

UNIVERZITA KARLOVA

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie



Tomáš STAROSTA

Návrh webového plánu budovy s využitím QGIS

Web site building design using QGIS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miroslav Čábelka

Praha, červenec 2018

UNIVERZITA KARLOVA

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: **Tomáš Starosta**

Datum a místo narození: **15. 12. 1993, Pelhřimov**

Studijní obor: **Geografie a kartografie**

Garant studijního programu/oboru vám schválil přidělení této bakalářské práce:

Název práce:

Návrh webového plánu budovy s využitím QGIS

Předběžná náplň práce

Cílem bakalářské práce je navrhnout postup pro vytvoření webového plánu budovy s využitím open-source GIS se zaměřením na QGIS.

Student provede analýzu webových technologií, které využívají JavaScript knihovny se zaměřením na Leaflets. Poukáže na výhody, nevýhody, trendy a možnosti využití pro webovou prezentaci plánů budovy.

Dále prostuduje možnosti prezentace výstupů z QGIS na webu. Provede také rešerši známých webových prezentací plánů.

Na základě rešerše navrhne vlastní metodický návod, jak z papírové plánu budovy vytvořit její webový plán. Praktickou částí práce pak bude vytvoření webového plánu budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Albertov 6, Praha.

Svůj metodický návod student na konci práce kriticky zhodnotí.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran.

Rozsah průvodní zprávy: 30 - 50 stran.

Seznam odborné literatury:

1) LEAFLET [<http://leafletjs.com>]

2) KOČÍ, L. (2016): Měření kvality mobilních datových sítí – Webový portál. Diplomová práce. Katedra softwarového inženýrství, Fakulta informačních technologií ČVUT, Praha, s. 157.

3) PETERKOVÁ, T. (2012): 3D VIZUALIZACE BUDOV KAMPUSU ALBERTOV. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, s. 55.

[<http://leafletjs.com/plugins.html>]

4) VÍT, L. (2008): Plány Hřbitovů – současný stav a možnosti uplatnění v GIS. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, s. 75.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Čábelka**

Datum zadání bakalářské práce: 2. 7. 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 31. červenec 2018

V Praze dne 11. 7. 2018

.....
Vedoucí katedry

.....
Vedoucí práce

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Praze dne

.....
Tomáš Starosta

Poděkování

Děkuji Ing. Miroslavu Čábelkovi, vedoucímu této bakalářské práce, za jeho cenné rady a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat panu Petru Javůrkovi za poskytnutí plánů budov a databázi místností. A v neposlední řadě panu Václavu Hůlovi za zaslání data z databáze WhoIS o zaměstnancích sídlících v budově Přírodovědecké fakulty. Svým rodičům bych rád poděkoval za jejich morální i finanční podporu při studiu, trpělivost a především motivaci.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem metodického postupu tvorby webového interaktivního plánu budovy za pomoci Open-Source technologií. Úvodní část se zabývá vysvětlením definice plánu a metodami prezentace. V další kapitole jsou přiblíženy technologie, které byly použity tuto práci.

V metodické části je stručně stanovený obecný postup zaměřený na tvorbu interaktivní webové mapové aplikace. V praktické části je na základě získaných poznatků o Open-Source technologiích stanoven a zpracován postup tvorby webového interaktivního plánu budovy Přírodovědecké fakulty, Univerzity Karlovy, Albertov 6.

Výstupem je on-line dostupná mapa na webové adrese www.albertov.g6.cz, na níž je možné zobrazit jednotlivá patra budovy.

Klíčová slova: Open-Source, QGIS, qgis2web, Leaflets

Abstract

The bachelor thesis deals with the design of a methodical process of creating a web interactive building plan using Open-Source technologies. The introductory part deals with the explanation of the plan definition and the presentation methods. In the next chapter, the technologies that were used for this work are brought together.

The methodical part is a brief general procedure aimed at creating an interactive web map application. In the practical part, based on the acquired knowledge about Open-Source technologies, the procedure of creating a web interactive building plan of the building of the Faculty of Science, Charles University in Prague, Albertov 6 is determined and elaborated.

The output is an on-line map available at the web address www.albertov.g6.cz, where you can view individual floors of the building.

Keywords: Open-Source, QGIS, qgis2web, Leaflets

OBSAH

Seznam obrázků	9
1. ÚVOD	12
2. PLÁNY	13
2.1. Plán	13
2.2. První papírové plány	13
2.3. Digitální plán	15
2.4. Interaktivní plán	16
2.5. Webový plán	17
2.6. Plány absolventských prací	18
3. TECHNOLOGIE PRO TVORBU INTERAKTIVNÍCH PLÁNŮ	22
3.1. GIMP 2	23
3.2. Quantum GIS	23
3.3. Plugin qgis2web	25
4. NÁSTROJE PRO TVORBU WEBOVÝCH PLÁNŮ	26
4.1. HTML a JavaScript	26
4.2. Knihovna Leaflets	27
4.3. WordPress	28
5. NÁVRH WEBOVÉHO INTERAKTIVNÍHO PLÁNU	30
5.1. Příprava vstupních dat	30
5.2. Data a digitalizace	30
5.3. Návrh interaktivního plánu	31
5.4. Webový plán	32
6. TVORBA WEBOVÉHO PLÁNU BUDOVY PŘF UK	33

6.1.	Přírodovědecká fakulta Albertov 6.....	33
6.2.	Vstupní data a příprava.....	34
6.3.	Tvorba interaktivního plánu	35
6.3.1.	Místnosti a databáze.....	36
6.3.2.	Legenda.....	37
6.3.3.	QGIS2WEB	37
6.4.	Webový plán	39
6.4.1.	WordPress	40
6.4.2.	Webový interaktivní plán PřF UK.....	40
7.	DISKUSE	42
8.	ZÁVĚR.....	44
	Seznam literatury	46
	Seznam internetových zdrojů	47
	Seznam příloh	49

Seznam obrázků

Obrázek 1: Historický plán města Jihlavy z roku 1835	14
Obrázek 2: Klasifikace digitálních plánů.....	15
Obrázek 3: Schéma klasifikace webových plánů	17
Obrázek 4: Vektorizovaný plán přízemí budovy	37
Obrázek 5: Export to web map	39

Přehled použitých zkratk

Teoretické zkratky

API	Application Programming Interface = označuje rozhraní pro programování aplikací
ArcGIS	Komerční software pro práci s prostorovými daty
ECMA	Skriptovací jazyk vytvořený organizací ECMA
ESRI	Společnost zabývající se vývojem softwaru pro GIS
FSF	Free Software Foundation = Nadace pro svobodný software
QGIS	Quantum Geographic Information System = svobodný multiplatformní geografický informační systém
GeoJSON	Formát pro kódování různých geografických datových struktur
GIMP	GNU Image Manipulation Programme
GIS	Geographic Information System = geografický informační systém
GPS	Global Positioning System = Globální polohový systém
GRASS	Geographical Resources Analysis Support System = analytický geografický podpůrný systém
HTTP	HyperText Transfer Protocol = internetový protokol určený pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML
HTML	HyperText Markup Language = jazyk pro tvorbu webových stránek
LTR	Long Term Release
OS	Open-source = otevřený software
OSM	OpenStreetMap = projekt, jehož výstupem jsou volně dostupná geografická data a mapové výstupy

WFS	Web Feature Service = služba sloužící ke sdílení vektorových geografických dat
WGS 84	World Geodetic System 1984 = Světový geodetický systém 1984
WMS	Web Map Service = služba sloužící ke sdílení rastrových geografických dat
3D	3-Dimensional = trojrozměrný

Zkratky související s projektem

LR	Levá Rýsovna
PUA	Počítačová Učebna
PP	Přízemní Podlaží
PřF	Přírodovědecká fakulta
S	Suterén
VG	Velká Geologická posluchárna
VP	Velká Paleontologická posluchárna

1. ÚVOD

Na začátku každého nového školního roku se studenti prvních ročníků potýkají nejen s problémy v podobě učení, ale také s problémy spočívající v orientaci v novém prostředí, jako jsou právě budovy a okolí škol. Problematikou týkající se okolí škol se zabývala Tereza Peterková, která ve své bakalářské práci navrhuje postup 3D (3-Dimensional) vizualizace stávajících i nově projektovaných budov. Jelikož se již přiblížením reálného světa v univerzitním kampusu pomocí 3D zabývala např. Peterková, bylo cílem této práce vytvořit webový interaktivní plán ve 2D pro konkrétní budovu. Interaktivní plán pomocí dynamických prvků by měl umožnit jednodušší orientaci v budově Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, a to nejen studentům, ale i návštěvníkům, kteří se v budově pohybují.

Hlavním cílem této práce je stanovit obecný postup tvorby interaktivního plánu budovy za pomoci Open-Source technologií. K tomu bylo potřeba zvolit vhodné nástroje (software, jazyky, knihovny apod.). Nástroje byly voleny podle jejich možnosti využitelnosti pro tvorbu interaktivních prvků budoucího plánu. Stanovený postup by mohl být aplikován na všechny budovy, v nichž jsou zhoršeny orientační schopnosti, jako například školy, obchodní centra, zábavná centra, ale i administrativní budovy. Protože je tato práce psána na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie, byl navržený postup aplikován na budovu, v níž se katedra nachází.

Ve druhé části práce je představen pojem „plán“, v čem se liší od mapy, jaké byly metody prezentace plánů dříve a jaké jsou dnes. V kapitole jsou také uvedeny současné možnosti využití plánu.

Další část práce je zaměřena na Open-Source technologie, které byly použity k přípravě dat a k tvorbě interaktivního plánu budovy.

Ve čtvrté kapitole jsou popsány použité metody k prezentaci interaktivního plánu na webu.

V páté části je navržen obecný postup od přípravy dat až k prezentaci.

V kapitole šesté je popsán konkrétní návod, jak vytvořit interaktivní plán a jakým způsobem ho lze umístit na web.

Sedmá kapitola zhodnocuje získané poznatky a využití této práce, která je dostupná na webové adrese www.albertov.g6.cz.

2. PLÁNY

2.1. Plán

Plán je zmenšený pravouhlý průmět malé části zemského povrchu a s ním spojených objektů do roviny (Veverka, 1995). Plány jsou specifické velkými měřítky, jimiž lze zobrazit místa nebo objekty téměř v reálném prostoru. Jsou významné z hlediska přesné polohové orientace. Velké měřítko plánům umožňuje zaznamenat polohopis co nejvěrněji. Pokud bychom chtěli zobrazit oblast rozsáhlou několika km², může být výškopis v členitém území zkreslen i v rádech metrů. Výškopisné rozdíly a zakřivení povrchu je možné eliminovat, a to použitím vhodného kartografického zobrazení. Při použití kartografického zobrazení nemůžeme hovořit o plánu, ale o mapě (Čapek, 1992). Rozdíl mezi mapou a plánem je tedy ve velikosti zobrazovaného území. Oproti mapě se při konstrukci plánu zanedbává zakřivení Země, z toho důvodů se nepoužívají kartografická zobrazení. Protože se práce opírá o vizualizační techniky interaktivních prvků, lze říci, že pro tuto práci není nutné dělat příliš velké rozdíly mezi plánem a mapou. Proto byly pro účely této práce spojeny termíny plán a mapa, a dále je používán termín plán. Obvykle jsou plány kresleny nebo tištěny na papíře, ale s nárůstem počítačových technologií se dnes častěji setkáváme s digitálními plány.

2.2. První papírové plány

Nejstarší dochované stavební plány z našeho území pocházejí ze 14. století (Ebel, 2016). Plány zachycovaly především objekty kostelů, hradů a další významné stavby. Pro ostatní objekty nebylo potřeba vyhotovovat plány, protože nebyly tak důležité. Vše se změnilo na přelomu 18. a 19. století, kdy proběhla úprava projekce na základě státních požadavků (Ebel, 2016).

Nejpodstatnější úřední nařízení

- 1787: dvorský dekret požaduje dodání plánu pro novostavbu
- 1791: guberniální nařízení požaduje zakreslení půdorysu a řezu staré budovy
- 1795: barevné odlišení starého a nového zdiva
- 1828, 1837: sjednocení barev na plánech (staré šedě, nové červeně, bourané žlutě).



Obrázek 1: Historický plán města Jihlavy z roku 1835

Zdroj: (Lože u zeleného slunce) Jihlava – historické plány města a vyobrazení
<http://luzs.cz/jihlava-historicke-plany-mesta-a-vyobrazeni.html>

Díky těmto změnám se nově vyhotovovaly plány pro kostely, kláštery a objekty vrchnosti, jako jsou hospodářské budovy, minipivovary, objekty lesního hospodářství a další. Plánová dokumentace městských objektů po 18. století byla velmi řídká, jelikož zde byly zachyceny pouze obecní domy.

Plošný nárůst plánů se zvýšil od roku 1869 v souvislosti s přechodem administrativy stavebního úřadu z okresů na obce (Ebel, 2016). Dvorský dekret z roku 1787 požaduje plány i u vesnických objektů, jenže po první polovině 19. století je dochování plánů spíše ojedinělé. Teprve s přechodem agendy na okresní úřady po polovině 19. století množství plánů přibývá (Ebel, 2016).

Největšími archivy plánů jsou:

- Archiv pražského arcibiskupství
- Archivy řádů
- Státní oblastní archivy
- Městské objekty a plány

Ke změnám tradičních papírových map došlo až v posledním desetiletí, a to nárůstem výpočetní techniky, která měla vliv na všechny aspekty tradičního života.

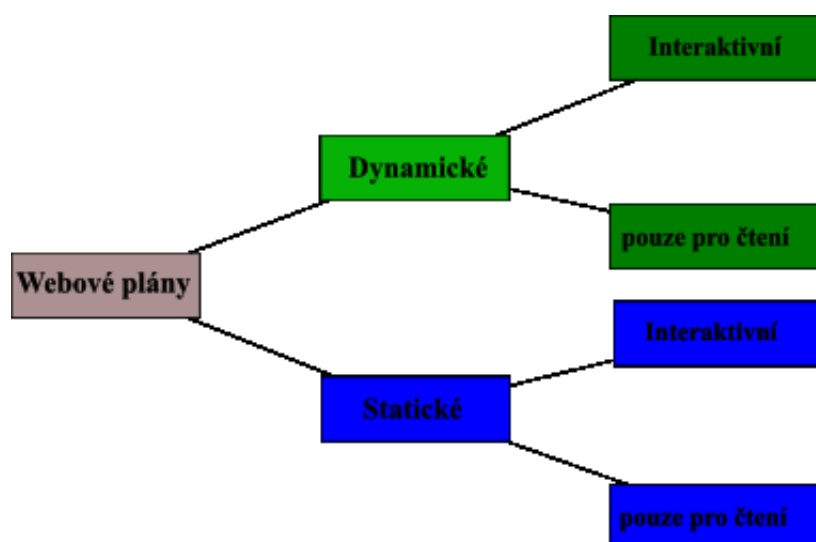
kteří jsou prezentovány na internetu. Značná výhoda této skupiny je v široké dostupnosti a možnosti časté a komplexní aktualizaci. Uživatelů digitálních plánů značně roste, to je zapříčiněno zvětšující se množinou uživatelů internetu, která roste exponenciálně (Čerba, 2006). S nárůstem uživatelů také souvisí využití v různých oborech prostorové problematiky. Uplatnění digitálních map může být v průmyslové a zemědělské výrobě, vzdělávacích institucích, managementu, zdravotnictví, veřejné a státní správě, v oblasti cestovního ruchu, dopravy a mnoha dalších. S digitálními plány se lze setkat v oblastech zobrazující menší, území jako jsou parky, botanické a zoologické zahrady, obchodní centra, zábavná centra, ale také administrativní budovy nebo budovy škol.

2.4. Interaktivní plán

Dynamické a statické plány lze dále dělit na plány náhledové a interaktivní. Náhledové plány zobrazují objekty bez možnosti interaktivních funkcí. Podle Dostála a Voženílka (2011) pojem interaktivita představuje vzájemné působení dvou nebo více činitelů. Autoři také uvádějí, že úkolem interaktivity je umožnění komunikace mezi zmíněnými činiteli. V interaktivních plánech jsou zakomponovány další doplňkové funkce, do nichž patří změna měřítka, přepínání vrstev, vyhledávání objektů nebo interaktivní popisné prvky, které poskytují detailnější informace o objektech. Tento druh plánů s interaktivními funkcemi je v dnešní době velice populární (Doležal, 2005). Problematika interaktivních plánů se začala studovat okolo roku 1993 díky rozvoji informačních technologií a vytvořením prvního grafického prohlížeče (Bačo, 2012). Interaktivní grafika umožňuje uživatelům prohlížet prostorová data dynamicky, a vytvořit tak několik odlišných variant zobrazovaných dat. Postupně se vývoj plánů přesunul od desktop aplikací k online řešením z větší části založených na protokolu HTTP. Nejprve se přenášela pouze data, později začaly vznikat webové mapy. Jak píše Bačo (2012) hlavními uživatelskými výhodami online plánů je časová a cenová dostupnost a pro autora také jednodušší aktualizace. Je však také nutné zmínit, že s velkým počtem použitých technologií při tvorbě interaktivního plánu, může docházet k odlišnému chování zobrazených interaktivních plánů ve webových prohlížečích. Bačo (2012) uvádí, že interaktivní plány jsou ve své podstatě typem geoinformačních systémů, (internetových GIS). Velkou výhodou těchto interaktivních plánů je, že jsou snadno dostupné a uživatelům umožňují vykreslovat a vytvářet různé analýzy.

2.5. Webový plán

Webová kartografie je mladý obor, který se objevil s příchodem World Wide Web v roce 1989. Na prvních webových stránkách se objevují statické náhledové mapy (Doležal, 2005). Webové plány jsou vytvářeny, zobrazovány a aktualizovány v prostředí webu. Plány lze dělit podle aktuálnosti, funkcí, podle způsobu využití budoucích uživatelů typu dat atd. Základním dělením podle holandských autorů webové kartografie se webové plány dělí na statické a dynamické. Z dynamických a statických plánů se dále rozlišují plány s interaktivním zobrazením nebo se zobrazením pouze náhledovým (Doležal, 2005). Dělení webových plánů je zobrazeno na obrázku 3.



Obrázek 3: Schéma klasifikace webových plánů

Zdroj: Kraak, 2001 vlastní zpracování

Webové plány dynamické spočívají v dotazování uživatele a na základě jeho dotazu je následně poslán zpět výsledek. Princip funkčnosti tohoto druhu je závislý na síťové architektuře klient-sever. U dynamických plánů je snazší obnova geografické informace než u plánů statických. Plány statické mohou být v rastrovém a vektorovém formátu, které byly digitalizovány nebo vytvořeny např. v GIS softwaru. Nevýhoda statických plánů spočívá v aktualizaci, kdy je nutné nahradit plán jako celek. Doležal (2005) uvádí, že hlavní mapové servery v ČR užívají právě statické zobrazení map v rastrovém formátu s tím, že jsou do nich vkládány dynamické značky.

Při dalším dělení dynamických a statických plánu lze rozlišovat plány interaktivní a náhledové (pro čtení). Náhledové plány zobrazují objekty bez možnosti interaktivních funkcí. Snad nejčastějším příkladem jsou digitalizované analogové plány z doby, kdy byly objekty zaznamenávány na papír. S náhledovým druhem plánů

se lze ještě setkat, ale více se začínají objevovat interaktivní plány. Nejčastějšími mapovými službami jsou lokalizace objektů v prostoru jako například: budovy, cesty, zastávky MHD, kontaktní údaje, turistické vrstvy a virtuální prohlídky.

2.6. Plány absolventských prací

Tvorbou plánu se také věnovaly práce starších studentů z Přírodovědecké fakulty. Příkladem je práce Lukáše Víta, která se zabývá návrhem postupu plánů hřbitovů ve 2D. Nejprve se zabíral klasifikací plánů hřbitovů, kterou si sám Vít nadefinoval, protože jak sám uvádí, oficiální terminologie pravděpodobně neexistuje. Plány byly klasifikovány tak, aby je bylo možné dělit podle využití, obsahu a kartografického výstupu.

Do první kategorie zařadil plány pro turisty, které obsahují přidaný turistický obsah. Plány, jak sám popisuje, jsou často v papírové podobě, obsahují propagační materiál a mají usnadnit orientaci i pro méně zdatné jedince.

Další skupinou jsou plány pro běžné návštěvníky. Tyto plány jsou umístěny na tabulích před vstupem. Podle Víta se jedná o nejčastější typ, avšak často taky nejméně výrazný.

Ve třetí skupině popisuje plány určené uživatelům hřbitova, v nichž jsou obsaženy informace o typu hrobu, obsazení hrobu, nebo kde se jaký hrob nachází. Tyto plány jsou často dostupné na internetových stránkách obcí.

V poslední kategorii se Vít zabývá interaktivními plány, které popisuje jako plány opírající se o využití internetu a počítačových technologií, spočívající ve využití odkazů, pomocí nichž se uživatel může rychle a přehledně orientovat v dané problematice. Dále ve své práci porovnává vedení hřbitovní evidence. Nejdříve se zajímá o evidenci v minulých dobách, která se zaznamenávala v tzv. hřbitovní knihách. Knihy je možné dohledat na obecních úřadech, u duchovních správců nebo také v archivech. Mnoho knih se ale nedochovalo a evidence v nich není zcela komplexní.

Vít uvádí, že dnes se využívá elektronická evidence pomocí počítačových softwarů. Některé softwary umožňují propojit databáze s plánem jako je program KEO, ale není tak využíván. Několik důvodů, proč tento program je málo využíván hřbitovní správou, popisuje autor v kapitole 4.2. Vít zjistil, že problém spočívá jednak v ceně softwarů a že někteří program využívají, ale pouze k evidenci, nikoliv na

propojení s plánem. Další je problém spočívající v nedostatečném vybavení moderní technikou hřbitovních správ a nedostatečným počtem vyškolených zaměstnanců.

V další části práce Vít srovnává softwary, které je možné použít pro tuto problematiku. Jedná se o SW ELYSIUM, verze 060822 a SW PC Friedhof Version 4.56. První zmíněný SW působí na Víta atraktivněji, nicméně jedná se o systémy, které jsou úzce zaměřené pro účely hřbitovní evidence (Vít, 2008). V dalších částech práce se autor zaměřuje na využití programu ArcGIS k podobným účelům. Při řešení praktických úloh se nejprve zaměřil na databázi, která by měla schraňovat všechna data potřebná k vedení hřbitovní evidence a možnosti efektivní vizualizace dat ve formě mapového výstupu. Vizualizace plánů byla provedena prostřednictvím komerčního softwaru ArcGIS, v němž byl georeferencován podkladový katastrální plán Vinohradského hřbitova a pomocí zaměřených bodů z geometrického plánu. Na polohově přesně ukotvený plán byly následně vektorizovány objekty. Jedná se o půdorysy budov, hřbitovních zdí, obrys sektorů a další objekty. Plán bylo třeba také vhodně doplnit o zeleň, proto autor vycházel z primární generalizace, při níž bylo třeba určit si hranici, pomocí které byl určen výběr. Následně autor vytvářel vhodný znakový klíč bodových objektů zobrazující fundamentální sochařství.

Práce Lukáše Víta je zaměřená na tvorbu tematického plánu hřbitova v analogové formě pomocí komerčního softwaru ArcGIS, nicméně v diskuzi zmiňuje také možnost přidání interaktivních funkcí a zpřístupnit plány veřejnosti pomocí internetu. Proto byl z této práce využit především obecný postup tvorby plánu pomocí GIS softwaru.

Bývalá studentka Přírodovědecké fakulty UK Tereza Peterková se zabývala 3D vizualizací budov univerzitního kampusu na pražském Albertově. Hlavním cílem její práce bylo usnadnit veřejnosti orientaci v areálu pomocí třech rozměrů, které odpovídají lidskému vnímání. Dílčím cílem její práce byla modelace jednotlivých budov současných i plánovaných. K 3D vizualizaci využila velké množství dat. Od Útvaru rozvoje města ji byly poskytnuty vrstevnice k modelaci digitálního terénu. Pomocí katastru nemovitostí bylo možné modelovat polohové umístění budov a zeleně. Dále Peterková použila ortofoto¹ k tvorbě výsledné 3D vizualizace. Vizualizace fasád byla získána přímým měřením na základě fotografií a pozorování. Schody a ozdobné prvky, které byly přístupné, Peterková přeměřila pomocí pásma.

¹ Periodicky aktualizovaná sada barevných snímků v rozměrech a kladu mapových listů Státní mapy 1 : 5 000. Ortofoto je georeferencované ortofotografické zobrazení zemského povrchu (ČÚZK, 2017).

Podklady plánovaných budov minikampusu byly získány ze zátěžové studie uveřejněné na webových stránkách Univerzity Karlovy. Ke zpracování získaných dat byl použit komerční software ArcGIS Desktop od ESRI. Pomocí ArcGIS 3D Analyst, který je součástí ArcGIS Desktop a jeho aplikace ArcScene byl vytvořen finální model kampusu. ArcScene umožňuje zobrazit a analyzovat data reprezentující povrch. Je také možné zobrazit pohled pozorovaných míst, určit viditelnost z daného stanoviště či tvořit realistické perspektivní pohledy. Protože 3D Analyst neumí vhodně pracovat s 3D modely budov, rozhodla se autorka využít k modelování budov ve 3D software Google SketchUp. Peterková ve své práci uvádí, že tento SW je volně stažitelný a jde pomocí něho tvořit, upravovat a sdílet 3D modely. Když měla potřebná data, vytvořila si databázi ESRI Personal Geodatabase v ArcCatalog.

Nejprve se Peterková zabývala tvorbou DMT z vrstevnic se základním intervalem 1 m k docílení maximální možné přesnosti. Poté, co byl vytvořen TIN², soustředila se Peterková na vytvoření vektorových vrstev silnic, chodníků, stromů a budov. Jako podkladovou vrstvu, na níž probíhala vektorizace zmíněných objektů, využila mapu katastru nemovitostí. Silnice a chodníky byly kvůli různé šířce zobrazeny pomocí polygonu a bodovou metodou vyznačila stromy a středy budov. Jelikož byla plánovaná modernizace kampusu, rozhodla se autorka pro vytvoření třech bodových klasifikací podle toho, zda se budou budovy demolovat, stavět nové nebo zůstanou nepozměněné. Pro přesnější určení rozměrů navrhovaných 3D budov byly vektorizovány také půdorysy. Tato část zpracování plánu byla vytvořena v SW ArcGIS. Při exportu dat z vektorového formátu SHP do formátu DWG, se kterým pracuje Google SketchUp, se vyskytly problémy v podobě velkého sklonu terénu. Proto nebylo možné správně modelovat fasádu budovy na základě TIN a využila vytvořené půdorysné tvary budov.

Ačkoliv se Peterková zabývá tvorbou 3D modelů budov s použitím komerčního softwaru, byly některé poznatky využity také při psaní této práce především v části vektorizace. Dále Peterková ve své práci popisuje samotnou tvorbu 3D objektů v SW Google SketchUP. Nejprve si do SW nahrála připravená data ve formátu DWG. Tato data zobrazují pouze některé hrany budovy, jako jsou obvodové zdi a střešní lomy. Pomocí funkcí se vytvořila fasáda, okna, schodiště a další identické prvky. Poté, co

²Terénní plocha rozdělená na nepravidelnou trojúhelníkovou síť. Vrcholy trojúhelníku nesou informace o poloze v souřadnicovém systému a výšce. Výhoda tohoto modelu oproti rastrovému modelu spočívá v nižším objemu uložených dat změnou velikosti trojúhelníku. Naopak nevýhoda spočívá ve složitosti modelu a výpočetní náročnosti (Peterková, 2012).

k budově byly doplněny všechny prvky, byl výstup exportován a vizualizován v programu ArcScene. V toto softwaru byl projekt zkombinován s připravenou vrstvou TIN a ostatních objektů. Pomocí sad 3D vizualizací byly vytvořeny prvky stromů, silnic, chodníků a hradeb. 3D modely budov byly usazovány na připravené středové body. Jelikož středové body nebyly polohově přesné, autorka budovy editovala posunem podél osy x, y a z. Výstup této práce je ve formě pohledových scén a animací. Peterkové se také podařilo vytvořit interaktivní výstup pomocí průletových animací.

3. TECHNOLOGIE PRO TVORBU INTERAKTIVNÍCH PLÁNŮ

Podmínkou práce bylo vytvořit interaktivní plán pomocí Open-Source technologií. Open-Source je označení pro softwary, které mají otevřený zdrojový kód. OS (Open-Source) software se musí řídit předem definovanými pravidly tak, aby splňoval licence podle FSF (Free Software Foundation). OS softwary mohou užívat tuto značku, pokud splní několik kritérií.

Jednou z mnoha podmínek je volná redistribuce tzn. licence může být zpoplatněná, ale při následujícím šíření už nemůže být vymáhán další poplatek, pokud již byl jednou zaplacen.

Druhá podmínka se týká zdrojového kódu, který musí být obsahem SW a musí umožnit distribuci ve zdrojovém formátu nebo ve spustitelném souboru.

Třetí podmínkou je, že zdrojový kód musí umožňovat úpravy a nově odvozené práce musí být distribuovány za stejných podmínek jako kód neupravený. Podmínka integrity zdrojového kódu spočívá v omezenosti licence při úpravě tohoto kódu. Programu s upraveným kódem musí být umožněna distribuce, ale s jiným označením než u předchozí verze. Licence SW by také neměla diskriminovat žádné osoby nebo skupiny lidí a nesmí ani omezovat lidi používající SW k podnikání a výzkumu. Licence Open-Source SW nesmí omezovat jiné softwary, které jsou distribuované na stejném médiu. To znamená, že všechny softwary umístěny na jednu médium nemusí být Open-Source. Dále licence musí být technologicky neutrální, takže nesmí být založena na žádné technologii ani stylu rozhraní. Licence obsahuje také právní vymezení, přičemž uživatelé redistribuovaného softwaru mají stejná práva jako při poskytnutí původního softwaru (Open Source Initiative, 2018).

Výhodou Open-Source projektů je, že v případě jakýchkoliv problémů je odezva poměrně rychlá, protože na vývoji se často podílí více lidí, kteří mají zkušenosti s programováním. U OS technologií je také kladen velký důraz na bezpečnost a poměrně snadné a rychlé odhalení virů. Softwary jsou také pro uživatele flexibilnější díky možnosti úpravě zdrojového kódu a přidáním tak nových funkcí podle své potřeby. Jednou z hlavních výhod pro podnikání je to, že s Open-Source lze dosáhnout lepšího pronikání na trh. To pomáhá především k vyššímu investování do výzkumu a vývoje, aby byl udržitelný technologický krok se všemi ostatními komerčními softwary.

Podle Drake (2017) Open Source Iniciativa věří, že Open-Source poskytuje jasnější popis softwaru. To, jestli je daný software zdarma, záleží na licenci. Ve své podstatě free softwary jsou také Open-Source, ale ne všechny licence OS vyžadují, aby vývojáři sdíleli svůj zdrojový kód.

3.1. GIMP 2

Existuje mnoho různých grafických editorů, které je možné použít ke zpracování obrazových dat. Nicméně v tomto případě postačí grafický editor GIMP, protože je uživatelsky jednodušší, zdarma, multiplatformní³ a pro tuto práci není třeba sofistikovanějšího programu k editování obrázků. GIMP je zkratka pro GNU Image Manipulation a slouží k editování rastrových formátů. Pomocí tohoto Open-Source softwaru je možné upravovat snímky, obrázky a fotografie v obrazových formátech jako jsou: *.png, *.xcf, *.jpg a *.tif. a další. Jak už bylo zmíněno, GIMP patří do skupiny Open-Source software, tudíž lze měnit a distribuovat zdrojový kód (GIMP, 2015). První zmínka o GIMP je z roku 1996, kdy byl zpřístupněn. Vlivem stálého vyvíjení a vylepšování jeho funkcí se program neustále vylepšuje. Pomocí funkcí GIMP se často upravují nedokonalosti vzniklé při získávání snímku, od různých transformačních oprav, změn barev, jasů snímku, ořezání snímku, vyhlazení šumu, zaostření a retušování atd. Podle autorů je program využíván amatérskými fotografy, kteří si fotografováním přivydělávají, ale i grafiky, kteří pomocí GIMP tvoří grafiku například pro webové stránky.

3.2. Quantum GIS

Větší pozornost je věnována programu Quantum GIS (QGIS), protože větší část projektu je vytvořena právě pomocí tohoto softwaru. QGIS je Open-Source software a také multiplatformní program jako GIMP. Jedná se o geografický informační systém (GIS) s licencí GNU General Public License. Lze ho spustit na systémech Linux, Windows, Mac, Android a Unix, z toho důvodu lze říci, že je dostupný téměř všem. Vývoj programu započal v roce 2002, když se skupina dobrovolníků sešla a začala vyvíjet jeho programovací skript. QGIS je psán v jazyku C++, díky němuž je možné vytvářet zásuvné moduly, a to v C++ nebo Pythonu. QGIS je oficiálním projektem Open-Source Geospatial Foundation, který je řízen převážně dobrovolníky

³ Mutiplatformní – počítačový program, který může být spuštěn na více operačních systémech

podílejících se na opravách chyb v kódu a dalších funkčních záležitostech. Nové aktualizace jsou vždy zveřejňovány pravidelně ve čtyřměsíčních intervalech, a z toho každá třetí je označována jako LTR (Long Term Release). Což znamená, že jsou podporovány po dobu jednoho roku, tedy déle než ostatní verze. Do LTR aktualizací se nepřidávají žádné funkce, ale opravují se chyby (QGIS, 2017). QGIS podporuje řadu vektorových, rastrových, databázových formátů a funkcí. Pomocí softwaru lze vizualizovat, spravovat, upravovat, analyzovat data a vytvářet mapy pro tisk. Vlivem velké komunity, podílející se na vývoji softwaru, se každou aktualizací zvyšuje počet nových funkcí a pluginů a také se vylepšují stávající funkce.

Funkce si lze rozdělit do šesti obecných kategorií, zásuvných modulů.

1. Zobrazení dat
2. Průzkum dat a vytváření map
3. Vytváření, úprava, správa a export dat
4. Analýza dat
5. Publikace map na internetu
6. Rozšíření funkcí QGIS prostřednictvím pluginů

Pomocí první základní funkce lze zobrazovat a překrývat vektorová a rastrová data v různých formátech a projekcích. Jedná se o prostorová data uložená např. v shapefile souborech. Jak už bylo zmíněno, QGIS také podporuje rastrové a obrázkové formáty dat. Pomocí grafického rozhraní je možné sestavovat mapy a interaktivně prozkoumávat prostorová data. To vše pomocí nástrojů pro vyhledávání atributů, zobrazení, upravování, spravování DB a dalších. Pro tuto bakalářskou práci je nejpodstatnější třetí základní funkce, a to vytváření, úprava, správa a export. Funkce se specializuje na vytváření a úpravu vektorových a rastrových vrstev, které se následně exportují v různých formátech. Do této skupiny funkcí patří například georeferencování obrazových dat, vytváření shapefiles vrstev bodů, linií nebo polygonů, nástroje pro správu tabulek a atributů. QGIS obsahuje také funkce k analyzování prostorových dat. Nabízí tak vektorovou analýzu, vzorkování, geoprocessing, geometrii a nástroje pro správu databáze. K analyzování dat je také možné využít integrované nástroje GRASS obsahující více než 400 modulů (QGIS, 2016). Další velkou skupinou funkcí je zobrazení a publikování map na internetu. Pro zobrazení rastrových nebo vektorových map se používají služby Web Map Server (WMS) a Web Feature Servis (WFS), které

umožňují sdílet geografické informace v prostředí internetu. Tyto a další služby pracují na principu klient-server, kde klient je program, který se dotazuje na informaci v serveru. Server je počítačová síť (databáze), která na základě dotazu posílá informaci zpět klientovi a ten ji následně prezentuje. Další funkce umožňují také publikovat data na internet pomocí webového serveru a nainstalovaných funkcí. Poslední skupinou funkcí je rozšíření nástrojů QGIS prostřednictvím pluginů.

3.3. Plugin qgis2web

Plugin qgis2web je zásuvný modul softwaru QGIS. Jedná se o vhodný prostředek k publikování mapového výstupu z QGIS do webového prostředí a zpřístupnění pro ostatní uživatele. Vytváření webové mapy je velmi odlišný proces než samotné vytváření mapy v QGIS. Vývojáři byl tento plugin qgis2web naprogramován tak, aby vytvořil základní webovou mapu pomocí knihoven OpenLayers, nebo Leaflet z QGIS projektu. Tato funkce má zaručit to, aby mapy zůstaly ve stejné kvalitě. Jinak řečeno, prvky, které mají určité souřadnice a charakteristiku zobrazení, musí splňovat tyto charakteristiky i po exportu do webového prostředí.

Qgis2web zvládne převést výstup z desktopové aplikace do souboru obsahující podsložky se značkovacím jazykem HTML a dále pak podsložky s kaskádovými styly a JavaScripty. Vše záleží na nastavení při exportu. Je třeba si uvědomit, že tento export nevytvoří plnohodnotnou webovou interaktivní mapu. Plugin umožní autorovy zjednodušit práci při psaní rozsáhlého skriptu. Z toho důvodu je nutno v některých případech skript dopsat a poupravit. Plugin qgis2web není obsahem základního balíčku QGIS z toho důvodu je nutné tento nástroj stáhnout a nainstalovat z nabídky instalace pluginů.

4. NÁSTROJE PRO TVORBU WEBOVÝCH PLÁNŮ

V kapitole 2.4 je řečeno, že plány mohou být také prezentovány na webu. Prezentace může být dosažena pomocí níže zmíněných jazyků, knihoven a softwarů.

4.1. HTML a JavaScript

HTML je značkovací jazyk, který je jedním z hlavních jazyků k vytváření webových stránek. Vznik jazyka HTML je zapříčiněn rozmachem internetu v devadesátých letech 20. století. Značná míra rozvoje je přičítána fyzikům z Evropského centra pro jaderný výzkum ve Švýcarsku, kteří řešili otázku zabezpečení a efektivního sdílení dokumentů vzájemně mezi sebou a dalšími výzkumnými centry (Škultéty, 2004). Proto byl vyvinut jazyk HTML, který ve své prvotní verzi umožňoval sdílet textové a obrázkové informace v jednoduché formě. Následně pak v polovině devadesátých let 20. století zažívá internet prudké rozšíření webových stránek. Veřejnost mající přístup k internetu si tak zvykla na velký objem statických informací na internetu. Zvrat nastává, když je veřejnost znuděná statickými informacemi a vyžaduje možnost zábavy, komunikace s dalšími lidmi připojených do internetu (Škultéty, 2004). Tyto tendence tak donutily vývojáře internetových technologií vyvinout takové nástroje, které by přinesly do světa World Wide Web více dynamiky. Jedním z takových nástrojů, který umožňoval komunikaci mezi lidmi a zábavu, byl jazyk JavaScript.

JavaScript je objektově orientovaný skriptovací jazyk, zpravidla používaný pro webové stránky k ovládání různých interaktivních prvků. Jazyk JavaScript lze datovat od konce minulého století, zprvu nazývaný jako LiveScript. Byl vyvinut společností Netscape, která později z marketingového hlediska jazyk přejmenovala na JavaScript. Na trh s internetovými prohlížeči se také připojila společnost Microsoft, která v začátcích neměla takový úspěch jako prohlížeč Navigator od Netscape. Neúspěch Microsoftu spočíval v nedostatečné podpoře HTML a absence podpory JavaScript (Škultéty, 2004). Microsoft si následně z licenčních důvodů vytvořil svůj JavaScript označený jako JScript. Problémy nastávaly s vývoji nových prohlížečů, které postrádaly kompatibilitu s jazykem. Některé prohlížeče mají problémy s načítáním JavaScript kódu i dnes. Aby nedocházelo k rozdílným verzím JavaScriptu pro různé prohlížeče, zasáhla mezinárodní průmyslová asociace pro standardizaci European

Computer Manufacturers Association (ECMA, 2016), která začala vydávat specifikace jazyka ECMA-262 více o jazyku v publikaci Škultéty 2004.

Principem programovacího jazyka JavaScript je zabezpečovat prohlížeč webových stránek návštěvníka stránky, nikoliv server, na kterém jsou stránky uloženy (Škultéty, 2004). Jedná se tedy o načítání JavaScript kódu na straně klienta. Uživatel stránky je tak chráněn proti nežádoucímu zneužití jeho diskrétních informací z jeho pevného disku. Protože se používá na straně klienta, jsou tvůrci stránek do značné míry omezeni. Omezení je například ve vytváření aplikací počítající statistické údaje o celkovém počtu návštěv na stránce, aplikace s knihou návštěv, diskusní fóra atd. Škultéty 2004 uvádí, že i přes některá omezení v aplikaci, je tento jazyk v rukou tvůrců stránek silným nástrojem, pomocí něhož lze stránkám přidat interaktivní prvky a zlepšit tak jejich prezentaci. Nejčastější využití je pro tvorbu dynamického menu, vytváření různých roletek a kontejnerů, které umožňují ušetřit místo na stránce. Také je dobrým nástrojem k formátování textu, ukazatelem času a datumu a dalších efektů na webových stránkách. V poslední době se také využívá k tvorbě her jako například AngryBirds pro prohlížeč Chrome (Čápka, 2018). V jazyku jsou také napsány multiplatformní aplikace, přičemž vůbec nezáleží na operačním systému, protože jsou přístupné z internetového prohlížeče. Proto není důležité, o jaké zařízení se jedná. Důležité je pouze to, zda je zařízení on-line.

4.2. Knihovna Leaflets

Leaflets je JavaScript knihovna, která se používá k vytvoření webové mapové aplikace. Podle Peter Gasston 2015 jsou knihovny označovány jako kolekce předem připravených skriptů, pomocí nichž lze snížit náklady na vývoj aplikací. Script je program nebo jeho fragment zapsaný v podobě kódu, obvykle bývá uložen jako soubor. Soubor obsahuje souvislou sérii příkazů vykonávající určité úkoly. Snížení nákladů na vývoj spočívá v tom, že někdo už mohl vytvořit skript zabývající se podobnou problematikou řešící danou překážku. Peter Gasston 2015 uvádí, že v poslední době došlo i k velkému nárůstu dostupných knihoven. Knihovny mohou být vytvořeny pouze pro jeden programovací jazyk nebo pro více jazyků současně. Kódy obsažené v knihovnách slouží ke zjednodušení a zrychlení procesu programování. Kvalitní knihovny jsou doprovázeny vhodnými popisy kódu a mají detailně propracovanou dokumentaci. Kvalitní dokumentace a popis kódu zvyšuje rychlost práce s knihovnou a dosažení požadovaného výsledku.

Knihovna Leaflets umožňuje uživatelům nahlížet do map interaktivním způsobem. Je navržena tak, aby byla jednoduchá, rychlá ve vykreslování dat a užitečná funkcemi. Leaflets se také může pyšnit menší zátěží paměťového uložení oproti konkurenčním knihovnám. Celková velikost knihovny v nekomprimované podobě je okolo 123kB. U konkurenční knihovny jako je například OpenLayers to může být okolo 700kB. Menší paměťové zatížení Leaflets je dáno základními funkcionalitami. To však neznamená, že by knihovna postrádala funkčnost (Kočí, 2016). Jedná se o multiplatformní knihovnu, která dokáže efektivně pracovat napříč všemi hlavními desktopovými a mobilními platformami a patří pod licenci Open-Source. Za pomoci pluginů (zásuvných modulů) může být rozšířena o další funkce. Co se týče použitelnosti této knihovny, má dobře zpracovanou API dokumentaci s poměrně jednoduchým zdrojovým kódem. Knihovna Leaflets podporuje WMS (Web Map Service) vrstvy, GeoJSON vrstvy (Formát pro kódování různých geografických datových struktur), dále pak vektorové vrstvy. Zobrazení vektorových a rastrových vrstev podléhá hierarchickému pravidlu, kdy rastrová vrstva je pod vrstvou vektorovou. Knihovna také umožňuje zobrazovat seskupené typy, které dodávají mapám interaktivitu. V neposlední řadě lze mapám přidat ovládací prvky, jako jsou: zoom, změna vrstev, geolokace, hledání ve vrstvách atd. (Agafonkin, 2015).

4.3. WordPress

WordPress je Open-Source software k vytváření webových stránek, blogů a jiných aplikací. Software byl vyvinut v roce 2003 jako osobní publikační systém pro správu obsahu. V současné době je pomocí tohoto redakčního publikačního systému spravováno více než 10 milionů webových stránek (WordPress, 2018). WordPress obsahuje velké množství funkcí, například přizpůsobení vzhledu, vysokého zabezpečení, správu médií, snadného přístupu a vysokého výkonu. Pomocí těchto a dalších více jak 50 000 pluginů je možné si své webové stránky přizpůsobit na míru. Je tedy možné vytvořit jednoduché i složitější webové stránky s různými webovými aplikacemi. Tak jako předtím zmíněné Open-Source projekty i WordPress se může pyšnit široce obsáhlou a kvalitně zpracovanou dokumentací o správě, zabezpečení funkcí a instalaci nových pluginů. Software WordPress je nyní vytvořen pomocí skriptovacího programovacího jazyka PHP (Personal Home Page) a MySQL databáze pod licenci GPL version 2. Autoři softwaru se domnívají, že vlivem velkého množství použitelných nástrojů, je právě WordPress jeden z nejpoužívanějších softwarů. O

velkém využití svědčí přes 31 % veřejných webových stránek vytvořených pomocí WordPress. Funkce WordPress je možné doplňovat pomocí zásuvných modulů, které umožňují dynamičnost přidaných prvků. Podrobnosti o softwaru s obsáhlou dokumentací a o jeho nástrojích je možné dohledat na oficiálních stránkách wordpress.org

5. NÁVRH WEBOVÉHO INTERAKTIVNÍHO PLÁNU

Předchozí kapitoly se zabývaly obecnou problematikou znázornění a využití webových interaktivních plánů a metodami jejich tvorby pomocí různých nástrojů. Všechny teoretické poznatky, které byly v rámci tematických oblastí získány, budou aplikovány k vytvoření metodického postupu pro tvorbu webového interaktivního plánu budovy s využitím QGIS na podkladu OSM.

Kapitola se zaměřuje na stručný přehled celého pracovního postupu, na jehož konci je hotová interaktivní mapa se všemi potřebnými prvky.

5.1. Příprava vstupních dat

Každá práce řešící problematiku prostoru začíná sběrem dat. Získávání dat se dělí na primární a sekundární zdroje.

Pod primárními zdroji si lze představit např. sběr dat v terénu přímým měřením. K tomu se používají různé přístroje, jako například totální stanice, GPS přijímače, laserové skenery atd.

Sekundární zdroje jsou převzatá data – například papírové plány, digitální plány a různé druhy databází, které je možné využít k dalšímu zpracování. Sekundární zdroje se používají hlavně z časové úspory a mnohdy jsou levnější než získávání dat z terénu. Nevýhodou sekundárních dat může být značná polohová a popisná nepřesnost a také zastaralost dat.

5.2. Data a digitalizace

Aby se s plány dalo pracovat v digitálním prostředí, bylo nutné je nejprve digitalizovat. Digitalizaci je možné rozdělit podle získaného formátu (vektorový nebo rastrový). Jednou z možností je digitalizace pomocí digitizéru. Druhá možnost je digitalizace plánů pomocí skeneru. Výstupní formát z digitizéru je ve formě vektoru a může být představován bodem, linií nebo polygonem. Výstupy ze skeneru jsou v rastrovém formátu. Rastr je charakterizován množinou bodů stejné velikosti a v pravidelně uspořádané mřížce, nejčastěji ve čtverci. Přesnost rastrového modelu je dána velikostí pixelu. Další informacemi, které je potřeba získat, jsou data popisná. Některé popisné informace jsou do značné míry obsaženy v papírových plánech, ale ke

zvýšení informovanosti je možné využít databáze od správců budov nebo vlastním šetřením v terénu.

Digitalizované plány je nutné následně v grafickém editoru upravit. Úprava spočívá v ořezání bílých ploch okolo obvodových zdí budovy. Jelikož se jedná o základní editační funkci v grafickém editoru, je možné využít různé grafické softwary.

5.3. Návrh interaktivního plánu

Po grafické úpravě plánů následuje fáze tvorby interaktivního plánu. Interaktivní plán je možné vytvořit v různých geoinformačních softwarech. Výběr softwaru závisí na každém uživateli podle jeho možností a možností daného softwaru.

Plán je třeba umístit na podkladovou mapu, která má určitý souřadnicový systém. K transformaci plánu jsou potřeba minimálně 3 dvojice identických bodů umístěných do snáze identifikovaných míst jako jsou například zlomy.

Podle počtu poschodí se vytvoří stejný počet nových vektorových vrstev. K vektorizování místností a chodeb v budově je třeba udělat polygonové vrstvy. V závislosti na popisu místností je nutné vytvořit takový počet nových tříd, aby bylo možné doplnit veškeré informace. Následně práce spočívá ve vytváření polygonových tvarů místností podle původních plánů a dopisování popisných informací do atributových tabulek.

Po vytvoření pater je dobré určit podle které třídy budou místnosti klasifikovány a jakým způsobem bude vzniklá klasifikace prezentována. Jelikož se jedná o obecný postup, každá budova může mít místnosti kategorizovány např.: podle čísla, použití, dělení do sekcí, poschodí atd. Taktéž může mít i klasifikace různý systém znázornění např.: rastru, šraf či symbolů. Autor se domnívá, že pro tuto práci bude nejvhodnější znázornit kategorie místností pomocí kvalitativního rastru.

Interaktivní funkce je možné přidat pomocí různých pluginů, které jsou obsažné v používaném softwaru, popřípadě nadšenec psaní scriptů si může interaktivní funkce dopsat. V práci byl použit qgis2web, z toho důvodu je v praktickém postupu popsána práce s tímto zásuvným modulem.

5.4. Webový plán

V této závěrečné fázi je stručně vysvětlen postup zpřístupnění interaktivního plánu na webu. Ke zpřístupnění plánu široké veřejnosti je možné využít celou řadu webových hostingových účtů. Tvůrci plánu si mohou vybrat mezi placenými nebo free účty, z nichž každý má své plusy a mínusy. Zastánce psaní skriptů si mohou vytvořit stránky třeba pomocí jazyků popsaných v kapitole 4.1. Méně zruční tvůrci skriptů mohou využít programy, které jim usnadní práci psaním skriptu. Například je možné využít software WordPress. WordPress je možné volně stáhnout do připraveného webového hostingu a pomocí něho vytvářet a editovat webové stránky.

6. TVORBA WEBOVÉHO PLÁNU BUDOVY PŘF UK

Tato část práce se zabývá aplikací navrženého obecného postupu tvorby interaktivního webového plánu. Pro tuto práci byla zvolena budova Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. V první fázi je popsána budova, na níž bude plán aplikován. V dalších fázích je detailní postup tvorby.

6.1. Přírodovědecká fakulta Albertov 6

Co se týče samotné budovy děkanátu PřF nachází se na adrese Albertov 6, Praha 2. Je vystavena v novobarokním stylu z roku 1902 až 1912. V roce 1924-1926 proběhla jedna z posledních pražských novobarokních realizací a přistavěla se další část budovy. Ještě před výstavbou na tomto místě byla Slupská zahrada ústavu choromyslných.

PřF má šest poschodí včetně suterénu, přízemí a dvou podkrovních pater. Půdorys budovy je obdélníkového tvaru, v němž se uprostřed nachází VG (Velká Geologická posluchárna). Celkem se v budově nachází 20 učeben včetně počítačových místností a přednáškových aul. Je zde umístěno i několik muzeí a sbírek se vzácnými exponáty. Dále se zde nachází i velké množství laboratoří a pracovišť potřebných pro práci na specifických projektech. V neposlední řadě jsou na fakultě umístěny kanceláře významných osob, jež učinily řadu nových objevů, dále kanceláře správy budovy a kanceláře děkanátu.

V budově sídlí Ústav geologie, který se dělí na další sekce. Jednotlivé sekce geologie jako například: hydrogeologie, geochemie a petrologie se nachází převážně v suterénu, přízemí a v prvním patře. Své místo tu mají i katedry geografie, demografie a kartografie, které se vyskytují ve všech poschodích Alberova 6. Veřejnost zde může navštívit univerzitní Chlupáčovo muzeum historie Země, sloužící převážně k výuce a výzkumu v oblasti historie, geologie, stratigrafie, paleontologie, všeobecné geologie, regionální geologie a dalších příbuzných oborů. Otevřen je také přístup do Mineralogického muzea, které obsahuje více než 22 tisíc exponátů. Součástí je také tzv. studentská sbírka, sloužící k demonstraci minerálů při výuce mineralogie. Muzeum má expozici stále udržovanou v původním uspořádání, takže má vedle neobyčejné výukové a vědecké hodnoty také velkou hodnotu historickou. Pro geografické nadšence se v budově nachází Mapová sbírka, která obsahuje jednu

z největších a nejvýznamnějších kolekcí map v České republice. Tak jako muzea, i tato Mapová sbírka je určena nejen pro vědu, výzkum, výuku, ale i pro laickou veřejnost. Sbírkou byla založena v roce 1891 Geografickým ústavem a v roce 1913 byla přesunuta na Albertov 6, kde sídlí nepřetržitě dodnes v historickém interiéru. V nedávné době proběhla výstavba nového depozitáře podle fotografií z roku 1931. Sbírkou od roku 1980 obsahuje kolem 130 000 map, 3 337 atlasů a 85 globů. V elektronickém katalogu sbírky se k 19. 1. 2017 nacházelo 60 364 dokumentů. Svým rozsahem i obsahem se jedná o unikátní univerzitní sbírku v celé Střední Evropě (Přírodovědecká fakulta UK, 2017).

6.2. Vstupní data a příprava

Před samotnou tvorbou webového interaktivního plánu budovy bylo nutné získat vstupní data (analogové plány a databáze místností). Pomocí analogových plánů bylo snadné určit přesnější zakres budovy, chodeb a místností v půdorysném zobrazení. Jednalo se o technické plány budovy v papírové formě ve formátu A3 poskytnuté správcem budovy. Téměř každé patro budovy bylo na jednom listu papíru, výjimku tvořilo 4. patro, které je tak malé, že bylo zakresleno na papírovém listu společně se 3. patrem. Na plánu jsou zakresleny obvodové zdi, chodby místností s identifikačním číslem dveří a v některých případech i využití místností.

Dalším využitým zdrojem k tvorbě interaktivního plánu byla databáze WhoIs⁴, která poskytuje informace o osobách sídlících v budově, číslech místností a využití. Data z této databáze byla poskytnuta v Excel tabulce obsahující tři sloupce. Celkem obsahovala tabulka přibližně 120 záznamů. V databázi WhoIs jsou jména zaměstnanců, kteří mají vyplněné údaje v celofakultním informačním systému. Problémy, které byly zjištěny u získaných dat, spočívají v neaktuálnosti záznamů v databázi WhoIs.

Z plánů v Příručce prvků byly převzaty barvy, kterými jsou znázorněny místnosti podle využití. Důvod převzetí barev je prostý. Snahou bylo nastolit stejný systém, aby v případě nahlížení na plány v příručce prvků a webového interaktivního plánu, byly stejné místnosti znázorněny stejnou barvou.

⁴ WhoIs – aplikace k vyhledávání kontaktů a místo, kde zaměstnanci fakulty sídlí.

Analogové plány bylo potřeba nejdříve digitalizovat. K digitalizaci papírových plánů byl použit fotoaparát v mobilním telefon HUAWEI P9 lite. Obecně u jakéhokoliv fotografování dochází k velkému zkreslení od středu snímání k okraji, nicméně toto zkreslení bylo zanedbáno, protože se jedná pouze o budovu nikoliv o velkou část území.

Před tvorbou interaktivního plánu byly všechny digitalizované plány upraveny prostřednictvím grafického editoru GIMP 2 a funkce *Výběr nůžkami*. *Výběr nůžkami* je funkce, která rozdělí dva odlišné prvky. Jinými slovy, funkce rozdělí objekty, které mají rozdílnou rastrovou prezentaci. Funkce pomocí inteligentního hledání hran byla použita na oříznutí obvodových zdí. Následně byl rastr uložen do formátu (*.tif). Formát byl zvolen z důvodu kompatibility s programem QGIS.

6.3. Tvorba interaktivního plánu

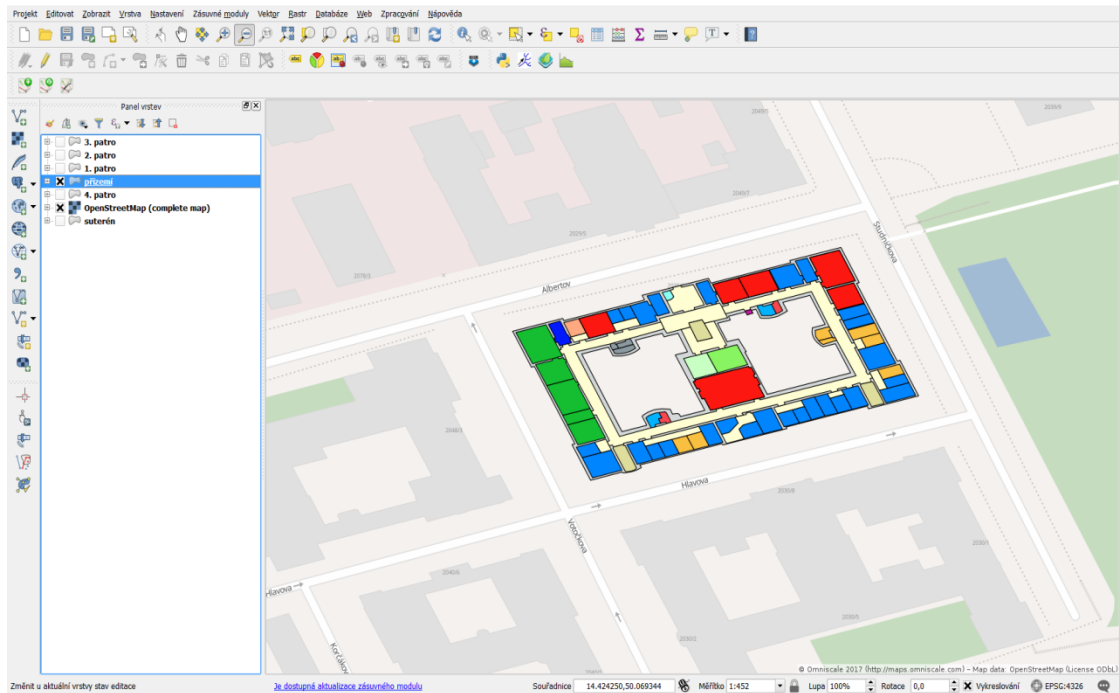
K tvorbě interaktivního plánu byl využit Open-Source software QGIS. Po spuštění programu QGIS byl nejprve založen nový projekt, do něhož byly ukládaly veškeré změny související s tvorbou plánu budovy. V programu byla spuštěna WMS služba OSM z webových stránek, která má souřadnicový referenční systém WGS 84. Následně se nahrály upravené snímky plánů, které bylo nutné transformovat na podkladovou mapu OSM.

Pro tuto část práce se použila funkce georeferencování. Do otevřeného okna funkce byly vloženy snímky pater. U každého snímku byly vytvořeny body, podle nichž probíhala transformace. Čtyři zvolené body byly umístěny do venkovních rohů obvodových zdí budovy. Bodům se následně přiřadily souřadnice z mapového pole OSM. V nastavení se zvolil typ transformace *Polynomická 1*. Polynomická transformace je speciální případ afinní transformace, která v sobě zahrnuje tři operace, a to: posunutí počátku, otočení souřadnicových os o určitý úhel a změnu měřítka. Jedná se tedy o posun, rotaci a změnu měřítka každé souřadnicové osy původního souřadnicového systému. Tyto parametry byly nastaveny tak, aby se snímky pater vhodně překryly s budovou na podkladové vrstvě OSM. Když byl objekt budovy překryt všemi snímky, vytvořily se vrstvy podlaží.

6.3.1. Místnosti a databáze

Na připravené podklady pater byly vytvořeny shapefile vrstvy. Protože bylo potřeba vektorizovat šest pater budovy, bylo vytvořeno i šest shapefile vrstev. Název vrstvy odpovídal patru, které bylo vektorizováno. V plánu byly vektorizované místnosti a chodby, proto byl pro ně využit areálový kartografický znak. V nové shapefile vrstvě byl přepnut parametr vrstvy z bodu na polygon. Vrstvě se také nastavil stejný souřadnicový systém s OSM tedy systém WGS 84. Protože byla k ukládání, editování a správě atributových dat použita databázová tabulka QGIS. Nové shapefile vrstvy byly doplněné o třídy atributu v databázové tabulce. V tabulce u všech tříd byl nastaven typ pole text, a velikost byla zvolena podle očekávané délky záznamu. Typ pole byl nastaven na text, protože kromě třídy id obsahují všechny třídy textový formát. Třídy v atributové tabulce autor nazval tak, aby byly snáze identifikovatelné. Použité názvy tříd jsou tyto: *id*, *cislo_dver*, *vyuziti*, *sekce*, *vyucujici*, *dekanat*, *zkratka*, *popis*, *poschodi*, *katedra*.

Časově nejnáročnější práce spočívala ve vytváření polygonových tvarů místností podle původních plánů. Proces vektorizace místností se může přirovnat k obkreslování rastrového snímku plánu budovy pomocí pauzáku. Při ukládání nově vzniklé místnosti byly doplněny atributy, které popisovaly danou místnost. Do třídy *id* byla psána čísla prvků tak, jak byla postupně zhotovena. Třída označená jako *cislo_dver* zahrnovala popisky dveří podle toho, jak byly označené na technických plánech budovy. Třída *vyuziti* byla doplněna podle získané databáze na základě využití místnosti. Ve třídě *sekce* byly zaznamenány názvy sekcí, do které místnost spadá, tedy jestli se jedná o celofakultní pracoviště, geologickou nebo geografickou sekci. Atribut *vyucujici* obsahuje celé jméno vyučujícího. Do třídy *dekanat* byly přidány názvy fakultních oddělení, určených pro správný chod fakulty a budovy. Informace, která se udávala méně často, byla *zkratka*, protože zkratkou jsou označeny jen místnosti určené k výuce například: PUA (Počítačová Učebna), VG (Velká geologická posluchárna), VP (Velká Paleontologická posluchárna), LR (Levá Rýsovna) atd. Ve třídě *popis* je uveden podrobnější popis místnosti a jejím využití. Atribut *poschodi* udává označení patra například: S (Suterén), PP (Přízemní Podlaží), 1., 2., 3., 4. patro. Poslední atribut *katedra* říká, o kterou katedru v rámci geografické sekce se jedná. Po dokončení vektorizace a doplnění atributů se vrstva všech podlaží uložily. Vhodné je ukládat i během vektorizace, aby nedošlo ke ztrátě vytvořené práce. Výsledek vektorizace pro přízemní patro je zobrazen na obrázku č. 4.



Obrázek 4: Vektorizovaný plán přízemí budovy

Zdroj: Vlastní zpracování

6.3.2. Legenda

Legenda je soubor kartografických značek používaných na mapě s příslušnými vysvětlivkami. V této práci legenda obsahuje názvy místností na základě využití, které jsou seřazeny sestupně podle abecedy. Tato kategorie je zvolena k jednoznačnému určení místnosti podle způsobu využití. Například některé místnosti slouží k přednášení, ke studiu, bádání a některé slouží jako kanceláře a pracovny. U každého popisu místnosti se také nachází značka (barva), kterou je daná místnost zobrazena. Důvod, proč byla zvolena právě tato barevná stupnice, vyplývá z Příručky prváků. V příručce jsou kategorizovány místnosti barevnými tóny podle jejich funkce. Aby se zachovala jednotnost plánu budovy s Příručkou prváků, byly použity stejné barvy k znázornění stejných místností. Protože plány z příručky neobsahují všechny místnosti, interaktivní plán obsahuje více specifických barev k charakterizování druhu místností.

6.3.3. QGIS2WEB

Jak je zmíněno v kapitole 3.3, plugin qgis2web není obsahem základního balíčku QGIS. Proto je nutné si ho stáhnout z nabídky zásuvných modulů. Ještě před

otevřením nástroje qgis2web ze záložky *Web*, je potřeba označit všechny vytvořené vrstvy, aby bylo možné s nimi pracovat v nástroji qgis2web. Po otevření nástroje se otevře nové okno *Export to web map*.

V okně *Export to web map* byla použita pouze záložka *Export*. Tato záložka nabízí výběr vrstev, volbu zobrazovacích vrstev a přidání interaktivních funkcí. V nabídce *Layers and Group* se mohou přidat nebo odebrat vrstvy, které se budou zobrazovat v prostředí webu. V tomto okně se vybraly všechny vrstvy od suterénu až po 4. patro. Jednotlivým vrstvám byly také nastaveny funkce, které umožní zobrazení atributů po označení polygonu (místnosti). Zaškrťovacím políčkem *Visible* se určuje, která vrstva bude zobrazena jako výchozí po otevření internetového odkazu. Funkce *Visible* se nastavila vrstvě 2.patro tak, aby bylo vidět jako výchozí.

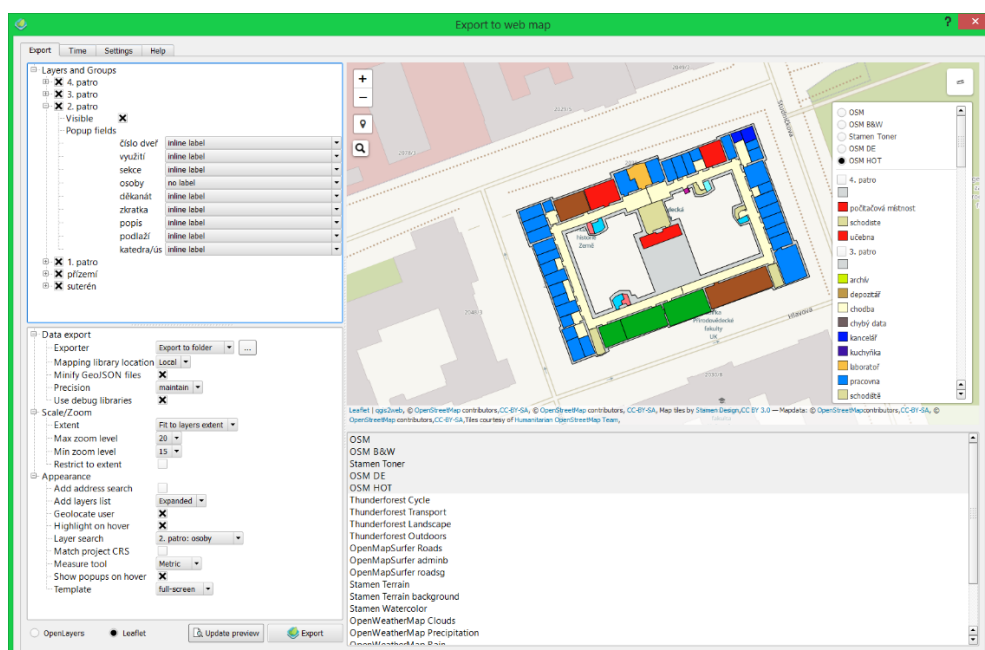
V okně pod *Layers and Groups* jsou nástroje, které se týkají zobrazení a funkcí webového plánu. Ostatní věci je dobré ponechat v defaultním⁵ nastavení tzn., že *Mapping library location* bude nastaven jako *Local* a přesnost zvolená jako *Maintain*.

Záložka *Scale/Zoom* se týká především toho, v jakém měřítku bude plán spuštěn. Maximální zoom, který se zvolil, je 20 a naopak minimální je 13. Zobrazení minimálního zoomu je takové, aby se dalo snáze určit, v jakých místech Prahy se fakulta nachází. *Extent* je ponechán v defaultním nastavení na *Fit to layers extent*.

V nastavení *Appearance* byl nastaven vzhled a funkce interaktivního plánu. Do webového interaktivního plánu byla vložena funkce geolokace. Přestože tato funkce není vhodná pro určení polohy v budově, byla využita k určení přibližné polohy v Praze a v okolí budovy. Aplikace dále umí zvýraznit vrstvu, na niž se najede kurzorem myši. Po zvýraznění se zviditelní tabulka s informacemi o místnostech. *Layer search* je funkce umožňující vyhledávat atributy z jedné vrstvy. *Layer search* bylo nastaveno pouze 2. patro: *osoby*, to znamená, že se budou vyhledávat zaměstnanci fakulty sídlící ve druhém patře. I když by bylo vhodné, aby funkce umožnila vyhledávání ve všech podlažích, samotný nástroj qgis2web to neumožňuje. K tomu by byla vhodná pomoc programátorů, kteří se tímto problémem zabývají. Dále autor umístil na stránky metrické pravítko, aby se dala případně měřit vzdálenost pro určení délek.

⁵ Default = předem nastavený

V okně pod vizualizací byly přidány WMS, aby si uživatel mohl měnit tematické mapové podklady. Z hlediska použití v zastavěné oblasti je nejvhodnější podklad OSM. Na závěr před exportem je možné vybrat jednu z nabízených JavaScript knihoven, podle níž byl napsán skript. Pro účely této práce autor zvolil knihovnu Leaflets. Důvody volby knihovny jsou popsány v kapitole 4.2. Nastavení parametrů nástroje qgis2web je zobrazeno na obrázku 5. V tomto kroku bylo potřeba najít exportované složky z qgis2web a otevřít soubor s názvem *Index* v textovém editoru WordPad. Software WordPad je jednoduchý textový editor. Po otevření souboru *index* ve WordPad bylo možné upravit legendu, jak je psáno v předchozí kapitole. Dále byly upraveny skripty, které se týkaly funkcí geolokace, měřítka a vyhledávání. K nahlédnutí je možné otevřít plán tak, že se soubor s názvem *index* otevře pomocí webového prohlížeče. Takto otevřený plán není možné sdílet, protože je primárně uložen v počítači. K tomu je potřeba uložit jeho soubory s projektem v internetovém úložišti.



Obrázek 5: Export to web map

Zdroj: Vlastní zpracování

6.4. Webový plán

V této kapitole je podrobně popsán postup sdílení, interaktivního plánu na web. Z předchozí kapitoly vyplývá, že pomocí pluginu qgis2web byly přidány různé interaktivní funkce. Následně byly soubory uloženy do webového úložiště a pomocí

redakčního softwaru WordPress byly využity některé pluginy a nástroje pro zobrazení interaktivního plánu na webu.

6.4.1. WordPress

Předtím, než byla práce editována v redakčním systému WordPress, bylo nutné vytvořit webhosting⁶. Webhosting byl založen u Endora.cz, protože poskytuje webový prostor zdarma. Aby mohl autor využít prostor zdarma, vytvořil si doménu 3.řádu. Forma domény 3.řádu má v tomto projektu tvar: ***www.albertov.g6.cz***. WordPress byl následně nainstalován na webový hosting.

WordPress je redakční systém umožňující správu webové stránky, která se dělí na dvě části: administraci webového obsahu a výsledný webový obsah. Administrace webového obsahu spočívá v obslužnosti aplikací a editování základních údajů účtu, nebo manipulací strukturou webu. Pomocí druhé části WordPress se upravuje výsledný webový obsah, tedy viditelné prvky webu návštěvníkům stránek.

Ve WordPress bylo vytvořeno 5 hlavních stránek a 3 podstránky obsahující snímky a obrázky. V záložce vzhled byla nastavena šablona *First*, která má umístěné menu na horní liště pod obrázkem. Taktéž v záložce vzhled byly staženy pluginy *iframe*, *Prezentace a Reakky Simple SLL*. Za pomoci pluginu *iframe* bylo vytvořeno okno pro umístění mapového pole. Funkce interaktivního posouvání obrázků byla vložena do stránky *galerie* k atraktivní prezentaci obrázků. Posledním důležitým nástrojem byl *Really Simple SLL*, pomocí něhož lze zabezpečit web. Web bylo nutné zabezpečit, vzhledem k možnému využívání funkce geolokace.

Výstupem práce není pouze interaktivní plán budovy, ale i webová stránka obsahující části úvodu, cíle projektu, fotografie, informace o budově a interaktivní plán.

6.4.2. Webový interaktivní plán PřF UK

Na této doméně se nachází celý projekt popsany v této práci. Webová doména ***www.albertov.g6.cz*** je strukturována do šesti základních částí: *úvod*, *interaktivní plán*, *o projektu*, *o fakultě*, *galerie* a *stránky přírodovědecké fakulty*. V záhlaví stránky je zobrazen znak Univerzity Karlovy a znak Přírodovědecké fakulty. Znak fakulty je také

⁶ Webhosting – pronájem prostoru na webové stránce

na kartě stránky. V první úvodní části je vypsán důvod vzniku tohoto projektu a obsah této stránky. V druhé záložce *interaktivní plán* je umístěna samotná aplikace plánu budovy Přírodovědecké fakulty. Plán je možné zobrazit v plné velikosti anebo ponechat v původním zobrazení. V obou případech je plán plně funkční tak, jak byl vytvořen. Mapové pole obsahuje funkce zvětšování a oddalování náhledu a také geolokaci, pomocí níž je možné určit přibližnou polohu uživatele, vyhledávání osob ve vrstvě, metrické měřítko a upravenou legendu plánu. Je potřeba zopakovat, že vyhledávání osob je možné spustit pouze po zobrazení druhého podlaží, a také že tento nástroj lze použít pouze pro druhé patro. V části *o projektu* jsou popsány cíle práce a dílčí úkoly, pomocí nichž byl plán vytvořený. V této záložce jsou umístěny textové soubory se zadáním práce, abstrakty, přílohy, text celé práce. Nakonec byly také připojeny skriptové soubory, které je možné stáhnout a případně použít. V sekci *o fakultě* jsou uvedeny základní informace o budově děkanátu sídlící na pražském Albertově. V základním zobrazení *galerie* je umístěna prezentace všech obrázků. Obrázky je možné si prohlédnout ve třech podsložkách:

1. *Budova* – v té jsou snímky budovy
2. *Technické plány* – ty obsahují digitalizované snímky technických plánů
3. *Zpracované plány v QGIS* – zde jsou rastrové obrázky pater vytvořené ze softwaru QGIS

Poslední nabídkou z hlavního menu jsou *stránky přírodovědecké fakulty*, tento odkaz přeměruje uživatele na oficiální stránky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

7. DISKUSE

Protože je tato práce zaměřena na převod papírových plánů do interaktivní podoby, byly využity plány budovy Albertov 6, které byly digitalizovány a následně použity jako podklad pro vytváření vektorových vrstev. Dále byly použity plány z Příručky prvků, které jsou barevně kategorizované podle využití místností. V práci byla snaha o podobnost barevné škály s Příručkou prvků. Informace o osobách sídlících v budově byly převzaty z databáze WhoIs, jež obsahuje údaje o zaměstnancích fakulty.

Z hlediska použitých softwarů bylo nejprve pracováno s grafickým editorem GIMP 2, ve kterém byly upraveny získané snímky plánů. Nejvíce používaný program pro tuto práci byl QGIS Desktop 2. 18. 4 a později i novější verze QGIS Desktop 2. 18. 5. V softwaru bylo využito několik funkcí, které umožnily pracovat na projektu. Nejprve se využila funkce pro georeferencování rastrových snímků do souřadnicového systému WGS 84. Souřadnicový systém byl zvolen tak, aby snímky odpovídaly podkladové mapě OSM (OpenStreetMap). Nejvíce času zabral postup vektorizace, protože je v budově velký počet místností a proces je časově náročný. Při vektorizaci se zároveň doplňovaly popisné informace o místnostech, které nebyly kompletní. Nedostatky, které byly zjištěny v průběhu práce autor shledal v poskytnutých datech. Analogové plány byly zastaralé. Naštěstí po konzultaci se správcem budovy byly tyto nedostatky doplněny a v interaktivním plánu je aktuální stav místností. Horším datovým zdrojem byla databáze WhoIs, ve které chybělo spoustu popisných atributů o místnostech jako například jména zaměstnanců. Tato skutečnost byla vysvětlena tím, že někteří zaměstnanci nevyužívají centrální informační systém, a někteří zaměstnanci nemají doplněné informace u místností, kde sídlí. Proto jsou nedokonalosti z databáze WhoIs patrné také v interaktivním plánu. Dále se pracovalo s nástrojem *qgis2web*, který byl použit k přidání interaktivních funkcí a k exportu projektu do JavaScript knihovny Leaflets. V *qgis2web* byly vybrány Basemapsy, které kombinují tematické datové vrstvy. Každá z těchto map sděluje dodatečné informace nejen v blízkosti PŘF UK, ale také po celé Praze. Jedná se o informace týkající se oblasti vegetace, dopravy, zástavby a dalších. V textovém editoru WordPad byl také upraven skript některých funkcí. Skript legendy byl také upraven, protože se objevovaly duplicitní názvy objektů kategorizovaných podle využití místností. I přesto, že byly skripty poupraveny, samotný webový interaktivní plán obsahuje nedokonalosti, které by bylo

vhodné vylepšit. Největším nedostatkem plánu, který se nepodařilo vyřešit, je vyhledávání osob napříč všemi patry. Do menších závad plánů lze zařadit přepínání pater, kdy je potřeba odznačovat patra tak, aby nepřekrývala patra označená. Poslední zjištěnou chybou je zobrazení suterénu při kliknutí na nějaký prvek v legendě. Přes všechny odhalené vady je potřeba zohlednit, že plán je funkční a předčil očekávání autora.

8. ZÁVĚR

Práce je rozdělena na osm základních částí. V první části je úvod do problematiky společně s cíli. Úvodní část zahrnuje problém orientace v nové budově, která není vždy jednoduchá. V této kapitole jsou také zmíněny cíle, které bylo třeba splnit.

Hlavním cílem práce bylo navržení obecného postupu tvorby webového interaktivního plánu k zjednodušení orientace v budově. Dalším cílem byla již samotná aplikace navrženého obecného postupu na budovu Přírodovědecké fakulty. Praktický výstup je na adrese www.albertov.g6.cz. Z tohoto výsledku lze usoudit, že hlavní i vedlejší cíl se podařilo naplnit.

Druhá kapitola se zaměřuje na definici plánu a rozdíl mezi mapou. V této části je také popsán způsob prezentace dřívějších a současných plánů. Jakými způsoby je možné plány zobrazit a zpřístupnit široké veřejnosti.

Třetí a čtvrtá kapitola se detailněji zabývá technologiemi, které je možné použít k vytvoření webového interaktivního plánu. Vybrané technologie patří do softwaru Open-Source. Použité technologie ve třetí kapitole se zabývaly úpravou dat a vytvořením vektorových vrstev, k tomu byl využit GIMP 2 a QGIS. Ve čtvrté kapitole jsou zmíněny způsoby, jakými lze prezentovat výstup QGIS na web.

V páté kapitole je nastíněn obecný postup tvorby interaktivních plánů. Nejdříve se v kapitole pojednává o tom, jaká data lze použít a jakými způsoby jsou data získána. Další část popisuje způsob tvorby interaktivního plánu, jaké funkce by měl plán umět, co by měl vyjadřovat a jak by měl být znázorněn. Poslední část zmiňuje způsob prezentace a umístění plánu na web.

Šestá kapitola se zaměřuje na aplikaci obecného postupu tvorby webového interaktivního plánu na budovu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. V první části je zmínka o budově PřF. Následně je popsán sběr dat, účel sběru a způsob sběru. V kapitole je také popsána příprava dat k dalšímu zpracování. Samotná tvorba interaktivního plánu je popsána pomocí softwaru QGIS v navazující části. V softwaru byly vektorizovány místnosti a doplněny popisné informace daného objektu do atributové tabulky a navržena legenda. Pomocí pluginu qgis2web byly doplněny interaktivní funkce. Zbytek práce probíhal v internetovém prostředí, kde byl vytvořen webhostingový účet se zmíněnou doménou webových stránek www.albertov.g6.cz. Za pomoci redakčního softwaru WordPress byl upraven vzhled stránek. V tomto

programu byla využita šablona, která dodala stránkám vzhled. Dále bylo vytvořeno šest stránek, na které odkazují záložky v menu. Každá ze stránek pak obsahuje popis práce, interaktivní plán, obrázky a odkaz na oficiální stránky PřF UK.

Nakonec lze o projektu říci, že Open-Source technologie je možné využít k tvorbě webového interaktivního plánu. Plán může být využíván pro snazší orientaci v budově. Ačkoli byla snaha nahlížet na problematiku nezávisle, přeci jen je v práci lehký náznak autorova pohledu nebo spíše snahy o co nejméně nákladnou dostupnost. Zároveň chtěl docílit co nejvyšší efektivity, jelikož tato práce dle mínění autora bude dále využívána především studenty.

Seznam literatury

1. ČAPEK, R. (1992): Geografická kartografie. SPN – Státní pedagogické nakladatelství, Praha, s. 373. ISBN 80-04-25153-6
2. ČERBA, O. (2006): Mapy na internetu. Západočeská univerzita v Plzni, s. 10.
3. DOSTÁL, R., VOŽENÍLEK, V. (2011): Interaktivita v kartografii. Geodetický a kartografický obzor. 2011, roč. 57/99, č.5, s. 107-113.
4. EBEL, M. (2016): Historické mapy a stavební plány. Projekt oblasti podpory OP VH „Další vzdělání pracovníků kulturních institucí Královéhradeckého kraje“, 10
5. ECMA International (2016): ECMAScript Language Specification. Ecma International 2016, 7., s. 43–47
6. GASSTON, P. (2015): Moderní web. Computer Press, Brno, s. 240. ISBN 978-80-251-4345-2
7. KOČÍ, L. (2016): Měření kvality mobilních datových sítí – Webový portál. Diplomová práce. Katedra softwarového inženýrství, Fakulta informačních technologií ČVUT, Praha, s. 157.
8. PETERKOVÁ, T. (2012): 3D VIZUALIZACE BUDOV KAMPUSU ALBERTOV. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, s. 55.
9. ŠÍMA, J. (2003): Geoinformační terminologie pro geodety a kartografy. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, Zdiby, s. 87. ISBN: 80-85881-20-9.
10. ŠKULTÉTY, R. (2004): JavaSkript Programujeme internetové aplikace. 2. aktualizované vydání. Computer Press, Brno, s. 211. ISBN: 80-251-0144-4

11. VÍT, L. (2008): Plány Hřbitovů – současný stav a možnosti uplatnění v GIS. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, s. 75.

Seznam internetových zdrojů

1. AGAFONKIN, V. (2015): Leaflet Plugins. [online] [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: <http://leafletjs.com/plugins.html>
2. ČÁPKA, D. (2018): Lekce 1 – Úvod do JavaScriptu. [online] [cit. 2018-07-08]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/javascript/zaklady/javascript-tutorial-uvod-do-javascriptu-nepochopeny-jazyk>
3. ČÚZK (2017): Ortofoto České republiky – úvod. [online] [cit. 2018-06-28]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(osk5moap3haasz22ma4tdwjx\)\)/default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&menu=23](http://geoportal.cuzk.cz/(S(osk5moap3haasz22ma4tdwjx))/default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&menu=23)
4. DOLEŽAL, J. (2005): Datové formáty pro prezentaci map na webu. Diplomová práce. Katedra mapování a kartografie, Fakulta stavební ČVÚT, Praha. [online] [cit. 2018-07-5]. Dostupné z: <http://geo3.fsv.cvut.cz/~soukup/dip/dolezel/kapitola3.html>
5. DRAKE, M. (2017): The Defference Between Free and Open-Source Software. [online] [cit. 2018-07-5]. Dostupné z: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/Free-vs-Open-Source-Software>
6. GIMP (2015): Feature Overview. [online] [cit. 2018-07-2]. Dostupné z: <https://www.gimp.org/features/>
7. Open Source Iniciative (2018): The Open Source Definition. [online] [cit. 2018-06-30]. Dostupné z: <https://opensource.org/osd>

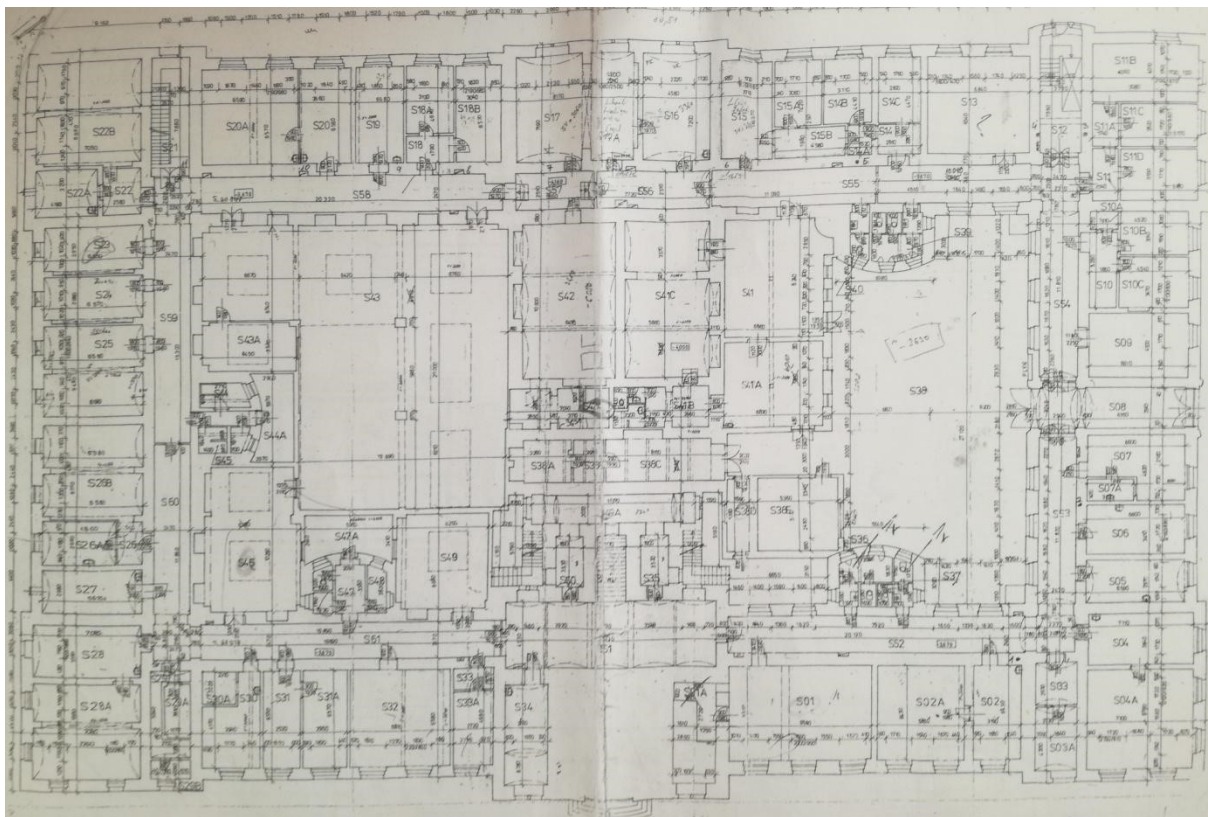
8. QGIS (2017): Road Map. [online] [cit. 2017-06-10]. Dostupné z:
<https://www.qgis.org/en/site/getinvolved/development/roadmap.html#>
9. QGIS (2016): Documentation for QGIS 2.18. Feature. [online] [cit. 2018-07-4]. Dostupné z: https://docs.qgis.org/2.18/en/docs/user_manual/preamble/features.html
10. KRAAK, M.-J. (2001): Classification of web maps. [online] [cit. 2018-06-28].
Dostupné z: <http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webmaps/classification.htm>
11. Přírodovědecká fakulta UK (2017): O Mapové sbírce. [online] [cit. 2017-4-10].
Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/geografie/mapova-sbirka/mapova-sbirka>
12. WordPress (2018): Our Mission. [online] [cit. 2018-03-03] Dostupné z:
<https://wordpress.org/about/>

Seznam příloh

Plány budovy v příloze slouží pouze k porovnání. Všechny přílohy neboli digitalizované plány jsou zmenšené a nemají souřadnicový systém jako plány vytvořené autorem.

Příloha 1 Plán suterénu PřF Albertov 6	50
Příloha 2 Plán přízemního podlaží.....	511
Příloha 3 Plán prvního patra	522
Příloha 4 Plán druhého patra	533
Příloha 5 Plán třetího patra	54
Příloha 6 Plán zrekonstruovaného křídla třetího patra	55
Příloha 7 Plán čtvrtého patra	56

Příloha 1 Plán suterénu PĚF Albertov 6



PLÁN SUTERÉNU

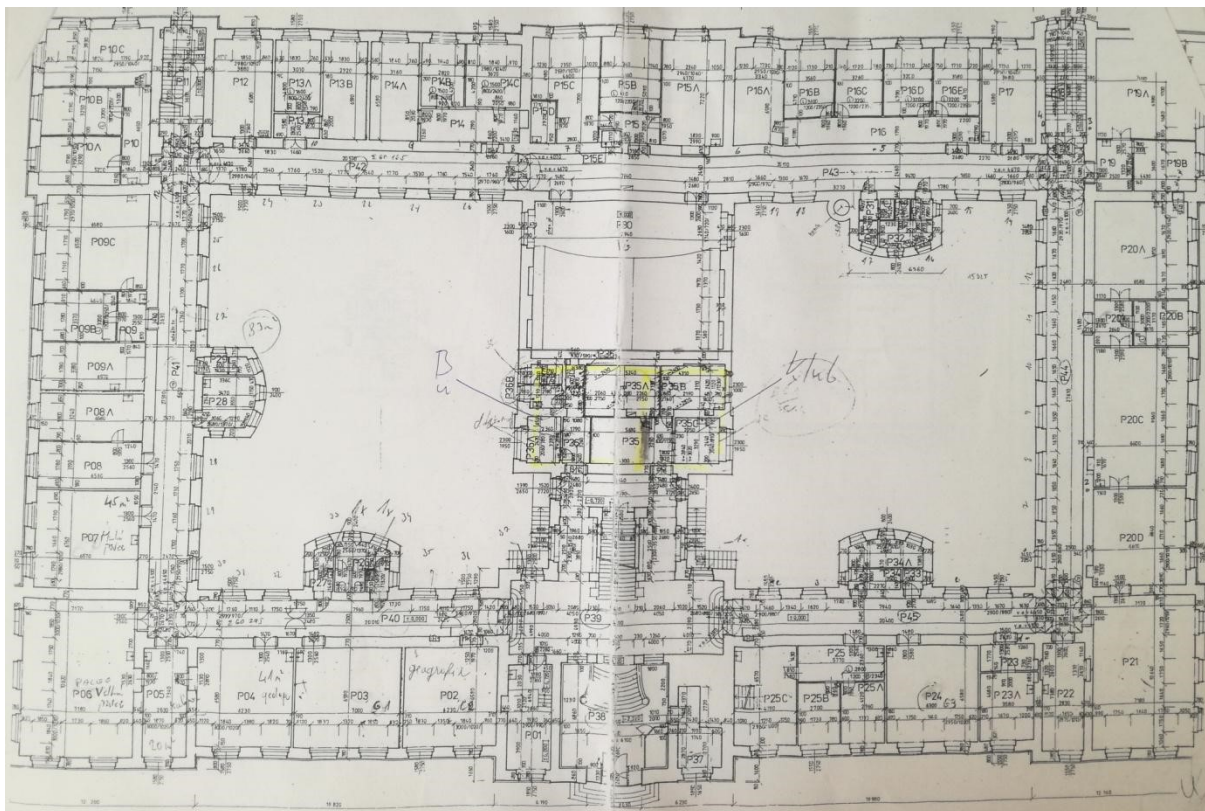
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 2 Plán přízemního podlaží



PLÁN PŘÍZEMÍ

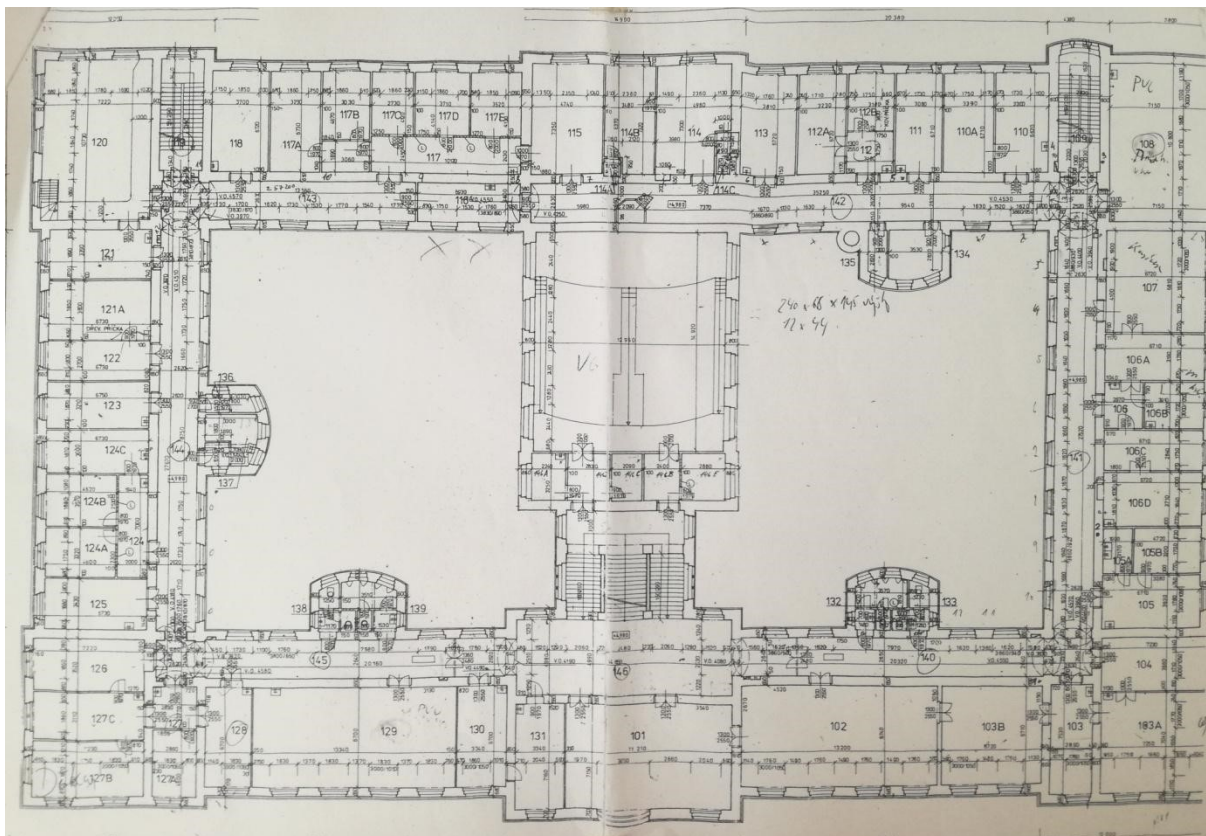
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

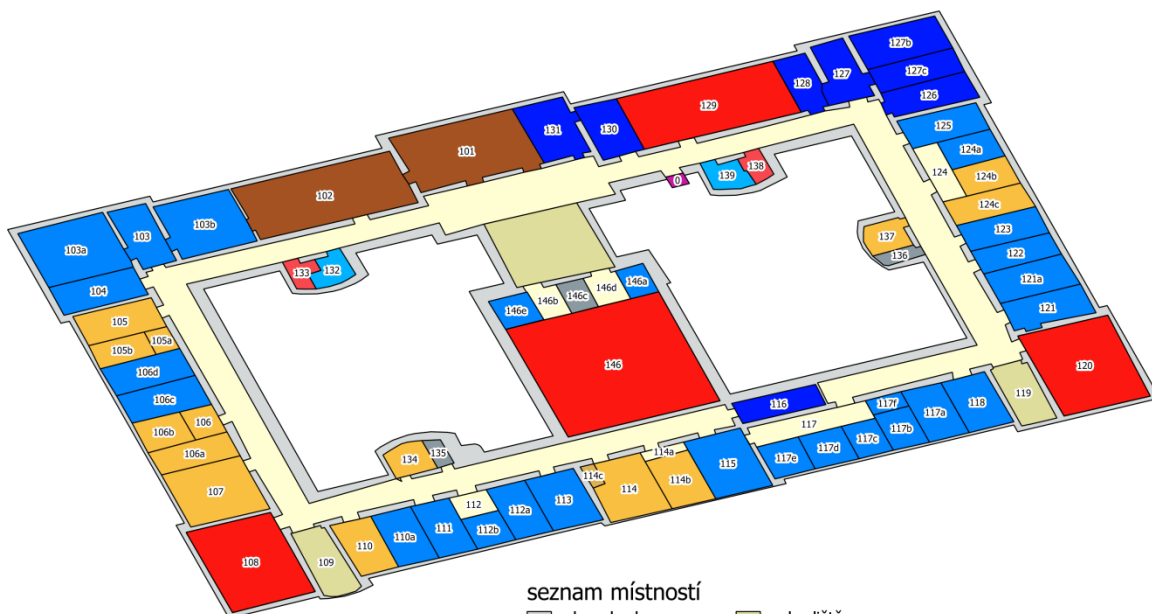
Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 3 Plán prvního patra



PLÁN PRVNÍHO PATRA

Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



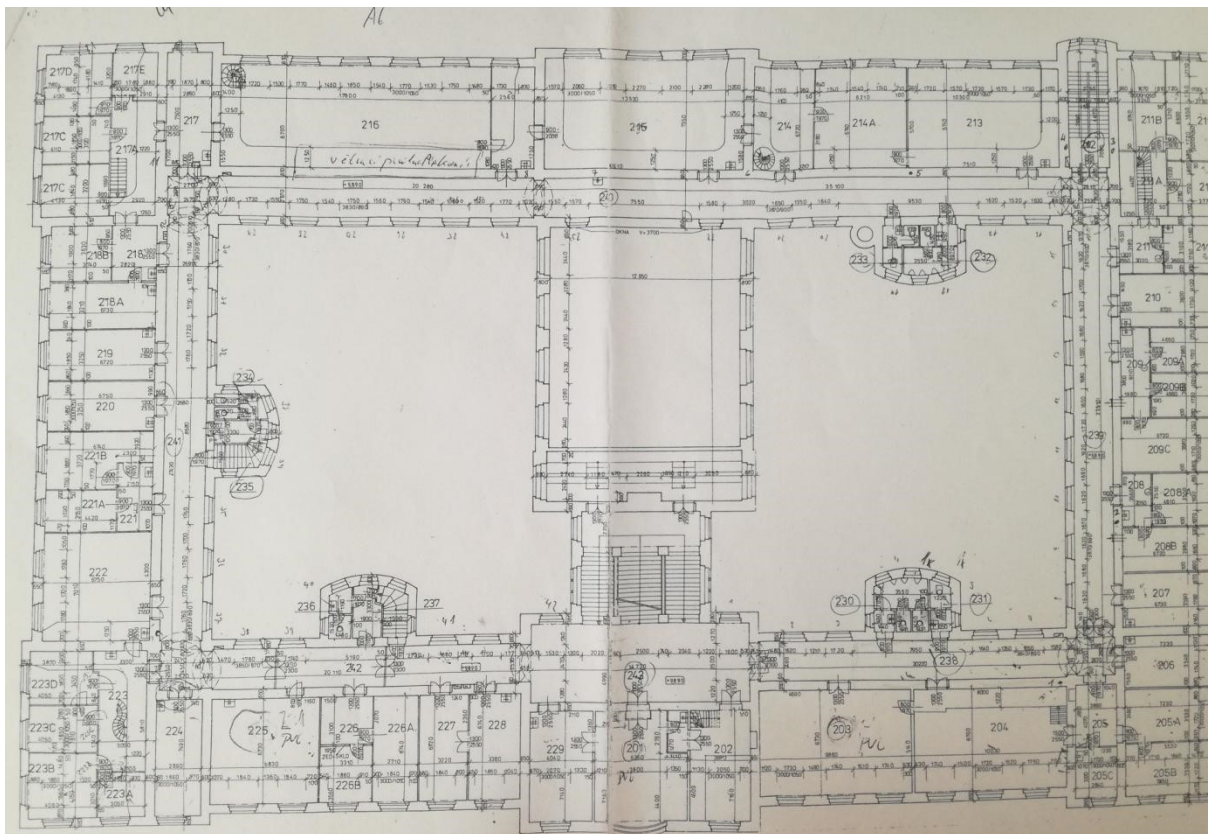
seznam místností

- | | |
|--------------|--------------------|
| obrys budovy | schodiště |
| chodba | technická místnost |
| kancelář | učebna |
| komora | výtah |
| laboratoř | WC muži |
| muzeum | WC ženy |
| pracovna | |

Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 4 Plán druhého patra



PLÁN DRUHÉHO PATRA

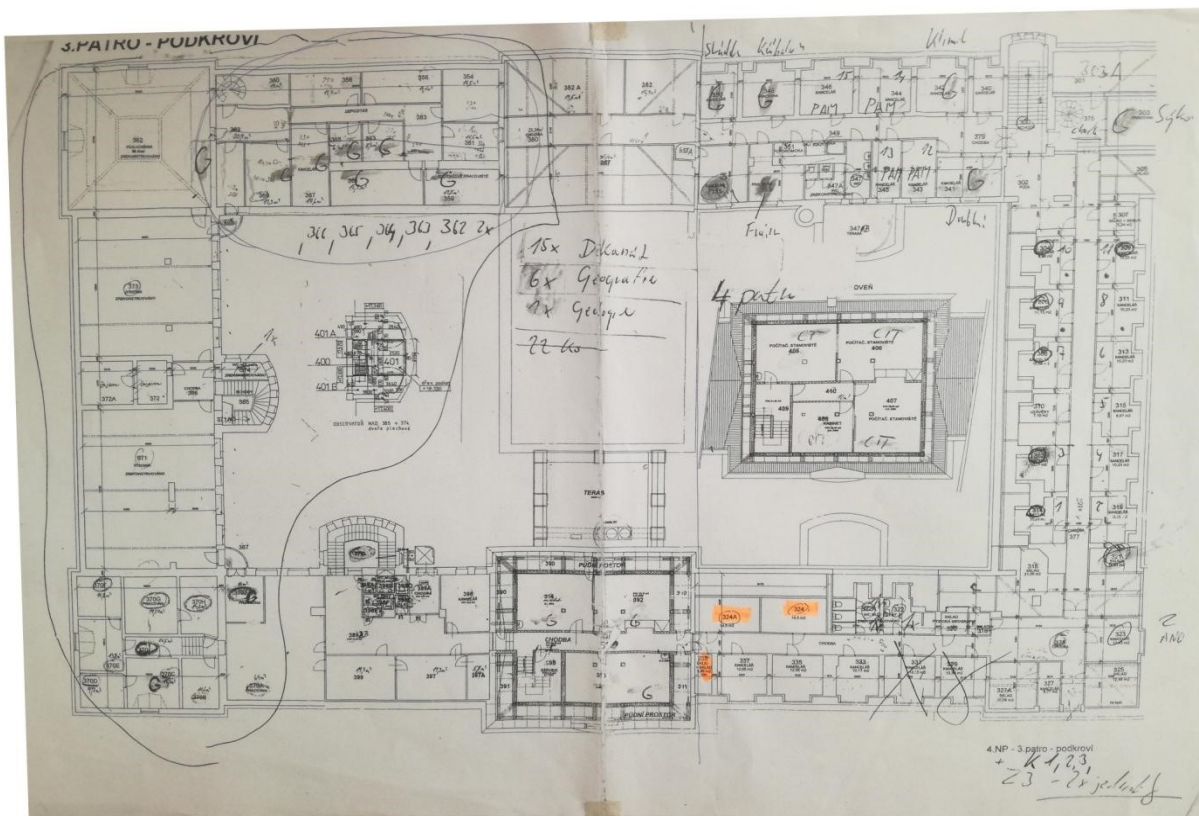
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



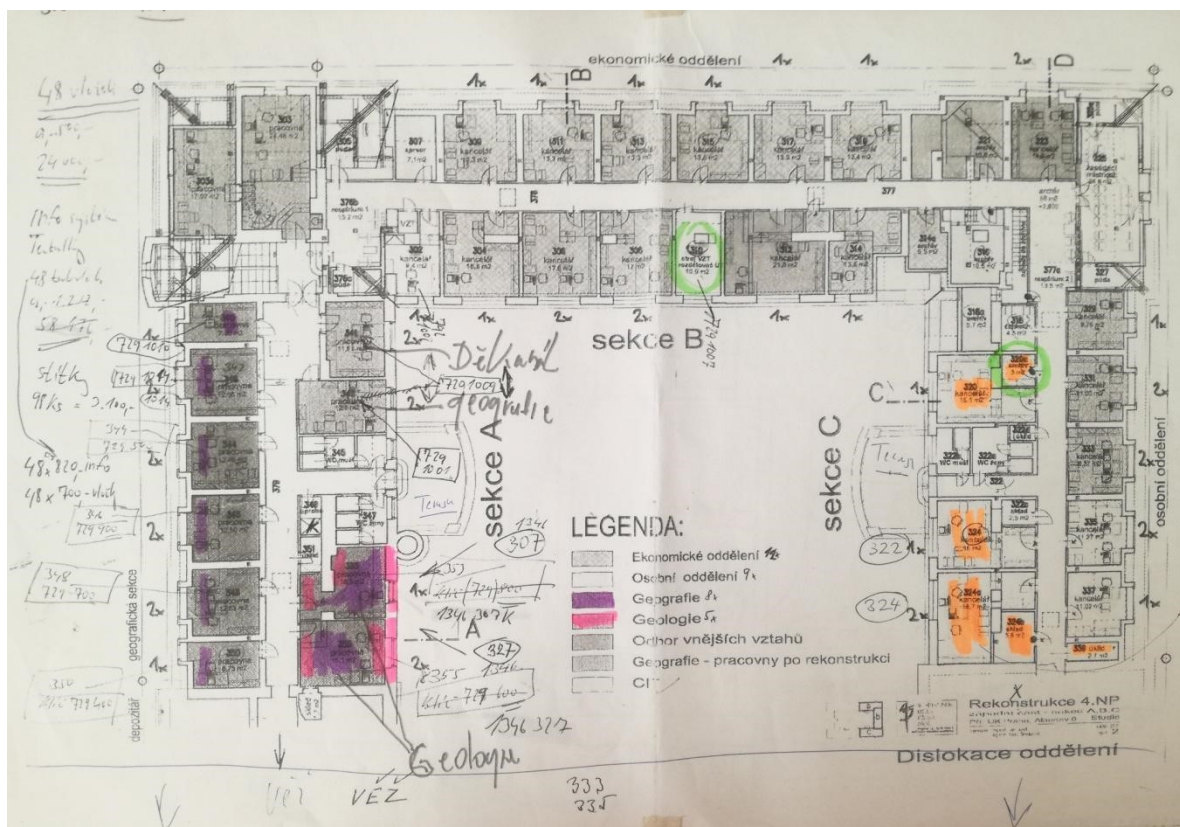
Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

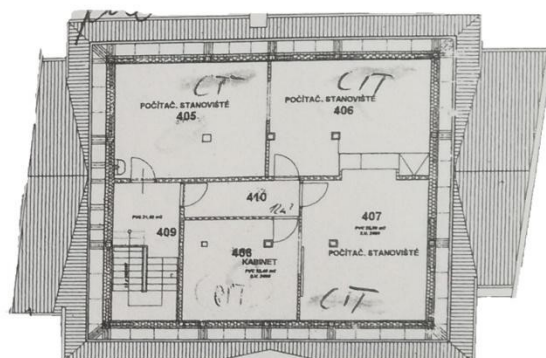
Příloha 5 Plán třetího patra



Příloha 6 Plán zrekonstruovaného křídla třetího patra

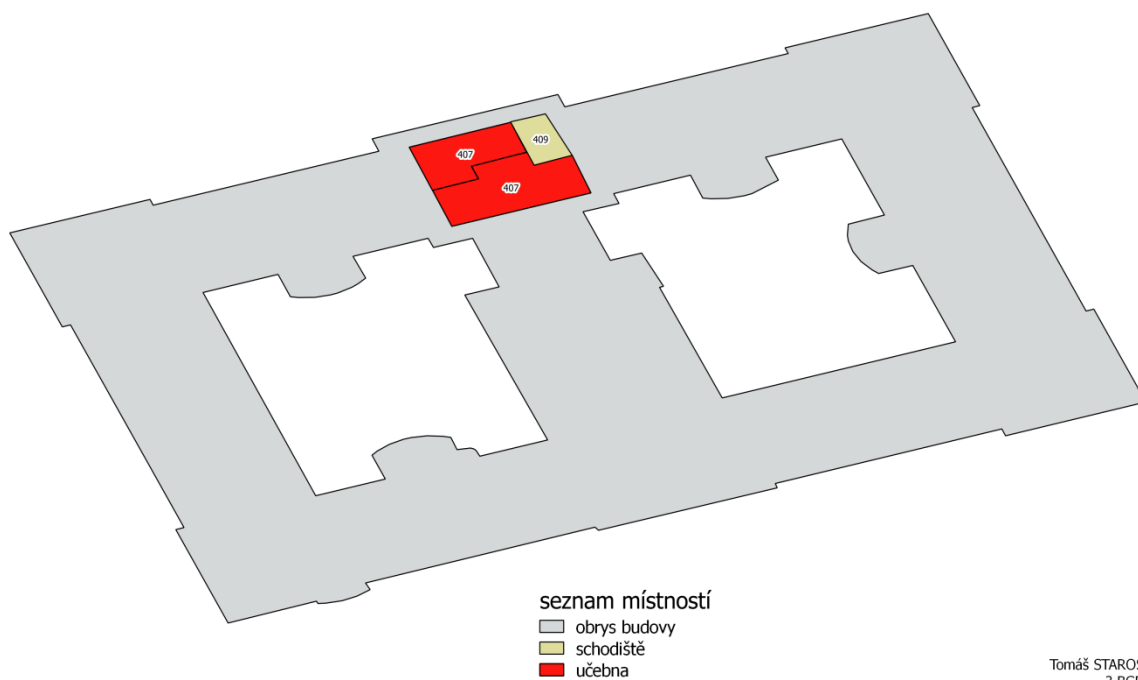


Příloha 7 Plán čtvrtého patra



PLÁN ČTVRTÉHO PATRA

Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017