momentálny trend stúpania hodnoty vývojárov na trhu práce. Zatiaľ sa táto hodnota drží v oblasti, kedy Univerzita dokáže za použitia dodatočných kompenzačných mechanizmov udržať platové ohodnotenie svojich vývojárov na úrovni nižšej, ale stále dostatočnej. Tento stav ale nemusí byť v budúcnosti udržateľný, ak hodnota vývojárov výrazne stúpne alebo sa oslabia či zaniknú spomínané kompenzačné mechanizmy.

7.5 Náklady na vlastný vývoj

Primárny náklad na vlastný vývoj je platové ohodnotenie vývojárov samotných. Vzhľadom na nepomer ohodnotenia určeného pre tieto informatické profesie legislatívou o verejnej správe v porovnaní s ich reálnou trhovou hodnotou (ktorá má priamy vplyv na obsaditeľnosť pozícií) nestačí na tieto pozície alokovať zdroje v štandardnej výške (tarifná zložka podľa platovej triedy plus niekoľko desiatok percent osobného ohodnotenia). Vybrané druhy vývojárov (architekt, senior programátor) dokonca ani pri plnom osobnom ohodnotení nedosiahnu viac ako niekoľko desiatok percent svojej skutočnej trhovej hodnoty. Je preto nevyhnutné mať nastavený dodatočný kompenzačný mechanizmus a tento považovať za rovnako štandardný a nespochybniteľný proces akým je vyplácanie tarifnej mzdy.

Ďalší druh nákladov tiež súvisí s vývojármi – jedná sa o licencie na potrebné softvérové nástroje. V odbore štandardné nástroje sú často komerčnými produktami ktoré treba zakúpiť. Väčšinou k nim existujú voľne dostupné alternatívy, nástojit' na ich používaní by však často znamenalo stratu efektivity vývojárov. Pritom cena nástrojov je v porovnaní s cenou práce vývojára zanedbateľná. Používanie štandardných nástrojov univerzitnými vývojármi taktiež uľahčuje prípadnú adaptáciu nových zamestnancov a môže slúžiť ako motivačný faktor pre nových zamestnancov z radov študentov, pretože tí tak dostávajú reprezentatívny pracovný zážitok, relevantný aj pre ich budúcich zamestnávateľov.

Posledným nákladom súvisiacim s vlastným vývojom je potreba existencie vlastnej dedikovanej testovacej a vývojovej infraštruktúry. Vznikajúci softvér je potrebné testovať v podmienkach čo najbližšie reálnej prevádzke, preto je potrebné vybudovať na to určené prostredie, ktoré sa čo najviac podobá na ostré. Toto môže predstavovať nezanedbateľný náklad – najzložitejšie komponenty digitálneho ekosystému Univerzity pozostávajú až z 20 virtuálnych serverov. Našťastie tu nám je nápomocná robustná virtuálna infraštruktúra spomínaná v časti 4.2, ktorou Univerzita disponuje – tak je možné testovacie prostredie vybudovať s obmedzenými nákladmi, z rezervnej kapacity, a postupným rozširovaním rozložiť finančný dopad.

7.6 Rentabilita vlastného vývoja

Pre vyhodnotenie rentability udržiavania vlastného vývojového tímu stačí porovnať vyššie spomenuté náklady s bežnou komerčnou cenou hodiny vývojárskych prác u dodávateľov používaných riešení. Pri

²¹ Málokterý iný druh zamestnanca potrebuje 3-6 mesiacov, kým je ukončená jeho integrácia a podáva plný výkon

²² Predstava, že niekto za 2 mesiace výpovednej lehoty spíše vedomosti za niekoľko rokov je úplne nereálna

veľkých objemoch práce je cena jednej Ľlovekohodiny okolo 80 €²³, pri menších alebo špecifickejších zákazkách sa táto cena môže dostať až na úroveň 120 € za Ľlovekohodinu²⁴. Množstvo fakturovaných Ľlovekohodín je pritom objednávateľom neskontrolovateľné.

Pri týchto hodinových sadzbách dodávateľom reálne hradíme tri až štyri pracovné pozície. Ak by sme boli schopní do vlastného vývoja investovať porovnateľné zdroje, výsledkom by bolo navýšenie projektovej kapacity vysoko prevyšujúce množstvo od dodávateľa zakúpenej práce.

Základná myšlienka je jednoduchá: **ak vývojárov zamestnáva priamo Univerzita, platí iba priame náklady na nich**. Ak si ich „prenajímame“ od komerčnej spoločnosti, platí k tejto sume navyše aj ďalšie nepriame náklady a zisk. Cenotvorba bežnej komerčnej firmy totiž obsahuje aj náklady na priestory, energie, právne služby pre prípad súdnych sporov s nespokojným zákazníkom a podobne. V prípade Univerzity časť týchto nákladov neexistuje a časť je už pokrytá, pretože Univerzita už disponuje potrebnými prostriedkami kvôli svojmu primárnemu poslaniu.

Zamestnávať vývojárov sa teda neoplatí jedine v prípade, že by nemali dostatočné množstvo zadaní a boli nevyťažení viac ako 70% pracovného času. Takýto stav však nie je pri súčasnom zozname dosiaľ nenaplnených informatizačných potrieb Univerzity v najbližších desiatich rokoch reálnym rizikom.

7.7 Súčasný stav vývojových kapacít UK

Najväčším kapacitným úzkym hrdlom vlastného vývoja UK sú v súčasnosti **analytické kapacity**. CIT UK momentálne trpí výrazným nedostatkom dedikovaných analytikov, preto tieto úlohy musia vykonávať ľudia s inými primárnymi pracovnými úlohami (riaditeľ, projektový manažér, programátor). Vypracovávanie analytických podkladov je však činnosť, ktorá vyžaduje veľké časové úseky nerušenej práce, a preto sa veľmi zle znáša s kumulovanými pracovnými úlohami. Nárazové obdobia pracovnej záťaže následne spôsobujú pozastavenie analytických výkonov na ťažko predvídateľnú dobu, čo sa prejaví na celkovom znížení spoľahlivosti dodávania výsledkov vývojových prác.

Druhým problematickým aspektom je **absencia plnej zastupiteľnosti** vo všetkých potrebných činnostiach súvisiacich s vývojom. Existuje zastupiteľnosť čiastočná, akonáhle by však dlhodobo vypadol viac ako jeden pracovník, prejaví sa to veľmi výrazne na tempe dodávania výsledkov. Tento problém je odstrániteľný iba dlhodobým postupným navyšovaním kapacít a cieľným dovzdelávaním jednotlivých pracovníkov.

Posledným problematickým aspektom vlastného vývoja UK je **kompletná absencia dedikovaného testovania**. V súčasnosti testovanie prebieha na úrovni programátorov a vybranej podmnožiny používateľov, jedná sa však o nesystematizovanú a nedostatočne personálne zabezpečenú aktivitu. Tento nedostatok je výraznejšie vidieť hlavne na dodávateľsky zabezpečovaných systémoch, kde v súčasnosti testovanie realizuje iba dodávateľ v často nereprezentatívnom prostredí a s limitovanou kontrolou zo strany UK. Výsledkom sú potom výpadky služby súvisiace s nasadením nedostatočne otestovaného produktu, nad ktorými UK nemá kontrolu, ale musí znášať ich následky.

Okrem týchto troch problematických aspektov **je v súčasnom stave vývojový tím CIT UK pripravený plniť rozvojové úlohy vyžadujúce tvorbu nového softvéru.**

7.8 Plán ďalšieho rozvoja vývojových kapacít UK

Hlavnou strategickou prioritou na najbližšiu dobu musí byť **posilnenie analytického tímu**. Zároveň by bolo veľmi vhodné vybudovať **dedikovanú kapacitu testerov**, ktorí by validovali nielen výstupy vlastného vývoja, ale aj dodávateľmi poskytované aktualizácie ostrých produkčných systémov.

S nižšou prioritou je zároveň žiaduce postupne navyšovať samotné programátorské kapacity, formou vytvárania a obsadzovania **juniorských pozícií** (ideálne z radov študentov).

²³ Pozri napríklad servisnú zmluvu Sofia, na úrovni 83,50€ <https://www.crz.gov.sk/index.php?ID=4590492&l=sk>

²⁴ Zdrojom tu je viacero verejných obstarávaní, ktoré UK realizovala v rokoch 2019-20

Ako **hlavné ohrozenie** ďalšieho rozvoja vývojových kapacít UK je snaha vyhodnocovať primeranosť platového ohodnotenia vývojárov porovnaním s iným zamestnancami Univerzity namiesto porovnaním ceny ich práce s cenou, ktorú by Univerzita zaplatila pri externom zabezpečení týchto výkonov. Bez zváženia peňazí ušetrených jeho prácou je ľahké vidieť mesačný príjem vývojára a považovať ho za neprimeraný.

7.9 Zhrnutie

Univerzita Komenského má medzi slovenskými vysokými školami **unikátnu kompetitívnu výhodu** v existencii vlastného dedikovaného interného vývojového tímu pre rozsiahlu informatizáciu²⁵. Jeho vybudovanie si vyžaduje dlhú a náročnú nábehovú fázu a získanie špecifického „know-how“, čo je pre menšie školy takmer nemožné zabezpečiť.

Informatika UK naproti tomu má dlhoročnú tradíciu budovania vlastných riešení a desaťročia disponuje rozsiahlym „know-how“ v tejto oblasti, stačí na tejto výhode stavať a ďalej ju rozvíjať – takto získaná hodnota vysoko prevýši investované financie. Trhová realita popísaná v tejto kapitole jasne naznačuje aký **veľký potenciál rozvoja, zvýšenia kvality aj výrazných finančných úspor** sa skrýva vo vlastnom vývoji.

²⁵ Jediná iná škola s aspoň trochu porovnateľnou dedikovanou vývojárskou kapacitou je UPJŠ s vývojovým tímom AIS2, ale to je trochu iný prípad – tím má povinnosť vývoja jediného produktu, a na jeho financovanie sa skladá 19 slovenských vysokých škôl, nemôže sa teda zamerať na informatizáciu svojej domovskej univerzity.

8 Informatika v hlavných oblastiach činnosti univerzity

Hlavné oblasti činnosti univerzity sú:

- vzdelávanie,
- vedecký výskum,
- zabezpečenie vnútorného chodu univerzity,
- rozvoj spoločnosti.

V prvých troch oblastiach informatika plní dva typy úloh:

- Udržiavanie existujúcej infraštruktúry a systémov; podpora štandardných procesov na univerzite, optimalizácia a drobné inovácie existujúcich informatických riešení,
- Zavádzanie nových riešení, informatizácia činností Univerzity.

Primárna zodpovednosť informatiky leží jednoznačne v prvom type úloh. Ak nie je spoľahlivo zabezpečené poskytovanie služieb²⁶) a nie sú v prevádzke udržiavané potrebné systémy, nie je možné pokračovať v informatizácii. Čo je horšie, Univerzita ako taká nebude schopná naplňať svoje poslanie.

Nasleduje krátky prehľad, čo informatika UK zabezpečuje pre jednotlivé hlavné oblasti činnosti Univerzity. Plný rozsah centrálné zabezpečovaných a poskytovaných služieb sa nachádza v Katalógu služieb CIT UK, v tejto časti vyberieme pre každú oblasť iba zopár najkritickejších a zvýrazníme prioritné úlohy, ktoré z nich pre informatiku UK vyplývajú..

8.1 Vzdelávanie a informatika

Informatika UK štandardne podporuje:

- Administratívne zabezpečenie pedagogického procesu,
- Využívanie d-IKT vo vzdelávacom procese.

Okrem toho sa informatici v menšej miere zapájajú do výučby informatiky a jej aplikácií (prednášky, projekty, bakalárske a diplomové práce) a študenti (nielen informatiky) pracujú počas štúdia na informatických pracoviskách Univerzity.

8.1.1 Akademický informačný systém AIS2

Jedným z hlavných informačných systémov, ktorý na vyspelých univerzitách podporuje nielen vzdelávanie ale aj zahraničnú spoluprácu, administratívu, organizáciu výskumu a prakticky predstavuje zrkadlový obraz univerzity vo virtuálnom priestore, je akademický informačný systém. Hoci na UK boli snahy vytvoriť takýto integrovaný informačný systém už pred vyše 20 rokmi, k realizácii koncepcie [1] sa v tomto ohľade Univerzita nedostala a činnosti, ktoré si vyžadovali informatickú podporu pokrývala čiastkovými riešeniami v podobe špecializovaných informačných systémov.

Univerzita má v súčasnosti dlhodobo nevyhovujúci informačný systém na podporu administratívnych činností súvisiacich so vzdelávaním. Informatici niekoľko rokov pripravovali výmenu súčasného AIS2 za modernejší systém (s pracovným názvom Študent 3), ktorý mal riešiť aj ďalšie problémy, ktoré univerzita nemala uspokojivo vyriešené (agenda zahraničných mobilit, systém na evidenciu vedy, systém na podporu kvality, elektronická registratúra). Projekt výmeny AIS2 bol však z ekonomických dôvodov počas pandémie COVID-19 v apríli roku 2020 zastavený. Podkladový materiál pre rokovanie Vedenia UK o projekte Študent 3 je uvedený v prílohe 4. Obsahuje analýzu dopadov zrušenia projektu a prehľad návazných rozvojových úloh, ktoré z rozhodnutia vzišli.

Východiskom z tejto situácie boli rokovania s tvorcom a prevádzkovateľom súčasného AIS2, UPJŠ Košice, o spolupráci na výraznej modernizácii a rozšírení funkcionality existujúceho systému. Tieto rokovania prebehli na úrovni prorektorov, aj na úrovni informatikov z CIT UK a vývojového tímu. Na základe týchto

²⁶ Pozri prílohu 3 Katalóg služieb

rokovaní dôjde k zmene fungovania konzorcia AIS2 (kompetencie, úlohy, financovanie) a vývojový tím CIT UK začne spolu s vývojovým tímom UPJŠ pracovať na podstatnom prebudovaní AIS2.

Zabezpečenie chodu súčasného AIS2 a jeho lokálna optimalizácia a súčasne postupná prestavba AIS2 sú prioritnými úlohami informatiky UK.

Riešenie oboch týchto prioritných úloh bude mať navyše pozitívny dopad aj na činnosť ostatných slovenských vysokých škôl, ktoré v súčasnosti používajú AIS2.

Ako sme už spomenuli, Študent 3 mal popri študijnej agende podporiť aj ďalšie činnosti Univerzity. Kým dôjde k prestavbe AIS2, univerzita musela predĺžiť zmluvu na systém Mobility online na zaistenie podpory mobilít a začať hľadať nové riešenia pre elektronickú registratúru a informatickú podporu systému kvality.

8.1.2 e-learning a dištančné vzdelávanie

CIT UK dlhodobo podporoval rozvoj e-learningu na univerzite a to tak po technickej (udržiavanie platformy Moodle) ako aj metodickú stránku (školenia používateľov Moodle). V roku 2019 univerzita získala rozvojový projekt z ministerstva školstva²⁷, ktorého cieľom bolo okrem iného aj rozšíriť využívanie e-learningových metód na univerzite a vytvoriť na to vhodné technické podmienky. Pandémia COVID-19 si vynútila prechod na dištančné vzdelávanie na celej univerzite a masové využívanie MS Teams na dištančnú výučbu, ale aj skúšanie, rokovania orgánov univerzity a spoluprácu na diaľku. Informatici popri zabezpečovaní technickej podpory dištančnej výučby pripravili inštruktážne videá, metodické materiály a v masovom rozsahu pripravovali učiteľov na používanie e-learningových nástrojov.

Už pred pandémiou COVID-19 bolo zrejmé, že univerzita ani zďaleka nevyužíva možnosti e-learningu a plánovali sme vybudovať v rámci CIT UK pracovisko zamerané na širšiu podporu e-learningu (technologická podpora, školenia učiteľov, podpora pri tvorbe e-learningových materiálov, výskum e-learningových metód), do činnosti ktorého by popri informatikoch z CIT pôsobili aj pracovníci z fakúlt, ktorí sa zaoberajú metódami dištančného vzdelávania.

Vytvorenie kompetenčného centra pre e-learning a dištančné vzdelávanie je prioritnou úlohou.

8.1.3 Dopad informatizácie spoločnosti na vzdelávanie

Informatizácia spoločnosti už v súčasnosti výrazne ovplyvňuje charakter práce a vyžaduje si, aby nielen súčasní absolventi škôl, ale všetci ľudia mali potrebné digitálne kompetencie. Predbežná správa rozvojového projektu [3] rozoberá zmeny, ktoré zasiahnu rôzne odbory vysokoškolského štúdia a zdôrazňuje potrebu zavedenia celouniverzitného systému celoživotného vzdelávania, odvodeného z vysokoškolského vzdelávania. Zmeny študijných programov a vytvorenie celouniverzitného systému celoživotného vzdelávania nespádajú do kompetencie informatiky, ale informatika:

- bude musieť rozšíriť školiace kapacity, aby bola schopná školiť zamestnancov univerzity v používaní d-IKT a systémov univerzity,
- zabezpečovať učiteľom a lektorom univerzity technologickú podporu, metodickú pomoc pri príprave a realizácii dištančných školení zamestnancov štátnych a súkromných organizácií, zameraných na rozšírenie, doplnenie kvalifikácie a rekvalifikáciu.

Rozšírenie školiacich kapacít a zvyšovanie digitálnych kompetencií učiteľov a pracovníkov UK je prioritnou úlohou informatiky.

8.1.4 Priama účasť informatikov na celoživotnom vzdelávaní

Výučba informatiky naráža na nedostatok učiteľov s praktickými znalosťami. Je to spôsobené:

- rýchlym vývojom d-IKT a absenciou špičkových technológií na školách, čo spôsobuje, že učitelia sa nemajú kde oboznámiť s najnovšími technológiami do takej miery, aby ich mohli zaradiť do výučby,

²⁷ Vzdelávanie pre informačnú spoločnosť, 002UK-2-1/2018

- nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov v informatických firmách, ktoré ponúkajú praktickejšie orientovaným učiteľom informatiky podstatne lepšie platové podmienky,
- akademickými kritériami, ktoré zvyhodňujú publikačné výstupy pred inováciou výučby.

Na univerzite sa používajú rôzne d-IKT a v CIT UK sú odborníci, ktorí s nimi pracujú. Ich zapojenie do praktickej výučby v bakalárskom a magisterskom štúdiu je obojstranne výhodné; študenti získavajú praktické skúsenosti a zručnosti a informatici získavajú potenciálnych spolupracovníkov pre CIT UK. Cenou za pedagogické pôsobenie informatikov je množstvo práce, ktorú musia vynaložiť na prípravu a realizáciu vzdelávania, ktorá sa zatiaľ nepremiata do ich finančného ohodnotenia.

Ešte výraznejšie uplatnenie môžu nájsť informatici v ďalšom vzdelávaní. Nedostatok informatikov a užšie zameranie (z hľadiska používaných d-IKT) štátnych inštitúcií a firiem spôsobuje, že informatické pozície sú buď obsadené neinformatikmi, alebo sú informatici natoľko zaťažení pracovnými povinnosťami, že nemajú dostatok času na odborný rast. Univerzitní informatici majú často znalosti, ktoré sú veľmi žiadané v štátnej aj komerčnej sfére a mohli by pôsobiť ako učelia a lektori v programoch ďalšieho vzdelávania.

8.2 Veda a informatika

Informatici doteraz podporovali vedecký výskum na univerzite najmä starostlivosťou o technologickú infraštruktúru využívanú vo vedeckom výskume, konektivitu, aplikačné programové vybavenie a podporou verejného obstarávania výpočtovej techniky. Jednou zo služieb, ktorú informatika poskytuje, je technická podpora špecializovaných zariadení pre telepresence, ktoré umožňujú konanie prednášok, pracovných stretnutí a rokovaní on-line. Informatická podpora vedy na Univerzite sa sústreďuje na tri hlavné oblasti

- zabezpečenie informačných zdrojov a evidencia publikačnej činnosti,
- administratívna činnosť okolo vedeckých grantov a projektov,
- samotný vedecký výskum.

8.2.1 Zabezpečenie informačných zdrojov a evidencia publikačnej činnosti

Tieto služby poskytuje Akademická knižnica. AK UK konkrétne zabezpečuje prístup do informačných databáz, spravuje cca milión kníh, poskytuje podklady pre kvalifikačné postupy (habilitácie, inaugurácie) a pre hodnotenie vedeckého výskumu na Univerzite. (Aktivity AK UK sú podstatne širšie, pozri <https://uniba.sk/o-univerzite/fakulty-a-dalsie-sucasti/akademicka-kniznica-uk/>). V súčasnosti, resp. blízkej budúcnosti bude potrebné riešiť tri problémy informatického charakteru:

- výmena knižničného informačného systému (firma, ktorá Univerzitou aktuálne používaný knižničný systém Virtua vytvorila, pred niekoľkými rokmi zanikla a jej následník od budúceho roku prestáva tento produkt technicky podporovať),
- vybudovanie a správkovanie univerzitného repozitára,
- prístupnosť knižničných fondov AK na diaľku (v súčasnosti sa jedná najmä o učebnice, potrebné pre dištančné vzdelávanie).

8.2.2 Repozitár a open access

V novom plánovacom období EÚ je podmienkou pre získanie prostriedkov EÚ na výskum zabezpečenie otvoreného prístupu (Open access) k výstupom a podkladovým dátam projektov. O národnom repozitári sa hovorí od roku 2014 ale nie je perspektíva, že bude v blízkej budúcnosti naozaj vybudovaný. Preto Univerzita spustila interný projekt vytvorenia vlastného repozitára. Repozitár by mal byť uvedený do pokusnej prevádzky koncom roka 2020 a od januára 2021 je plánovaný pilotný projekt, do ktorého sa okrem UK plánuje zapojiť aj STU. Parametre univerzitného repozitára sú dostatočné na to, aby mohol plniť úlohu národného repozitára minimálne pre akademickú sféru.

Podrobnosti o úlohe repozitára a projekte inštitucionálneho repozitára Univerzity sú uvedené v prílohe 5.

8.2.3 Podpora administratívy projektov a grantov

Informatici vyvinuli a dlhoročne prevádzkujú systém na manažment Grantov mladých vedeckých pracovníkov UK. Taktiež v súčasnosti prebiehajú implementačné práce na projekte Databáza vedeckej činnosti. Jedná sa vlastný vývoj nástroja, zameraného na administratívnu podporu vedeckej činnosti. Jeho používateľmi budú projektové centrá na fakultách, oddelenie projektov na rektoráte, aj samotní zodpovední riešitelia. Cieľom je taktiež prepojiť ho s repositárom a tak zvýšiť mieru používateľského komfortu pri práci s vedeckými výstupmi.

8.2.4 CLARA – HPC cluster

Modelovanie a simulácia sa využívajú pri skúmaní zložitých systémov a vyžadujú si masívnu výpočtovú podporu. Univerzita v minulosti nemala superpočítač a potrebné výpočty sa realizovali buď na „súkromných“ výpočtových klastroch vybudovaných z grantov a vyhradených pre riešenie konkrétnych úloh (FMFI – CERN) alebo na superpočítači SAV Aurel. V roku 2019 informatici vybudovali a od januára 2020 uviedli do prevádzky vysoko výkonný výpočtový klastor CLARA. Unikátnosť HPC CLARA je v tom, že informatici, ktorý ho postavili, vedeli optimalizovať hardvérové riešenie tak, že dosahujú výkon porovnateľný so štandardnými superpočítačmi za niekoľkonásobne nižšiu cenu.

High performance computing systém **CLARA@UNIBA.SK** (**CL**ustered **A**cademic **R**esearch **A**ppliance) prevádzkuje CIT a jeho služby poskytuje na formu SaaS (*Software As an Optimised Service* - softvér ako optimalizovaná služba) od 15.01. 2020 pre vedecké tímy UK. Klastor je pripravený pre teoreticko-chemické a teoreticko-fyzikálne výpočty resp. výpočty, ktorých jadrom sú masívne paralelizované maticové operácie, prostredníctvom ktorých sa riešia problémy v chémii, farmácii a biológii. Systém CLARA sa skladá z prepojených výpočtových uzlov klastra, systémového a aplikačného vybavenia. Bol implementovaný, nakonfigurovaný a optimalizovaný na vysoký permanentný výkon odbornými pracovníkmi CIT UK v druhej polovici roka 2019. Projekt vzhľadom na relatívne nízku energetickú náročnosť spĺňa aj predpoklady green computingu.²⁸

Skúšobná prevádzka ukázala životaschopnosť tohto riešenia aj záujem vedeckej obce o využívaní HPC CLARA. Možnosti, ktoré využívanie vlastných kapacít na vysokovýkonné počítanie prináša²⁹ si budú vyžadovať vypracovanie samostatnej univerzitnej koncepcie.

Viac podrobností a kontextu k projektu sa nachádza v prílohe 6.

8.2.5 Vlastný výskum

Podobne ako vo vzdelávaní, potenciál CIT presahuje aj vo vede úroveň servisného zabezpečenia. Informatici z CIT sa podieľajú na vedeckom výskume súvisiacom s vysokovýkonným počítaním, zaujímajú sa o ďalšie perspektívne oblasti informatiky a jej aplikácií (e-learning, modelovanie, simulácia, spracovanie veľkých dát a pod). Bude potrebné prepojiť príslušné vedecké a pedagogické činnosti prebiehajúce na Univerzite s relevantnými aktivitami univerzitných informatikov, aby sa jednak zvýšili kapacity potrebné na riešenie (akútnych a zaujímavých) problémov a zabezpečil prenos poznatkov medzi teóriou a praxou.

8.3 Vnútorý chod univerzity a informatika

Podobne ako informatizácia spoločnosti je aj informatizácia činností Univerzity nevyhnutnosťou. Okrem toho, že je čoraz ťažšie a nákladnejšie zabezpečovať rozrastajúcu sa agendu Univerzity tradičným spôsobom, informatizácia spoločnosti pod tlakom EÚ postupuje rýchlejšie, ako informatizácia spoločnosti. EÚ vydáva nariadenia zásadného významu a smernicami tlačí členské krajiny do vytvorenia zákonov, tvoriacich udelený právny rámec budúcej informačnej spoločnosti. Legislatívne akty EÚ a následne slovenské zákony už nemajú všeobecno-odporúčací charakter, ale obsahujú konkrétne požiadavky, termíny, kontrolné mechanizmy a sankcie. EÚ podporila informatizáciu spoločnosti aj rozsiahlymi prostriedkami (Operačný program OPIS v hodnote cca miliardy eur) a hoci získané prostriedky neboli použité efektívne, bola

²⁸ Popis prebratý zo stránky <https://uniba.sk/hpc-clara/>

²⁹ O.í. zapojenie do európskej siete, možnosť uchádzať sa o zdroje z EÚ a pod.

z nich vybudovaná základná infraštruktúra a na základe európskych koncepcií vypracovaná aj koncepcia digitálnej transformácie Slovenska. Udržateľná (zelená) ekonomika a digitálna transformácia sú dve hlavné témy EÚ na budúce obdobie a tak sa dá očakávať, že tempo informatizácie Slovenska sa bude musieť výrazne zrýchliť³⁰. Univerzita nedostala nič z európskych prostriedkov na svoju informatizáciu, ale ak ju ne-spraví, hrozí jej, že:

- nedokáže vykonávať svoje činnosti dostatočne efektívne a interagovať³¹ s informačne vyspelejším vonkajším prostredím (a ostane osamelým papierový ostrovom v digitálnom mori),
- bude vystavená tlakom vonkajšieho prostredia za neplnenie zákonných povinností.

Prioritnou úlohou univerzity je jej informatizácia vnútorného chodu a podporných procesov.

Informatizácia však nie je výlučne úloha informatiky, ale minimálne vedúcich pracovníkov, zodpovedných za kľúčové oblasti činnosti Univerzity. Pri tvorbe tejto koncepcie sme oprášili historický dokument - Strategickú štúdiu [1] z roku 1998. Odhliadnuc od technologického posunu, ktorý aj univerzitná informatika zaznamenala za vyše 20 rokov, je Strategická štúdia prekvapujúco aktuálna. Hoci by bolo potrebné aktualizovať procesy, ktoré v priebehu 20 rokov prešli zmenami, Strategická štúdia ukazuje rozsah úloh, ktoré treba riešiť a metodiku, ako pri tom postupovať. Tretie poučenie zo Strategickej štúdie je, na čo narazila jej realizácia.

Vyššie popísané projekty a aktivity informatiky riešia čiastkové problémy informatizácie činnosti univerzity najmä v oblastiach, kde vzniká akútny problém (dištančné vzdelávanie), alebo hroziaca sankcia (GDPR). Tieto čiastkové riešenia však nenahradia ucelenú koncepciu informatizácie, ktorá by postihovala aj oblasti, ktorých sa informatizácia zatiaľ nedotkla a ktoré v dôsledku toho brzdia činnosť univerzity. Strategická štúdia naznačila zložitost' a náročnosť problematiky, ale iná cesta zdá sa, neexistuje.

Prvým krokom by mala byť analýza požiadaviek, ktoré pre Univerzitu vyplývajú z legislatívy, potom analýza existujúceho stavu, identifikácia kritických nedostatkov a stanovenie postupu na riešenie aspoň najzávažnejších problémov, vrátane stanovenia zodpovedností a vyhradenia potrebných zdrojov na túto úlohu. Informatizácia Univerzity by sa mala premietnuť aj do systému kvality.

8.4 Rozvoj spoločnosti

Vo vysokom školstve sa stalo pri ťažkých úlohách de facto štandardom použiť postup "Počkáme, čo spraví UK", z čoho vyplýva prominentná rola informatiky UK v rezorte (vysokého) školstva. Tak v oblasti rozvoja spoločnosti prispieva informatika UK primárne zdieľaním svojich riešení (procesné postupy, vypracované materiály aj samotný softvér) s inými vysokými školami, aktívnym pôsobením v odborných organizáciách a združeniach (SANET, EUNIS, Klub riaditeľov CIKT, Klub zodpovedných osôb podľa GDPR na vysokých školách, pracovné skupiny Ministerstva školstva, riadiaca rada projektu SOFIA a i.), účasťou na tvorbe koncepcií (Koncepcia informatizácie školstva), expertnou činnosťou pre štátne a súkromné organizácie a pod. Mnoho z týchto činností má pritom charakter preventívnych zákrokov – participácia na vytváraní a nastavovaní celoslovenských štandardov predstavuje pre UK menej práce ako by bolo následné prispôsobovanie sa nevyhovujúcemu štandardu, ktorý vznikol bez našej participácie.

³⁰ Tieto ambície sú naznačené aj vo vládnom dokumente Moderné a úspešné Slovensko, Národný integrovaný reformný plán

³¹ Elektronické schránky

9 Predpoklady fungovania a rozvoja informatiky UK

Doterajšie skúsenosti ukazujú, že informatika UK musí fungovať v prostredí, kde platia tri **axiómy**:

- Plnenie prevádzkových úloh musí byť zabezpečené za každých okolností.
- V každom momente existuje viac plánovaných rozvojových úloh ako je možné naraz riešiť.
- V nepredvídateľných intervaloch vznikajú mimoriadne, kritické rozvojové úlohy.

V tomto prostredí potrebuje informatika UK, aby boli zabezpečené nasledovné **predpoklady**:

- Výsledkom každej vyriešenej rozvojovej úlohy je nová prevádzková úloha,
- Existuje pravidelne prehodnocované, stabilné pridelenie zdrojov na prevádzkové úlohy,
- Existujú kompenzačné mechanizmy zabezpečujúce personálnu stabilitu informatiky,
- Vzhľadom na finančnú náročnosť informatiky je zabezpečené jej viaczložkové financovanie.

Nasleduje **návrh nastavenia**, ktorý tieto predpoklady dokáže dostatočne spoľahlivo zabezpečiť aj napriek dynamicky sa meniacim požiadavkám.

9.1 Personálna stabilita

Personálna stabilita na univerzitnom informatickom pracovisku má tri predpoklady:

- kritická, nárazová, neplánovaná práca navyše sa neobjavuje príliš často,
- pracovníci sú zaplatení dostatočne na to, aby neboli nútení pravidelne zvažovať odchod³²,
- dodatočná platová kompenzácia sa deje spoľahlivo.

Prvý z bodov je možné zabezpečiť správne nastaveným systémom plánovania úloh. Ten zabezpečí, že za bežných okolností buď ostáva kapacitná rezerva na náhle kritické úlohy, alebo pri ich výskyte prebehne prehodnocovací proces a úprava plánu práce tak, aby pribudnutá záťaž bola zvládnuteľná.

Druhý z bodov je dosiahnuteľný, akonáhle existujú finančné zdroje a politická vôľa – tie existujú, a tak bol kompenzačný mechanizmus zavedený v januári 2018. Momentálne používané riešenie na dosiahnutie platovej stability je však z hľadiska dojmu spoľahlivosti žiaľ nevyhovujúce – napriek tomu, že mechanizmus bol zavedený pred viac ako dvomi rokmi, ľudia stále podvedome očakávajú, „či s tým nebude tentoraz problém“. Nárazovosť kompenzácie navyše spôsobuje u zamestnancov subjektívny psychologický dojem, že majú nižší príjem ako majú v skutočnosti³³. Z týchto dôvodov by bolo vhodné nájsť spôsob realizácie, ktorý umožní kompenzáciu realizovať na každomesačnej báze.

9.2 Plánovanie úloh

Kľúčom ku zabezpečeniu spoľahlivosti je správne nastavený systém plánovania. Úlohy, ktoré by informatika UK mala riešiť, presahujú niekoľkonásobne jej kapacity. Je isté, že na zoznam úloh budú časom pribúdať nové a aj riešenie stanovených úloh si môže vyžadovať viac času a zdrojov, ako sa pôvodne plánovalo. Preto je potrebné naplánovať riešenie úloh tak, aby sa v maximálnej možnej miere využili existujúce kapacity informatiky UK, dodržali dohodnuté priority a vytvorili podmienky pre dynamickú optimalizáciu v prípade zmenených podmienok (zmena priorít, zvýšenie/zníženie kapacít). Pri tvorbe plánu vychádzame z trojúrovňového plánovania, ktorý Vedenie UK zaviedlo po prerokovaní správy [2]:

- Dlhodobý plán na obdobie 10 rokov (priebežne aktualizovaný a každoročne schvaľovaný Vedením univerzity),

³² Nemusíme ľudí platiť toľko, ako by so svojou kvalifikáciou a úrovňou skúseností dostali v komerčnej firme, ale musíme im platiť aspoň toľko, koľko im ktorákoľvek firma ponúkne ako nástupný plat.

³³ Keď príde vo výplate viac peňazí, človek to intuitívne chápe ako „niečo navyše“, nie ako súčasť štandardného príjmu ktorá je iba vyplácaná takouto nárazovou formou

- Štvoročný plán na funkčné obdobie Vedenia UK³⁴,
- Ročné vykonávacie plány.

Praktické skúsenosti ostatných troch rokov ukázali, že tento model je funkčný a v podstate vyhovujúci. Vyžaduje však úpravy, čo sa zohľadňovania novovzniknutých úloh týka.

Úpravy sú potrebné z dvoch hlavných dôvodov:

- je potrebné zaraďovať nové plánované úlohy častejšie ako raz za rok
- dokončovanie rozvojových aktivít rozširuje náročnosť prevádzky

Existujúce plánovanie je tak potrebné doplniť o spôsob pridávania nových úloh, ktorý umožní adresovať obidva tieto aspekty. Správnym riešením sa tu zdá byť projektové riadenie rozvojových aktivít – pred zaradením novej úlohy do plánu práce musí prebehnúť najprv analýza úlohy a jej dopadov, ako aj schválenie dopadu na náročnosť (finančnú aj personálnu) prevádzky po úspešnom ukončení tejto úlohy.

Návrhom procesu pre rozvojové aktivity sa podrobnejšie zaoberá príloha 7.

9.3 Plánovanie finančných zdrojov

Aby informatika dokázala fungovať, musí byť schopná:

- platiť prevádzkové náklady, ktoré sa každoročne zvyšujú s postupujúcou informatizáciou,
- platiť rozvojové náklady výrazne presahujúce sumy, ktoré Univerzita dokáže vyčleniť vo svojom financovaní na ročnej báze³⁵,
- platiť ľuďi vysoko nad rámec tarifných platov určených legislatívou.

V súčasnosti je financovanie informatiky UK veľmi komplikované a netransparentné a **tieto požiadavky napĺňa iba čiastočne**. Situácia sa oproti stavu popisovanému v časti 4 Správy [2] zmenila iba v troch bodoch:

- ku dňu 1.1.2018 sa podarilo zrealizovať redefinovanie príspevku zo študentských domovov, čím vznikol každomesačný príspevok na centrálnu informatiku vo výške 1,70 € za obsadené lôžko,
- z takto vzniknutých zdrojov sa realizuje dodatočné platové ohodnotenie pracovníkov CIT UK formou kvartálne vyplácanej odmeny, čím bolo možné dosiahnuť personálnu stabilitu,
- ku začiatku Akademického roka 2019/20 sa podarilo zahrnúť do ceny Preukazu UK režijné náklady na prevádzku tejto služby, ktoré dovtedy Univerzita znášala; tieto prostriedky sa však v súčasnosti vôbec nevyužívajú.

Podrobnejšie rozpracovanie modelu financovania informatiky UK je rozsahom a zložitou kandidátom na samostatný materiál, preto na tomto mieste iba zhrnieme, že vzhľadom na celkovú objektívnu ekonomickú náročnosť informatiky toto financovanie musí byť viaczložkové a používať zdroje:

- z vyčlenenej časti dotácie poskytovanej Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu,
- zúčelovej dotácie získanej na rozvojové projekty od ministerstiev a iných vládnych zložiek,
- z vlastných zdrojov, vzniknutých spoplatnením služieb centrálnej informatiky internátom³⁶,
- z vlastných zdrojov, vzniknutých korektným započítaním ceny prevádzky Systému automatickej identifikácie osôb (Preukaz UK) do ceny študentského preukazu,

³⁴ Podkladom je správa odstupujúceho vedenia a dlhodobý (10 ročný) plán

³⁵ Nie je realistické očakávať, že bude možné „len tak“ zrazu vyčleniť z jednoročnej dotácie obnosy vo výške niekoľko sto tisíc eur. To sú však sumy, potrebné na výmenu študijného či knižničného informačného systému.

³⁶ Internáty majú iba účelové dotácie, z ktorých sa centrálny prostriedky nevyčleňujú. Tým dlhé roky vznikala situácia, kedy dvaja z najväčších konzumentov služieb vôbec neprispievali na náklady. Viac detailov v [2]

- z vlastných zdrojov, vzniknutých participáciou informatiky UK na celoslovenských aktivitách³⁷,
- z príjmov z vedľajšej hospodárskej činnosti sprostredkovania licencie ISIC študentom UK,
- z príjmov z vedľajšej hospodárskej činnosti poskytovania riešení vyvinutých na UK iným vysokým školám.

Z tejto kombinácie zdrojov by sa následne mali hradiť všetky náklady na centrálnu informatiku UK.

9.3.1 Prevádzkové náklady

Momentálna Metodika rozpisu dotácie UK obsahuje tzv. Rozvojový fond. Jedná sa o prostriedky vyčlenené z rozpisu štátnej dotácie (z prostriedkov na bežné výdavky z podprogramu 077 11 *Vysokoškolské vzdelávanie a zabezpečenie prevádzky vysokej školy – TaS*) pred kritériálnym delením. Tento obsahuje konkrétne vyčlenené prostriedky určené „na informačné systémy zabezpečujúce prevádzku na univerzite a rozvoj celouniverzitných prvkov IT – pre Akademickú knižnicu a pre CIT“. Jeho výšku navrhuje kvestorka UK, tradične na základe historickej zotrvačnosti, s medziročnými úpravami v rozsahu zhruba 10%. **Tieto prostriedky slúžia výhradne na hradenie nákladov na tovary a služby, súvisiacich so službami poskytovanými centrálnou informatikou.** Nejedná sa o prostriedky na mzdy ani odmeny.

Nakoľko tieto prostriedky nie je možné kumulovať z roka na rok a majú primárnu povahu konštantne vyčlenenej sumy, navrhuje ich chápať ako **čisto prevádzkový fond**, určený na pokrytie každoročných nákladov. Tým by sa zjednodušilo aj určovanie jeho výšky, stačilo by každý rok zobrať určenú výšku fondu z minulého roka a prípadne navýšiť o už schválené podklady k novým službám, ktoré boli v uplynulom roku uvedené do prevádzky ako výsledok realizovaných rozvojových úloh.

9.3.2 Rozvojové náklady

V súčasnom nastavení je prakticky nemožné vyčleniť dostatok prostriedkov na rozsiahlu rozvojovú aktivitu – dotačné zdroje nie je možné kumulovať medziročne a jednorazovo sa jedná o príliš veľkú sumu. Úlohy typu výmena knižničného systému, na ktoré sa nepodarí získať výrazný jednorazový finančný príspevok (napríklad z ministerského rozvojového projektu) teda bude nutné financovať z viac rokov kumulovaných vlastných zdrojov, ktoré sa budú účelovo viazať.

Presnú formu realizácie bude ešte nutné určiť, je však isté že takto „odkladané“ zdroje musia byť v ekonomickej štruktúre Univerzity evidované oddelene, nie spolu s finančnými zdrojmi Rektorátu. Je na zváženie, či by každá rozsiahla, dlhodobá plánovaná rozvojová aktivita nemala mať vlastný ŠPP prvok – teda, či by sa k nej Univerzita nemala správať rovnako ako k rozvojovému projektu s vonkajším financovaním.

Financovanie drobnejších rozvojových aktivít môže byť následne sledované pod jedným všeobecným ŠPP prvkom, na ktorý budú alokované potrebné zdroje vždy pri schválení rozvojovej aktivity.

Nakoľko sú personálne výkony pri rozvojových aktivitách realizované stálymi internými zamestnancami, mzdové náklady s nimi súvisiace nemá zmysel evidovať oddelene od prevádzkových.

³⁷ Ako napríklad poskytovanie služieb pre SANET či participácia na vývoji AIS2

9.3.3 Mzdové náklady

Dotačné personálne náklady na CIT UK sú v súčasnosti zahrnuté do mzdových nákladov Rektorátu a v rámci metodiky sa o nich nejedná samostatne. Dostupná výška tohoto druhu zdrojov sama osebe nie je dostatočná na dosiahnutie personálnej stability³⁸, preto je nutné aj v tomto ohľade použiť viaczložkové financovanie. Správne nastavenie by pritom umožnilo výrazne realizačne zjednodušiť postup používaný v súčasnosti.

Potreba viaczložkového financovania v kombinácii so skutočnosťou, že sa pri týchto pracovníkoch jedná primárne o pracovné úkony celouniverzitného charakteru nabáda k myšlienke evidovať dotačné mzdové zdroje na CIT UK spoločne so zdrojmi používanými na kompenzačné mechanizmy získanými vyššie popísaným spôsobom, a oddelene od všeobecných mzdových zdrojov Rektorátu.

³⁸ Inými slovami, len z dotácie a podľa tabuliek kvalifikovaného informatika nikdy na Univerzite neudržíme

10 Záver a ďalšie kroky

Súčasná spoločnosť prechádza hlbokou transformáciou, ktorú iniciovalo masové nasadzovanie digitálnych IKT. Výsledkom transformácie by mala byť znalostná spoločnosť schopná riešiť aj ďalšie globálne výzvy, ako je nedostatok zdrojov, starnúca populácia, choroby, klimatické zmeny a znečistené životné prostredie. Základným poslaním Univerzity je pripravovať kvalifikovaných odborníkov, schopných riešiť súčasné aj budúce problémy spoločnosti a aktívne prispievať k jej rozvoju. Informatizácia je fenomén, ktorý si Univerzita nemôže dovoliť ignorovať hneď z troch dôvodov – jej absolventi musia byť pripravení na život v informačnej spoločnosti, samotná Univerzita je príliš zložitá, aby bolo mohla fungovať bez adekvátnej informatickej podpory a zaostávaním v informatizácii sa Univerzita stáva nekompatibilnou s okolitým prostredím, stráca konkurenčnú výhodu, nie je schopná plniť zákonné požiadavky a hrozia jej sankcie.

Informatika nepatrí medzi základné činnosti Univerzity, ale uplatňuje sa vo všetkých oblastiach jej činnosti. Je kritickou infraštruktúrou Univerzity, pretože bez informatickej podpory by Univerzita nedokázala plniť svoje poslanie. Postavenie informatiky ako poskytovateľa služieb prevádzkového charakteru spolu s negatívnymi vonkajšími vplyvmi ohrozovalo univerzitnú informatiku [2]. Hrozbu rozpadu informatiky na Univerzite sa síce podarilo zažehnať ale Univerzita sa nemôže uspokojiť s existujúcim stavom, lebo ten by znamenal stagnáciu a zhoršovanie dlhodobu neriešených problémov. Táto koncepcia nadväzuje na predchádzajúce koncepčné materiály [1] a [2] a identifikuje základné problémy Univerzity, ktoré by informatika mohla pomôcť riešiť, ako aj podmienky, ktoré na to potrebuje. Viacero prioritných úloh bolo už sformulovaných v predchádzajúcich častiach a nebudeme ich opakovať. Z analýzy, ktorú sme pri písaní Koncepcie spravili, vyplývajú úlohy, ktoré presahujú rámec informatiky a je ich potrebné riešiť na úrovni Univerzity.

- dlhodobá vízia smerovania Univerzity zohľadňujúca informatizáciu spoločnosti, ktorá je nevyhnutná pre stanovenie priorít informatiky,
- analýza existujúceho stavu a návrh zmien (organizačných, kompetenčných, právnych), ktoré je potrebné spraviť na priblíženie sa ku alebo dosiahnutie želaného stavu,
- vypracovanie Akčného plánu a časového harmonogramu riešenia kľúčových úloh,
- projektové riadenie informatizácie Univerzity,
- zapojenie orgánov Univerzity a vedúcich pracovníkov do projektu informatizácie³⁹.

Rozsah Koncepcie nedával možnosť venovať sa problémom informatiky a informatizácie Univerzity detailne. Sústredili sme sa na vytvorenie celkového obrazu a zachytenie najdôležitejších súvislostí celouniverzitného charakteru, ktoré by pri konkrétnejšom zameraní analýzy mohli ostať bez povšimnutia. Počítame s tým, že predpokladom úspešného riešenia konkrétnych úloh bude detailnejšia analýza a štandardná projektová príprava, vrátane pravidelných hlásení o stave riešenia Vedeniu UK.

Informatizácia Univerzity bude dlhý, náročný a určite nie lacný proces, ktorý si okrem informatikov vyžiada zapojenie aj mnohých ďalších pracovníkov univerzity. Univerzita však nemá inú možnosť len v informatizácii pokračovať a ako ukazujú doterajšie výsledky, investície do informatiky prispievajú už teraz ku skvalitneniu a zefektívneniu činností a v budúcnosti sa jej určite vrátia.

³⁹ Pozri zloženie tímu, ktorý vypracoval Strategickú štúdiu [1]

11 Referencie

- [1] Strategická štúdia pre Integrovaný informačný a komunikačný systém Univerzity Komenského, prof. Ing.Ferdinand Devínský, DrSc., doc. RNDr. Peter Mederly, CSc., Mgr. Pavol Mederly , Bratislava, jún 1998
- [2] Správa o stave Informatiky na Univerzite Komenského v Bratislave, D.Olejár a P. Kopáč, Bratislava 2017
- [3] Vysokoškolské a ďalšie vzdelávanie v informačnej spoločnosti. Rozvojový projekt MŠVVaŠ SR č. 002UK-2-1/2018 Vzdelávanie pre informačnú spoločnosť. Časť A Postupy a metodiky vzdelávania využívajúce informačné a komunikačné technológie (IKT). Univerzita Komenského v Bratislave, 2020

12 Prílohy

- Príloha 1: Strategická štúdia IIKS
- Príloha 2: Správa o stave Informatiky na UK
- Príloha 3: Katalóg služieb
- Príloha 4: Akademický informačný systém Študent 3 – podklady pre rozhodnutie
- Príloha 5: Repozitár UK
- Príloha 6: CLARA@UK
- Príloha 7: Projektové riadenie rozvojových aktivít