

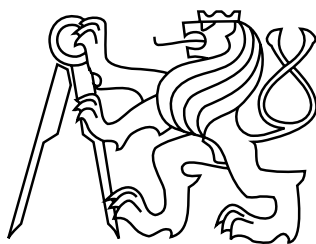
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PRAHA 2010

Matěj ČERNOHORSKÝ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ  
OBOR GEODÉZIE A KARTOGRAFIE



DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MULTIMEDIÁLNÍ POMŮCKY PRO VÝUKU  
INTERAKTIVNÍCH GRAFICKÝCH SYSTÉMŮ

Vedoucí práce: Ing. Petr SOUKUP, Ph.D.  
Katedra mapování a kartografie

červen 2010

Matěj ČERNOHORSKÝ

ZDE VLOŽIT LIST ZADÁNÍ

Z důvodu správného číslování stránek

## **ABSTRAKT**

Práce se zabývá tématem *Tvorby multimediálních pomůcek pro výuku interaktivních grafických systémů*. Obsahuje stručný popis e-learningu, systému Moodle a jeho použití na Katedře mapování a kartografie. V další části jsou rozebrány studijní opory a přehled nástrojů pro tvorbu výukových materiálů. Následující kapitola pojednává o programu Adobe Captivate, popisuje jeho vlastnosti a základní funkce. Předposlední kapitola se zabývá tvorbou výukových simulací, podrobněji rozebírá náplň jednotlivých úloh. V závěrečné části práce jsou uvedeny možnosti 3D PDF technologie.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

IGS, výukové simulace, Kokeš, Adobe Captivate, 3D PDF

## **ABSTRACT**

The theme of the present thesis is the *Development of Multi-Media Tools for Training in Interactive Graphic Systems*. The thesis opens with a brief introduction into e-learning, Moodle Learning Management System and its application at the Department of Mapping and Cartography at the Czech Technical University (Faculty of Civil Engineering). The following section discusses the tools in distance learning, giving a survey of tools for developing teaching materials. Chapter 3 concerns itself with Adobe Captivate program, describing its features and basic functions. Chapter 4 is dedicated to the development of learning simulations, discussing in detail the focus of the individual assignments. The final section of the thesis lists the possibilities of 3D PDF technology.

## **KEYWORDS**

IGS, learning simulations, Kokeš, Adobe Captivate, 3D PDF

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Multimediální pomůcky pro výuku interaktivních grafických systémů“ jsem vypracoval samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne .....

.....

(podpis autora)

## PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat zejména vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Soukupovi, Ph.D. za cenné rady a věcné připomínky k práci. Dále děkuji ing. Evě Černohorské a Báře Štefanové za jejich korektorskou činnost.

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>1 E-learning</b>	<b>2</b>
1.1 Learning Managment System . . . . .	3
1.2 Moodle . . . . .	3
1.2.1 Moodle na Katedře mapování a kartografie . . . . .	3
<b>2 Pomůcky pro vedení výuky</b>	<b>5</b>
2.1 Studijní opory . . . . .	5
2.2 Nástroje pro tvorbu výukových materiálů . . . . .	5
2.2.1 Camtasia Studio 6 . . . . .	6
2.2.2 Wink . . . . .	6
2.2.3 Adobe Captivate 4 . . . . .	7
<b>3 Adobe Captivate</b>	<b>8</b>
3.1 Základní charakteristika . . . . .	8
3.1.1 Vývoj . . . . .	8
3.1.2 Instalace . . . . .	8
3.1.3 Podpora . . . . .	9
3.1.4 Vstupy a výstupy . . . . .	9
3.2 Popis funkcí Adobe Captivate . . . . .	10
3.2.1 Režimy záznamu . . . . .	10
3.2.2 Objekty . . . . .	12
3.2.3 Zvuková stopa . . . . .	14
3.2.4 Časová osa . . . . .	16
<b>4 Tvorba výukových simulací</b>	<b>17</b>
4.1 Interaktivní grafické systémy . . . . .	17
4.1.1 Kokeš . . . . .	17
4.2 Vylepšení multimediálních výukových simulací . . . . .	17
4.2.1 Zvuk . . . . .	18

4.2.2	Animace . . . . .	18
4.2.3	Nápověda . . . . .	18
4.3	Pracovní postup při tvorbě simulací . . . . .	18
4.3.1	Příprava dat . . . . .	19
4.3.2	Záznam pomocí Adobe Captivate . . . . .	19
4.3.3	Záznam zvukové stopy . . . . .	19
4.3.4	Synchronizace . . . . .	21
4.3.5	Export . . . . .	21
4.4	Vytvořené výukové simulace . . . . .	23
4.4.1	Výpočet volného stanoviska . . . . .	23
4.4.2	Výpočet polygonového pořadu . . . . .	24
4.4.3	Kótování telefonní přípojky . . . . .	25
4.4.4	Tvorba technologie kresby, tabulka funkce Expert . . . . .	26
4.4.5	Transformace a vektorizace rastru . . . . .	27
4.4.6	Připojení výkresu a databáze . . . . .	28
4.4.7	Parcelace . . . . .	29
<b>5</b>	<b>PDF 3D</b>	<b>30</b>
5.1	Formát PDF . . . . .	30
5.1.1	Práce s PDF . . . . .	30
5.1.2	3D prostředí . . . . .	31
5.2	Tvorba 3D modelu . . . . .	31
5.2.1	Použitý software . . . . .	32
5.2.2	Postup zpracování . . . . .	33
5.2.3	Funkce a ovládání 3D modelu . . . . .	34
5.3	Geoprostorové PDF . . . . .	35
5.3.1	Georeferenční PDF mapa . . . . .	36
5.4	Využití v praxi . . . . .	36
	<b>Závěr</b>	<b>38</b>
	<b>Použité zdroje</b>	<b>40</b>



<b>Seznam zkratk</b>	<b>42</b>
<b>Seznam příloh</b>	<b>44</b>
<b>A Tvorba výukových kurzů</b>	<b>45</b>
A.1 Ukázkový scénář výukového kurzu . . . . .	45
<b>B PDF 3D ukázka</b>	<b>47</b>
B.1 3D model . . . . .	47
B.2 Georeferenční PDF . . . . .	48
<b>C Přiložené CD</b>	<b>49</b>

# Úvod

Cílem této diplomové práce je představit možnosti tvorby „online“ výukových pomůcek. Jedná se zejména o vytvoření výukových simulací pro předmět IGS (Interaktivní grafické systémy), které využívají nejnovějších metod v e-learningu.

Simulace obsahují nejen textový, ale i zvukový doprovod, který umožní studentovi se lépe soustředit na řešení daného úkolu. Tato práce by měla přispět k zefektivnění a zatraktivnění průběhu výuky předmětu IGS. Prioritou je názornost a použitelnost kurzů v praxi. Dále může práce posloužit jako stručný návod na tvorbu tutoriálů a simulací v programu Adobe Captivate.

V neposlední řadě je v práci popsán nový velmi univerzální formát pro zobrazení 3D objektů pomocí PDF 3D, který má jistě velkou budoucnost při tvorbě online skript s důrazem kladeným na prostorovou názornost.

Diplomovou práci jsem rozdělil do pěti kapitol. První kapitola nás seznámí s pojmem E-learning a LMS (Learning Management System), nastíní jeho vznik a vývoj. Druhá kapitola přibližuje problematiku studijních opor a nástrojů pro tvorbu výukových materiálů. Třetí kapitola obsahuje stručnou charakteristiku a popis práce v programu Adobe Captivate. Ve čtvrté kapitole je uveden popis tvorby výukových simulací. V této kapitole lze najít podrobný pracovní postup, seznam vylepšení a krátkou charakteristiku vytvořených výukových kurzů. Poslední, pátá kapitola se zabývá zobrazením 3D objektů ve formátu PDF. Je zde popsána technologie tvorby a ovládání vytvořeného 3D modelu. Kapitulu uzavírá souhrn aspektů pro využití v praxi.

Nedílnou součástí práce tvoří příloha v podobě přiloženého CD, na kterém jsou k dispozici vytvořené výukové kurzy, 3D model Zeměkoule, geoprostorová mapa a práce v PDF souboru.

# 1 E-learning

E-learning je vzdělávací proces, který využívá informační a komunikační technologie k tvorbě výukových kurzů, k distribuci studijního obsahu, ke komunikaci mezi studenty a pedagogy, a k řízení studia [1]. Přesná definice pro tento termín není ustálena, a proto nyní existuje několik verzí:

- E-learning je výuka s využitím výpočetní techniky a internetu.
- E-learning je v podstatě jakékoli využívání elektronických materiálů a didaktických prostředků k efektivnímu dosažení vzdělávacího cíle s tím, že je realizován zejména prostřednictvím počítačových sítí. V českém prostředí je spojován převážně s řízeným studiem v rámci LMS.
- E-learning je forma vzdělávání využívající multimediální prvky v systému pro řízení studia (LMS), prezentace a texty s odkazy, animované sekvence, videa, sdílené pracovní plochy, komunikaci s lektorem a spolužáky, testy, elektronické modely procesů, atd.

## 1.1 Learning Management System

Anglická zkratka LMS (Learning Management System) představuje systém pro řízení výuky, tedy aplikace řešící administrativu a organizaci výuky v rámci e-learningu.

LMS jsou aplikace, které v sobě integrují zpravidla nejrůznější on-line nástroje pro komunikaci a řízení studia (nástěnka, diskusní fórum, chat, tabule, evidence atd.) a zároveň zpřístupňují studentům učební materiály či výukový obsah on-line nebo i off-line.

Mnoho LMS je komerčních, ale existuje i řada LMS, které jsou šířeny jako software s otevřeným zdrojovým kódem [2]. Mezi nejrozšířenější výukové systémy v České republice patří zejména LMS Moodle.

## 1.2 Moodle

Moodle je softwarový balík určený pro podporu prezenční i distanční výuky prostřednictvím online kurzů dostupných na WWW, který je vyvíjen jako nástroj umožňující realizovat výukové metody navržené v souladu s principy konstruktivisticky orientované výuky.

Systém umožňuje či podporuje snadnou publikaci studijních materiálů, zakládání diskusních fór, sběr a hodnocení elektronicky odevzdávaných úkolů, tvorbu online testů a řadu dalších činností sloužících pro podporu výuky.

Moodle je volně šiřitelný software s otevřeným kódem. Podporuje jej Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware a jakýkoliv další systém, na kterém funguje PHP. Data jsou ukládána v jediné databázi (největší podpora pro MySQL a PostgreSQL, nicméně lze použít i Oracle, Access, Interbase, ODBC atd.) [3].

### 1.2.1 Moodle na Katedře mapování a kartografie

V současné době je LMS Moodle plnohodnotnou součástí výuky řady předmětů katedry K153. Spolupracuje se školním systémem KOS (Komponenta studium) a usnadňuje tak práci vedoucím cvičení při registraci uživatelských kont nebo při hodnocení studentů. Registrovaní uživatelé mají, po přihlášení do příslušného kurzu,

možnost získat aktuální studijní materiály, zjistit zadání úkolu, a samozřejmě odevzdat a posléze zjistit hodnocení úloh.

Díky systému Moodle může být vedoucí i student výukového kurzu informován o nahrání nebo hodnocení odevzdané úlohy emailem.

## 2 Pomůcky pro vedení výuky

V dnešní době se stále více klade důraz na samostatnost studentů. Interaktivní pomůcky ve formě multimédií mohou přispět ke zpestření vedení výuky nebo usnadnění samostudia při distančním vzdělávání.

### 2.1 Studijní opory

Termín studijní opory vyjadřuje, že se jedná o veškeré studijní a informační zdroje, které jsou speciálně připravené a využíváné v distančním vzdělávání. Ať se jedná o opory textové, audiovizuální či e-learningové nástroje, jejich význam je nezapopíratelný, protože do jisté míry přebírají část funkcí, které v prezenční výuce vykonává pedagog [6].

Studijní opora musí být koncipována s určitou logickou strukturou takovým způsobem, aby byla schopná kompenzovat absenci vyučujícího a chybějící kontakt mezi studentem a učitelem. Multimediální studijní opory dosahují nejvyšší vzdělávací efektivity. Studenty jsou velmi oblíbené, avšak jejich tvorba je pro autory velmi časově náročná a mnohdy i nákladná.

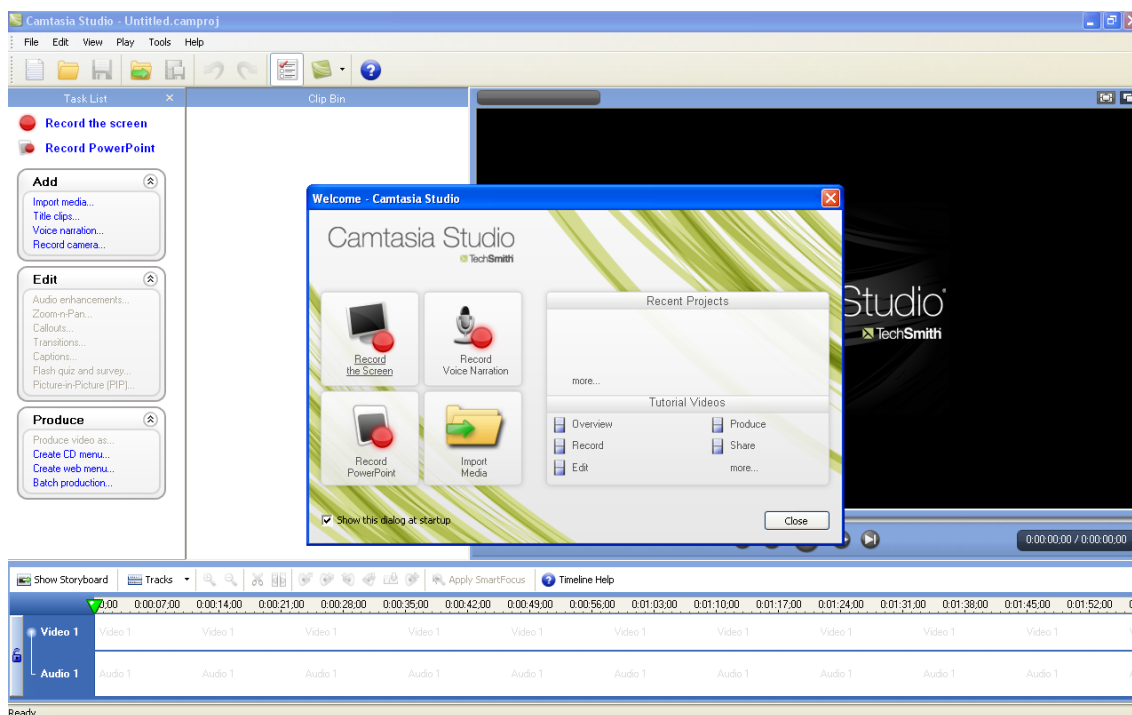
### 2.2 Nástroje pro tvorbu výukových materiálů

K dispozici je široká škála nástrojů pro vytváření výukových materiálů. Programy na tvorbu výukových kurzů a prezentací se stále zdokonalují a přibírají nové užitečné funkce. Nabízejí možnost snímat obrazovku při určité interakci uživatele (například kliknutí myši) nebo nahrávat celý průběh dění na obrazovce jako souvislé video.

Bohužel ve většině případů platí, že kvalita jde ruku v ruce s cenou produktu. Při volbě nejvhodnějšího programu pro vytvoření výukových simulací jsem vycházel ze tří nejrozšířenějších softwarů.

## 2.2.1 Camtasia Studio 6

Camtasia Studio slouží zejména pro zachycení činnosti prováděné na počítači do video souborů nebo flash animací. Nahrávky lze přímo v programu editovat a vytvořit z nich například prezentaci, kterou lze doplnit komentářem a publikovat ji na webových stránkách nebo ji vypálit na CD či DVD nosič.



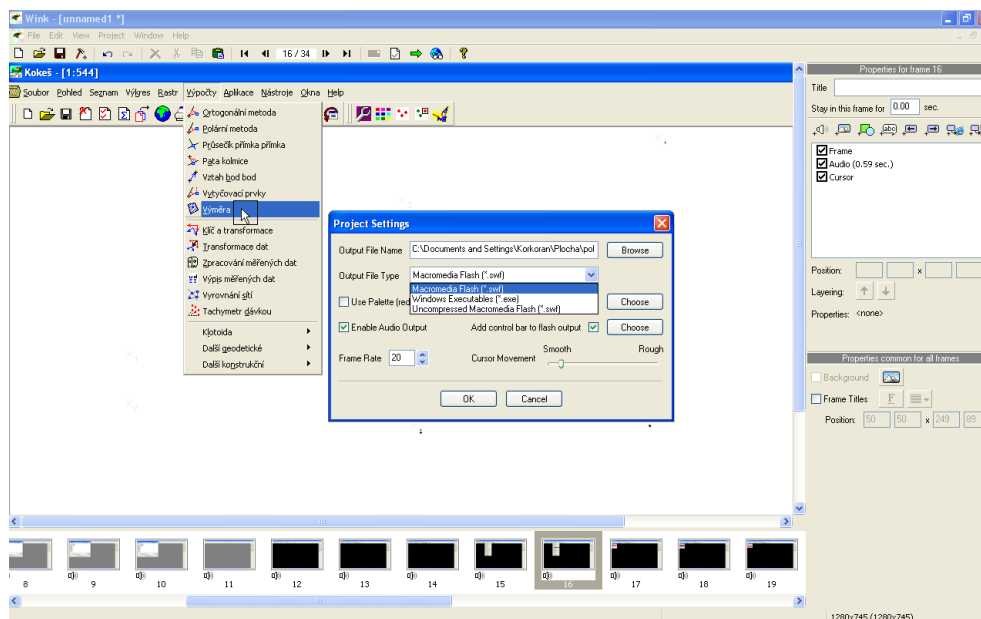
Obr. 2.1: Camtasia Studio 6

**Výhody:** nahrávání videa současně s ostatními zdroji (například webkamery), možnost vložit do přechodových snímků různé zajímavé efekty, výborná spolupráce a integrace do programu Microsoft Powerpoint

**Nevýhody:** neobsahuje simulační režim, nepřehledné ovládání programu

## 2.2.2 Wink

Wink patří mezi volně šiřitelný software. Byl vyvinut pro vytváření jednoduchých průvodců (tutoriálů) a prezentací ve Flash. Tvorba probíhá formou snímání obrazovky s následnými jednoduchými úpravami. Výstupním formátem je Flash animace, kterou můžeme jednoduše zakomponovat do prezentace nebo webové stránky.



Obr. 2.2: Wink

**Výhody:** volně šiřitelný program, malý instalační balíček, jednoduché ovládání, rychlost zpracování, vysoká komprimace výsledného flash souboru a tím pádem menší objem dat výsledné prezentace

**Nevýhody:** nemožnost tvorby simulací, pouze základní funkce, absence časové osy, neumí automaticky zachytit rozměr okna nahrávané aplikace

### 2.2.3 Adobe Captivate 4

Software Adobe Captivate je snadno použitelný nástroj pro jednoduchou a pružnou tvorbu pomůcek pro e-learning. Umožňuje i bez programování nebo zkušeností s multimédií rychle vytvářet náročné a poutavé simulace, předvádění softwaru a zkušební testy.

Software Adobe Captivate 4, založený na zavedeném softwaru Adobe Flash, automaticky generuje interaktivní obsah kompatibilní s přehrávačem Adobe Flash Player, aniž by se uživatelé museli učit ovládání programu Flash [7].

Tento program byl pro své jedinečné vlastnosti vybrán jako nejvhodnější kandidát pro tvorbu výukových prezentací. Podrobně je rozebrán v následující kapitole.



## 3 Adobe Captivate

Adobe Captivate patří mezi nejrozšířenější software v oblasti tvorby e-learningu.

### 3.1 Základní charakteristika

Jedná se o špičkový nástroj pro tvorbu tutoriálů, simulací nebo interaktivních testů. Prostředí programu je i pro začátečníka přehledné, práce s programem velmi intuitivní. Má velkou podporu a široké spektrum uživatelů.

**Výhody:** uživatelsky přívětivé prostředí, snadná editace vytvořených animací, možnost vytvářet složitější interaktivní doplňky (například kvízy a zkušební testy) bez znalostí programování, univerzální schopnost softwaru načítat různé druhy multi-mediálních typů souborů, schopnost integrace se systémy pro řízení výuky (LMS), spolehlivost a neustálý vývoj softwaru

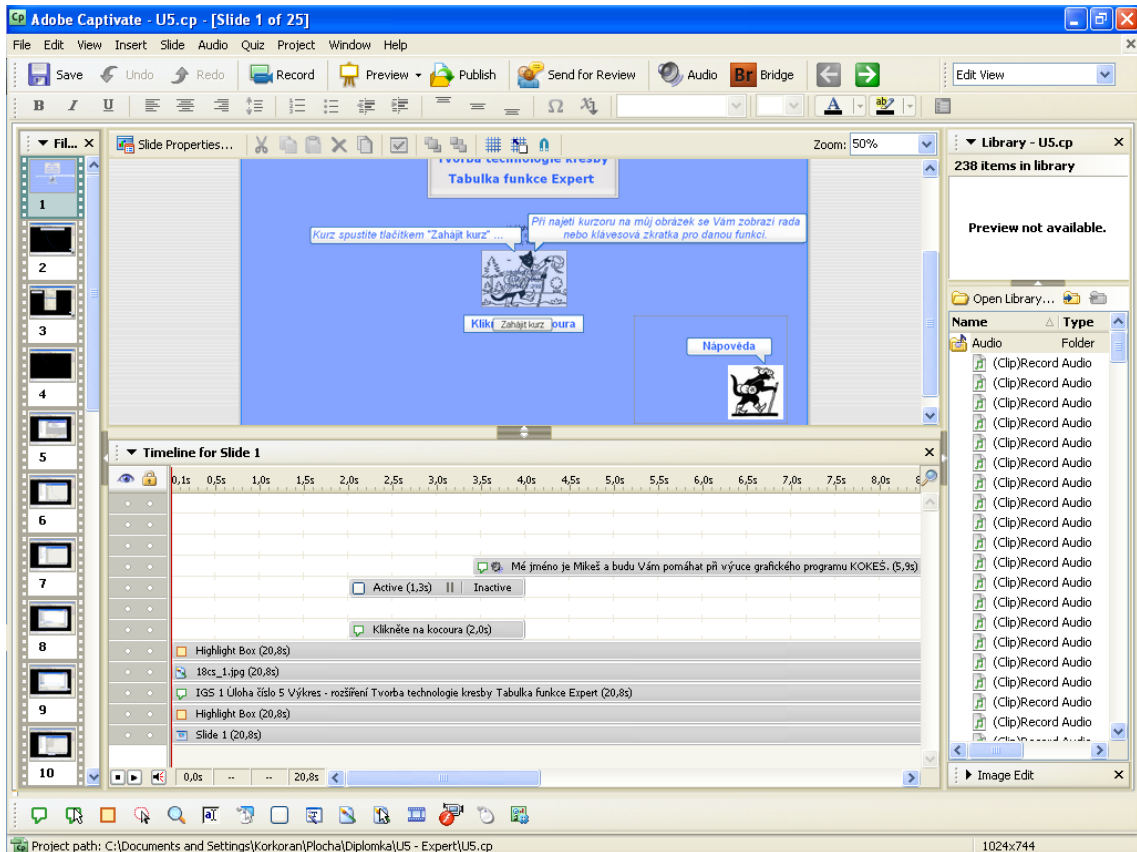
**Nevýhody:** cena produktu je relativně vysoká, bohužel zatím neexistuje lokalizace do češtiny, pomalejší zpracování výsledného flash souboru

#### 3.1.1 Vývoj

Předchůdcem Adobe Captivate byl program Robo Demo, který vznikl v roce 2002 za účelem nahrávání dění na obrazovce. V průběhu následujících let se software rozrostl o další funkce a zaměřil se na tvorbu prezentací a tutoriálů.

#### 3.1.2 Instalace

Adobe Captivate tvoří součást balíku Adobe eLearning Suite. Instalace je velice jednoduchá a při volbě standartního typu instalace se na počítač nahraje veškerý potřebný software pro dodatečné úpravy výsledné interaktivní prezentace. Fotografie lze upravovat s programem Adobe Photoshop, prezentaci doplnit o dynamické prvky v Adobe Flash a vytvořit webovou prezentaci výukového kurzu v Adobe Dreamweaver. Instalační balík potřebuje (dle volby instalace) přibližně 5GB prostoru na pevném disku.



Obr. 3.1: Adobe Captivate 4

### 3.1.3 Podpora

Captivate vyvinulo softwareové impérium Adobe, které uživatelům zaručuje velmi kvalitní podporu, zprostředkovanou pomocí online diskuzních fór a emailové konference. Existují i online video kurzy od firmy Lynda.com, které slouží jako návod pro práci s programem [5].

### 3.1.4 Vstupy a výstupy

Program Adobe Captivate pružně a bezproblémově spolupracuje se stávajícími multimedialními aplikacemi, a proto můžeme importovat obsah z celé řady formátů, včetně SWF, FLA, FLV s metatag, MP3, a typů obrazových souborů (jako je GIF, JPG, PNG, BMP, ICO, EMF, WMF a POT).

Program je založený na softwaru Adobe Flash a veškerý výukový obsah se generuje ve formátu SWF. Pro prohlížení obsahu z Adobe Captivate potřebujeme pouze standardní webový prohlížeč s přehrávačem Adobe Flash Player 8 nebo novějším. Obsah lze také exportovat přímo do programu Macromedia® Flash pro složitější úpravy nebo skriptování.

## 3.2 Popis funkcí Adobe Captivate

Prostředí programu Adobe Captivate nabízí uživateli dva různé režimy záznamu a mnoho zajímavých funkcí a doplňků pro tvorbu výsledné prezentace.

### 3.2.1 Režimy záznamu

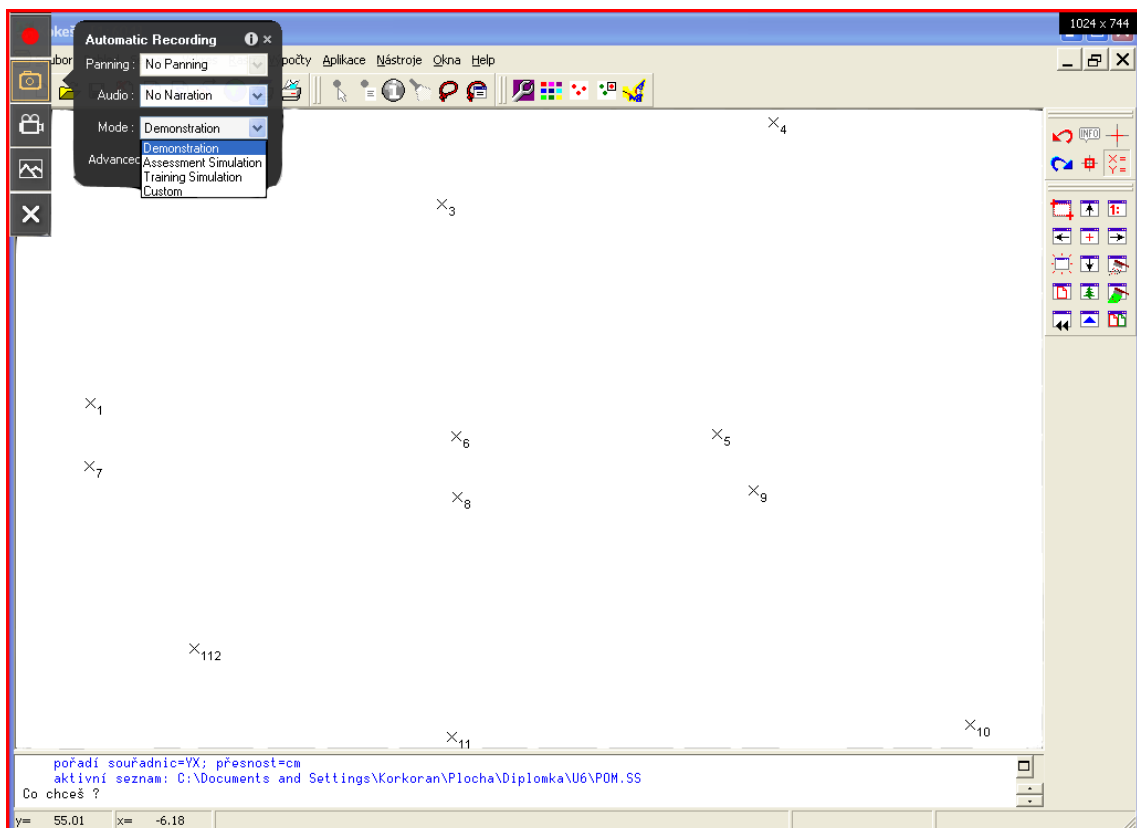
K dispozici jsou dvě varianty režimů záznamu - demonstrační a simulační. Při nahrávání v demonstračním režimu se zaznamenává dění na obrazovce ve formě instruktážní, názorné prezentace. Výsledkem záznamu je prezentace, ve které se zaznamenaný obsah přehraje, aniž by do něj uživatel mohl nějak aktivně zasáhnout. Výhodou tohoto režimu je, že tvorba prezentace není tolik časově náročná.

Naopak simulačním režim je o něco náročnější a pracnější, neboť se do výsledné aplikace vkládají aktivní prvky se schopností reagovat na nejrůznější akce prováděné uživatelem (například kliknutí na menu apod.). Díky této vlastnosti se může vytvořit aplikace, která bude simulovat chování vybraného počítačového programu, aniž by ho uživatel měl nainstalován na svém počítači. V obou režimech záznamu může Captivate automaticky generovat popisky, které informují o správném nebo špatném postupu.

Dále rozlišujeme způsob nahrávání:

- **Automatic Recording** - automatický záznam, kde máme možnost zvolit nejvhodnější nahrávací styl
  - **Demonstration** – ideální pro tvorbu pasivní prezentace, která se uživateli pouze přehraje, Captivate automaticky vkládá animace, pohyby myši, aktivní prvky

- **Assessment Simulation** – software automaticky vkládá vstupní políčka pro vložení textu a aktivní prvky v animaci, ukládá pohyb kurzoru a animace
  - **Training Simulation** -- Captivate automaticky ukládá místa kliknutí, kam vloží nápovědu, políčka pro vkládání textu, avšak neukládá animace a pohyb kurzoru
  - **Custom** – umožňuje zvolit vlastní parametry záznamu
- **Full Motion Recording** – nahrávání videosekvencí – záznam nelze upravit, nahrává se jako video, neobsahuje aktivní prvky, hlavní nevýhodou je velikost výsledného souboru.
  - **Manual Recording** – tento způsob záznamu se hodí v případě, že uživatel potřebuje získat manuálně pár dodatečných snímků do již hotového projektu



Obr. 3.2: Nahrávací režimy

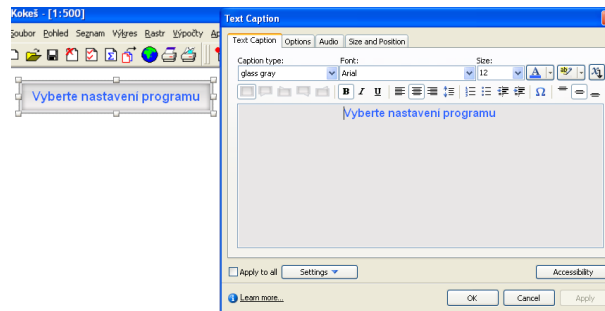
### 3.2.2 Objekty

Adobe Captivate využívá speciálních objektů pro zdokonalení výsledných projektů. Objekty mohou být interaktivní a vykonávat určité funkce na základě interakce uživatele nebo mohou mít pouze informativní charakter. Uvádím zde popis nejdůležitějších a nejpoužívanějších objektů při tvorbě výukových simulací.

Standard Objects		Text Caption...	Shift+Ctrl+C
Drawing Objects		Highlight Box...	Shift+Ctrl+L
Widget...	Shift+Ctrl+W	Rollover Caption...	Shift+Ctrl+R
Text Animation...	Shift+Ctrl+X	Rollover Image...	Shift+Ctrl+O
Image...	Shift+Ctrl+M	Rollover Slidelet...	Shift+Ctrl+Z
Animation...	Shift+Ctrl+A	Zoom Area...	Shift+Ctrl+E
Flash Video...	Shift+Ctrl+F	Text Entry Box...	Shift+Ctrl+T
Mouse...	Shift+Ctrl+U	Click Box...	Shift+Ctrl+K
		Button...	Shift+Ctrl+B

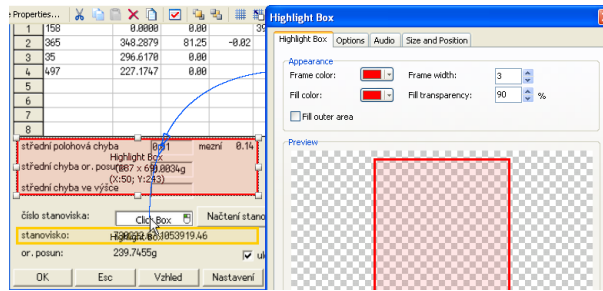
Obr. 3.3: Standardní objekty

- **Text Caption** – textová bublina, velmi často používaný objekt, kde se uživateli zobrazí popis a zadání úkolu, lze volit z několika variant tvarů bubliny a typů písma



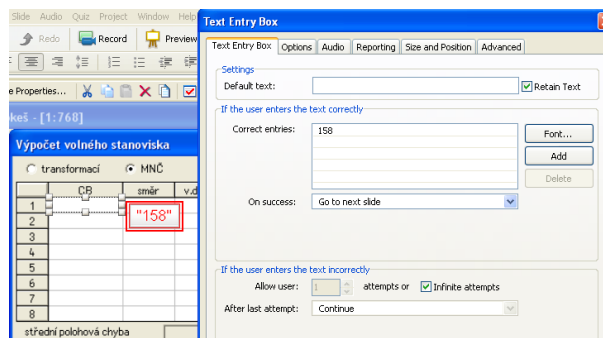
Obr. 3.4: Text Caption

- **Highlight Box** – slouží ke zvýraznění určité plochy, kterou ohraničuje, funguje jako nápověda (kam má uživatel kliknout), nastavuje se průhlednost, barva vyplnění a ohraničení objektu
- **Text Entry Box** – slouží k doplnění požadovaného textu nebo čísel do příslušné kolonky, v nastavení lze zvolit několik možných odpovědí a následných



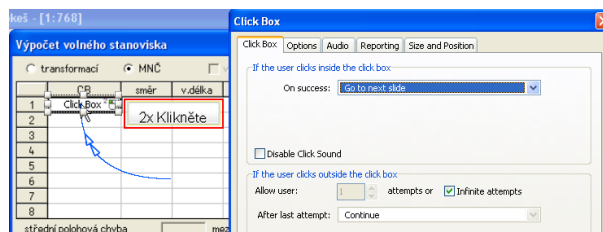
Obr. 3.5: Highlight Box

reakcí na ně; k objektu se automaticky doplňuje bublina s nápovědou v případě špatné odpovědi



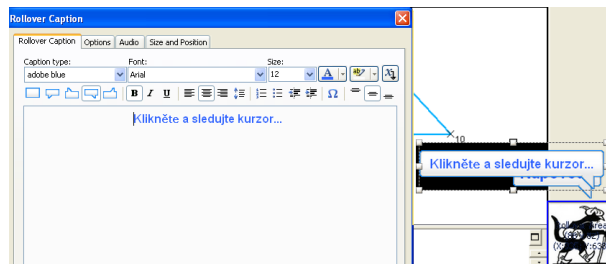
Obr. 3.6: Text Entry Box

- **Click Box** – ohraničuje oblast určenou pro kliknutí myši, následuje nastavená interakce (např. přeskočení na další slide), obvykle je doplněn bublinovou nápovědou, která vyskočí při najetí kurzoru na předdefinovanou oblast boxu



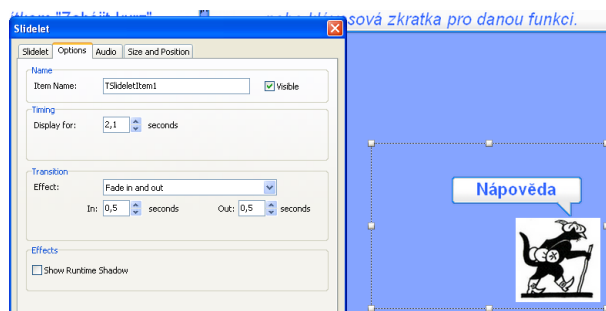
Obr. 3.7: Click Box

- **Rollover Caption** – textová bublina, která se zobrazí, když kurzor najede na předdefinovanou oblast, platí zde stejná nastavení a možnosti jako u obyčejné textové bubliny, největší využití má při realizaci nápovědy



Obr. 3.8: Rollover Caption

- **Rollover Slidelet** – jedná se o snímek ve snímku, najetím kurzoru myši na předdefinovanou plochu se spustí animace snímku umístěná na dané ploše snímku

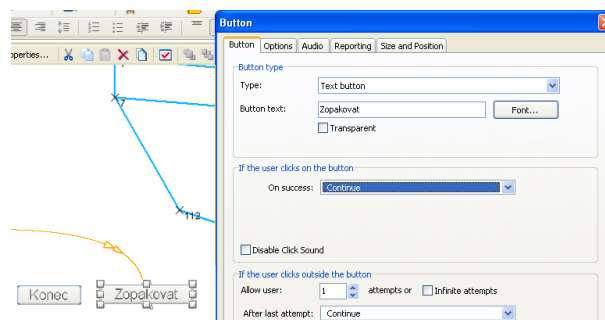


Obr. 3.9: Rollover Slidelet

- **Button** – tlačíko, často používané na konci simulace pro ukončení nebo zopakování úlohy, jeho vlastnosti a interakce se dají libovolně nastavit

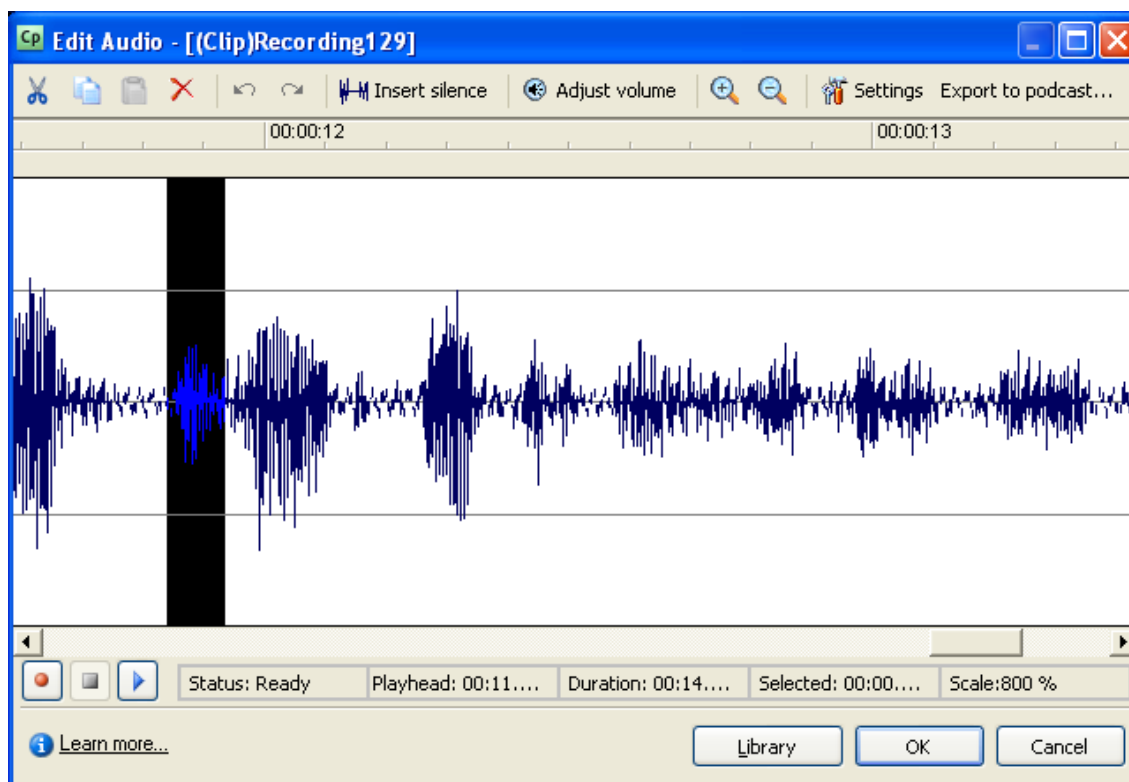
### 3.2.3 Zvuková stopa

V programu Adobe Captivate je možné zachytit pohyb na obrazovce a současně nahrávat komentáře ke snímkům pomocí mikrofону. Následná synchronizace zvuku a časovaných objektů se snímky je provedena buď automaticky nebo úpravou správných parametrů časové osy. Zvuk lze stříhat a opravit tak chyby nebo pauzy.



Obr. 3.10: Button

Do projektu je možné přidat externí stopu, připojit zvukové efekty anebo namluvený komentář k jednotlivým objektům. Zajímavá funkce je převodník textu na řeč, kdy se komentáře k jednotlivým snímkům automaticky převádí do zvukové podoby. Ve výukových simulacích jsem dal přednost přirozenému hlasu před umělým.

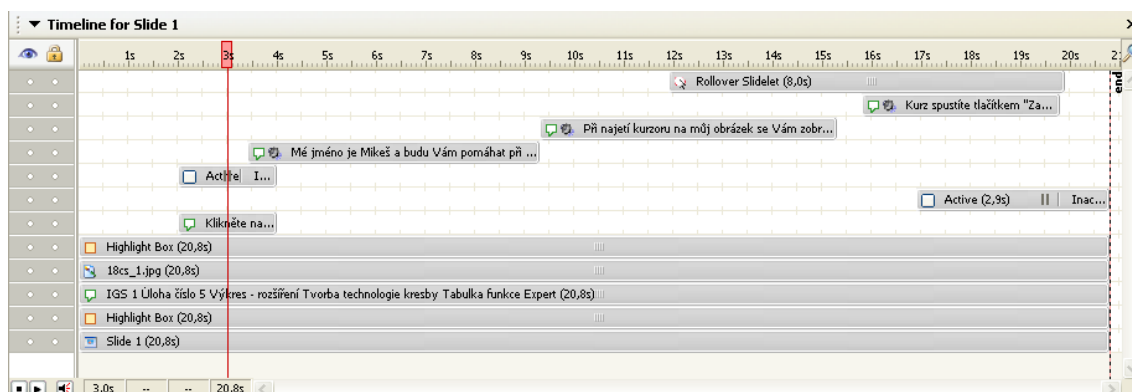


Obr. 3.11: Editor zvuku



### 3.2.4 Časová osa

Časová osa slouží pro přesnou synchronizaci doby zobrazení jednotlivých objektů na obrazovce. Přesné časy zobrazení lze nastavit ručně (zadáním požadovaných hodnot) nebo pomocí tlačítka myši (roztahováním objektu po časové ose). Každý snímek je třeba upravit na časové ose tak, aby se objekty zobrazovaly v daném pořadí.



Obr. 3.12: Časová osa

## 4 Tvorba výukových simulací

### 4.1 Interaktivní grafické systémy

Na Katedře mapování a kartografie se vyučují předměty Interaktivní grafické systémy (IGS). Předmět je rozložen do dvou semestrů. Jeho hlavním cílem je naučit studenty základům práce s grafickými editory, které budou dále využívat v navazujících odborných předmětech. V prvním semestru se studenti seznámí s obecným grafickým systémem MicroStation, druhý semestr je věnován specifickěji zaměřenému systému Kokeš. Oba předměty jsou doplněny navazujícími volitelnými předměty, které prohlubují získané základní znalosti [8].

Výuka je vedena formou výkladu a následné aplikace na zadaných úlohách, které jsou posléze hodnoceny vyučujícím. Výukový materiál tvoří základní popisy jednotlivých operací a stručný návod jak postupovat při řešení zadané úlohy. V rámci bakalářské práce byly postupně vytvořeny speciální výukové simulace, ve kterých jsou procvičeny obtížnější etapy práce s grafickým systémem [9].

#### 4.1.1 Kokeš

Systém Kokeš v sobě zahrnuje výkonný editor rozsáhlých geografických dat uložených souborově ve výkresech a nejrůznějších rastrových podkladech a geodetických údajů o bodech uložených v seznamech souřadnic. Dále obsahuje moduly pro zpracování měření z terénu, geodetické a konstrukční výpočty, nástroje na kontroly a topologické úpravy dat a další. Je vhodným nástrojem pro všechny běžné geodetické práce a pro tvorbu a údržbu mapových děl. Pro některé speciální úlohy jsou určeny jeho další nadstavby [10].

### 4.2 Vylepšení multimediálních výukových simulací

Jedním z mých úkolů v této diplomové práci bylo zdokonalit stávající a vytvořit nové ještě interaktivnější výukové simulace pro práci s grafickým systémem Kokeš. Nově vytvořené simulace reflektují poznatky z praxe a nabízejí studentům možnost

vyzkoušet si takové úlohy, ve kterých jejich starší kolegové často chybovali nebo jim působily potíže.

Student by měl být schopen po absolvování simulace zpracovat geodetické měření, provést základní geodetické úlohy, poradit si s technologií funkce Expert, provést transformaci a vektorizaci rastru, pracovat se založenou databází efektivně a s přehledem.

### 4.2.1 Zvuk

Hlavní předností nových simulací je doplnění zvukového doprovodu. Student má možnost nechat se vést hlasovými instrukcemi, které přicházejí buď z připojených sluchátek nebo reproduktorů. Nemusí tedy zdlouhavě číst pokyny a může se lépe orientovat v prostředí grafického programu a zároveň vstřebávat nové poznatky.

### 4.2.2 Animace

Dalším významným prvkem je animace, která v případě nesnází ukáže pomocí pohybujícího se kurzoru kam má uživatel kliknout nebo co kam doplnit.

### 4.2.3 Náповěda

V případě, že by student neměl k dispozici zvukové zařízení nebo by si nevěděl rady, je pro něj připravena nápověda realizovaná interaktivní postavičkou kocoura Mikeše. Po najetí kurzoru na jeho obrázek, který je stabilně umístěn v pravém dolním rohu, se objeví bublinová nápověda a při kliknutí se spustí výše zmíněná animace. V nápovědě se také student může například dozvědět o klávesových zkratkách, které velmi urychlují celý proces zpracování úkolu v grafickém programu.

## 4.3 Pracovní postup při tvorbě simulací

Základním krokem při tvorbě výukové simulace je vymyslet takové zadání, které by reflektovalo problematické partie zjištěné během výuky. Definují se cíle a postupy. Vytvoří se kvalitní osnova, která obsahuje jednotlivé kroky pro zvládnutí dané úlohy.

### 4.3.1 Příprava dat

Následuje pečlivá příprava podkladů, které budou sloužit jako vstupní data. Nejčastěji se jedná o seznam souřadnic bodů, podkladové rastry, zápisníky a databáze. Materiály vycházejí z reálného prostředí praktických úloh geodézie. Obsahují takový typ dat, s nimiž se student setkává v běžné praxi.

### 4.3.2 Záznam pomocí Adobe Captivate

Nejprve je třeba si vyzkoušet postup nanečisto. Několikrát se přesně dle osnovy krok po kroku vyzkouší zadaná úloha s využitím předem připravených podkladů a vyladí se případné nedostatky.

Následuje zpracování pomocí Adobe Captivate. Po spuštění programu se objeví startovací stránka, kde lze navolit parametry nového projektu. Většinou jsem volil tvorbu z předem připravené šablony, která obsahovala předem vytvořenou úvodní stránku, graficky shodnou pro všechny výukové simulace.

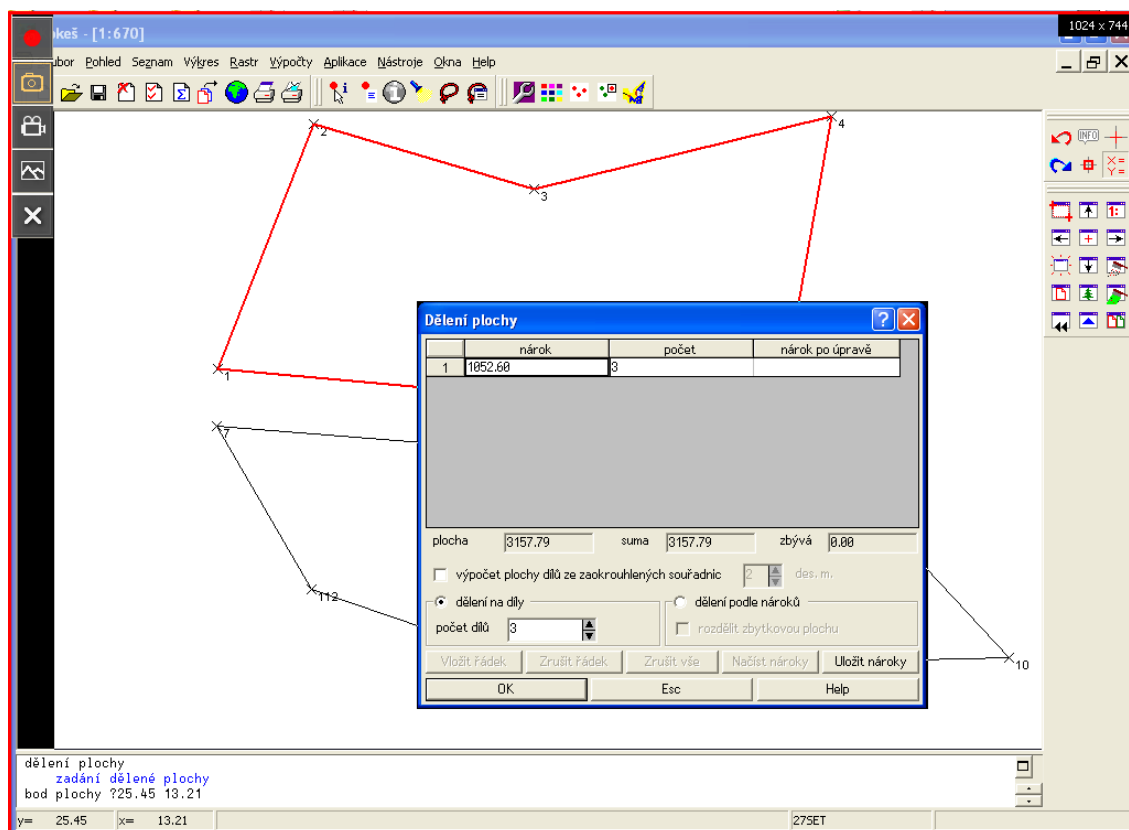
Pokračoval jsem stisknutím tlačítka Record, které zobrazí nabídku právě otevřených oken. Kliknutím na požadované okno se aktivuje nahrávací mód, který automaticky přizpůsobí rozměry a zvýrazní okno červeným obdélníkem. V levém horním rohu se nachází panel s ovládacími prvky. První ikona shora slouží ke spuštění nahrávání, následují tři ikony pro výběr režimu záznamu. Poslední tlačítko slouží k opuštění nahrávacího módu. Při tvorbě simulací jsem použil nastavení automatického režimu s nahrávací volbou Assessment Simulation (viz. 3.2.1).

Po stisku ikony nahrávání jsem postupoval krok po kroku dle osnovy a na konci úlohy ukončil nahrávání klávesovou zkratkou `end`.

### 4.3.3 Záznam zvukové stopy

Zaznamenání komentáře k výukovým simulacím probíhalo v programu Adobe Soundbooth CS4, který je součástí distribučního balíku Adobe eLearning Suite.

Hardwareové zázemí tvořil kvalitní mikrofon, připojený přes line-in vstup do interní zvukové karty SoundBlaster Audigy. Před každým nahráváním program zajistil automatickou kalibraci úrovně hlasitosti, aby byla ve všech simulacích stejná.

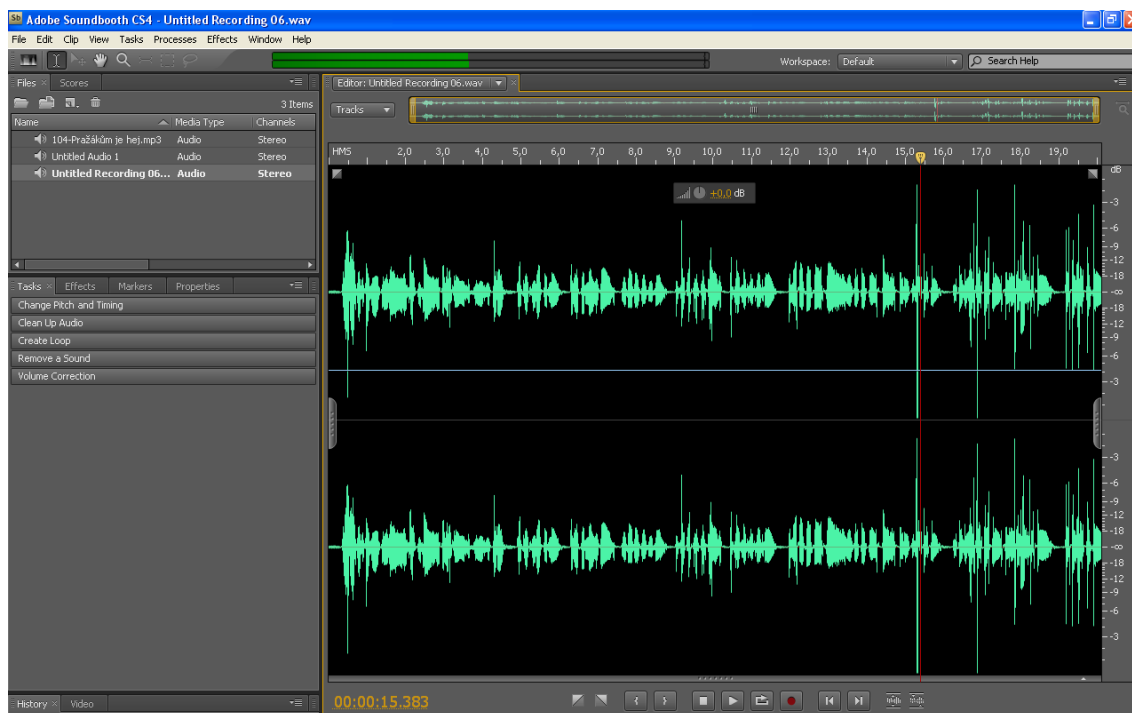


Obr. 4.1: Nahrávací mód

Text k jednotlivým snímkům jsem namluvil z předem připraveného scénáře pro danou simulaci. Scenář k úlohám byl pečlivě stylisticky upraven, aby pokyny zněly jasně a srozumitelně. Důraz byl kladen i na intonaci čteného textu. Tvorba záznamu probíhala v uzavřené místnosti, zpravidla ve večerních hodinách, aby nedocházelo k rušení venkovním prostředím.

Každá audio nahrávka se musela na začátku a na konci manuálně oříznout, kvůli odstranění šumu. Jednalo se o zvuk kliknutí myši při spouštění a ukončování záznamu.

Správné přiřazení jednotlivých audio nahrávek k odpovídajícím snímkům bylo zajištěno důsledným pojmenováním souborů dle čísla příslušné simulace a snímku.



Obr. 4.2: Adobe Soundbooth CS4

### 4.3.4 Synchronizace

Uložené snímky bylo nutné upravit a doplnit o rozšiřující objekty (viz. 3.2.2), které navíc musely být v určitém časovém sledu. Ladění jednotlivých snímků probíhalo postupnou úpravou času, určeného pro zobrazení jednotlivých objektů, vzhledem k časové ose. Pečlivé načasování umožnilo plynulý přechod snímků a plnohodnotnou funkčnost výukových simulací. Synchronizovat se také musela zvuková stopa vzhledem k funkčnosti objektů, aby některé kroky nemohl uživatel provést dříve, než mu bude podán kompletní výklad.

### 4.3.5 Export

Před uložením výsledného projektu je třeba nastavit vzhled prostředí pro přehrávání výukové simulace pomocí funkce „Skin editor“. Nastavují se například parametry zobrazení časové osy, pomocí které může student pozastavovat simulaci nebo se vrátit do libovolné části úlohy.

Export odladěné a otestované výukové simulace byl proveden pomocí speciální funkce Publish.

V základní nabídce je export do čisté Flash animace, která má příponu SWF a používá se na webových stránkách. Další možností je uložení projektu do samospustitelného programu s příponou EXE. Formát nevyžaduje žádné další podpůrné programy a lze jej spustit na většině běžných počítačů.

Funkce dále nabízí možnost uložení projektu do tisknutelného formátu, do přílohy emailu nebo ho může přímo nahrát na ftp server. V záložce nastavení lze redukovat výslednou velikost simulace volbou příslušné úrovně kvality výstupu, aby byla simulace snáze přístupná i uživatelům s pomalejším připojením k síti internet.

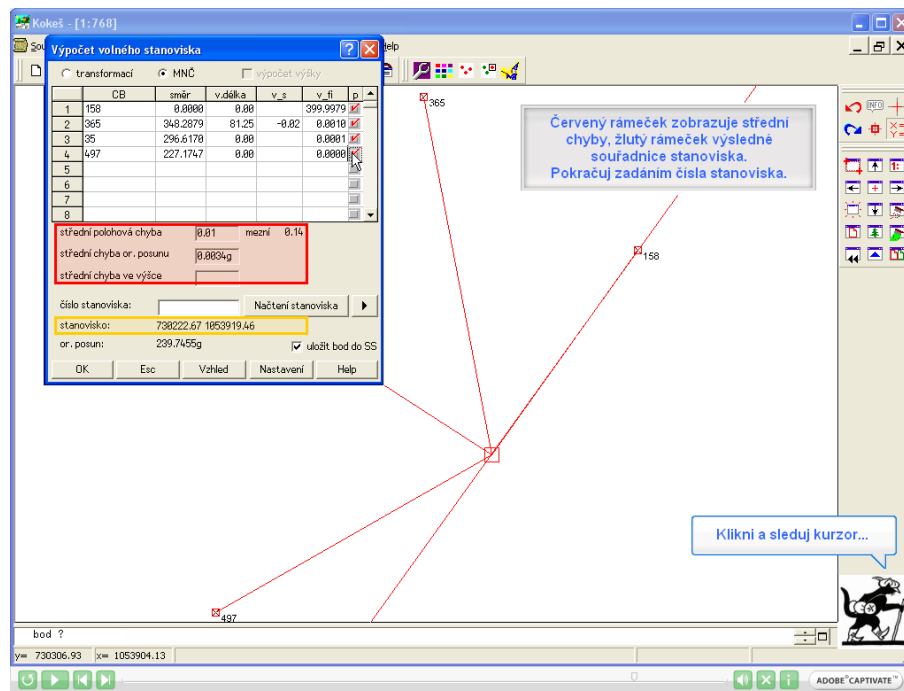
## 4.4 Vytvořené výukové simulace

### 4.4.1 Výpočet volného stanoviška

Student si při této simulaci procvičí práci s výpočetní funkcí grafického systému Kokeš. Konkrétně se jedná o metodu výpočtu souřadnic stanoviška a orientačního posunu na základě měřených směrů a délek na orientační body.

Na začátku výukové simulace se provede nastavení programu a načtení seznamu souřadnic. Samotný výpočet je prováděn zadáním konkrétních hodnot do tabulky výpočetní funkce. Po provedení výpočtu jsou zvýrazněny výsledné hodnoty v podobě nově spočítaných souřadnic volného stanoviška, dále dosažené střední chyby, odchylky a pro kontrolu i mezní odchylky. Výsledek je prezentován také grafickou podobou, kde jsou pro větší názornost zachyceny směry na použité body.

Funkce nápovědy je rozšířena o radu pro zrychlení práce pomocí klávesových zkratk.



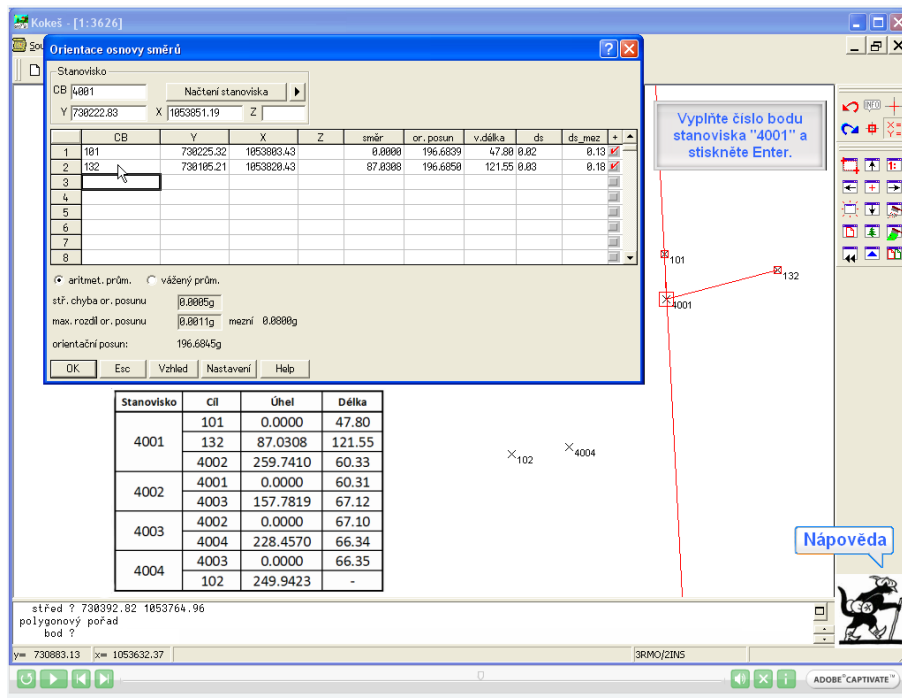
Obr. 4.3: Výpočet volného stanoviška



### 4.4.2 Výpočet polygonového pořadu

Simulace je zaměřena na výpočet oboustranně připojeného a orientovaného polygonového pořadu. V úvodu je vysvětlen postup práce, následuje nastavení programu pro správné provedení výpočtu a spuštění funkce výpočet polygonového pořadu. Příložený zápisník je ve formě obrázku, ze kterého musí student vyčíst správné hodnoty pro doplnění ve správném pořadí do buněk tabulky výpočetní funkce. V simulaci se tím pádem procvičuje ruční zadávání dat, kdy se musí zvlášť nastavit koncové body a zvlášť měřené údaje.

Opět je zde uvedena v nápovědě klávesová zkratka pro větší efektivitu práce s programem. Při provádění výpočtu je v určité fázi umožněn výběr bodů tzv. „z grafiky“. Předchozí a tento typ úlohy patří k základním kamenům oboru geodézie, zejména v katastru nemovitostí.

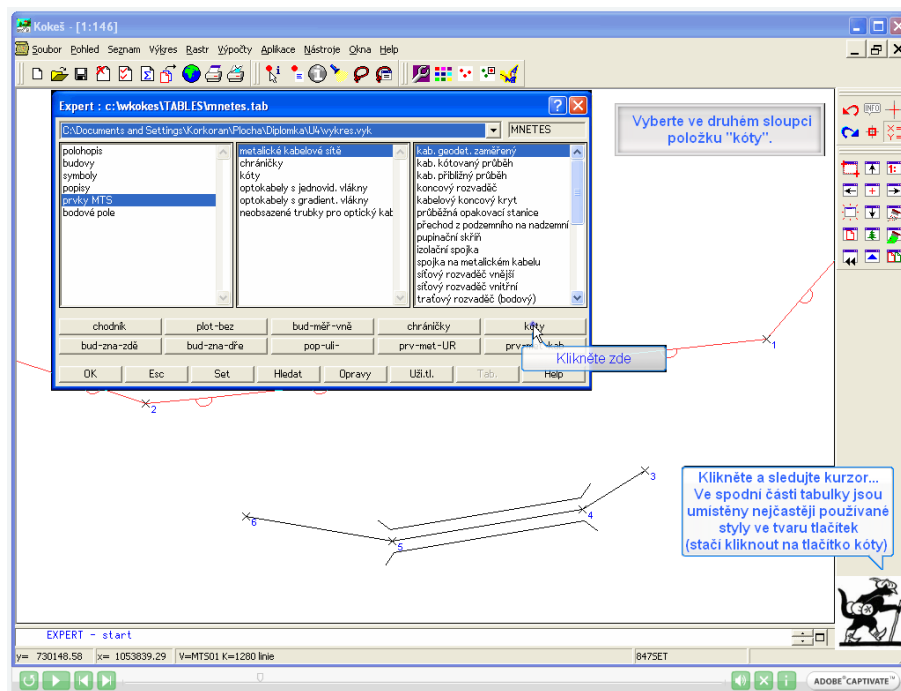


Obr. 4.4: Výpočet polygonového pořadu

### 4.4.3 Kótování telefonní přípojky

Úloha si klade za cíl seznámit studenta se základy práce s kresbou. V průběhu simulace student postupně kótuje průběh kabelu předepsaným způsobem pomocí stylů funkce Expert. Nejprve se kótuje stylem Telecom, kde druhý bod určuje směr přímky a místo polohy kótovací čáry se zadává kótovaný bod. Tím pádem prochází kótovací čára tímto bodem a je kolmá na směr zadané přímky. Dalším stylem je kreslení šikmé kóty od prvního bodu. U tohoto stylu se první bod zadá pouze u první kóty a u dalších kót se zadává pouze druhý bod, jejichž kóty nemusí být rovnoběžné s kótovanou vzdáleností.

Rozlišení těchto dvou metod kótování působilo v minulosti studentům řadu problémů, a proto se simulace zaměřuje na ukázkou použití jednotlivých stylů tabulky Expert v praktické úloze, při které je okótována zaměřená přípojka telefonního kabelu.



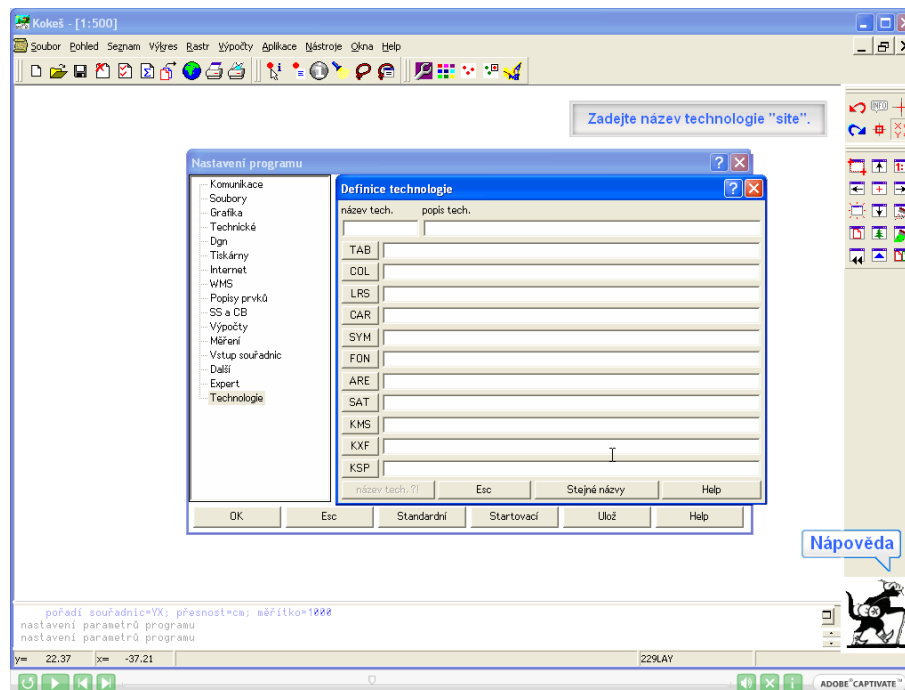
Obr. 4.5: Zaměření telefonní přípojky

#### 4.4.4 Tvorba technologie kresby, tabulka funkce Expert

Tabulka funkce Expert určuje pro každý prvek kresby všechny nezbytné parametry (vrstvu, kreslicí klíč, symbol, vlastnosti textu apod.). Uživatel se tak může soustředit na obsahovou stránku (co bude kreslit) a nemusí se zabývat formálními záležitostmi (jak bude kreslit).

Student má v této simulaci za úkol upravit nastavení tabulky funkce Expert, aby si osvojil principy tvorby technologie kresby. V simulaci se využívá vzorové tabulky funkce Expert WKOKES, která je uložena v textovém souboru s příponou TAB. Student si vytvoří novou technologii pomocí zadání jejích tabulek řídicích zobrazení (tabulky barev, čar, vrstev, symbolů, fontů a plošných výplní). Následuje načtení nové technologie ve vzorovém výkresu a úprava jednotlivých parametrů kresby přímo ve funkci Expert.

Tato simulace slouží jako ukázka možností tvorby vlastní technologie kresby, která umožňuje optimalizovat a zefektivnit práci při kreslení v grafickém softwaru Kokeš.

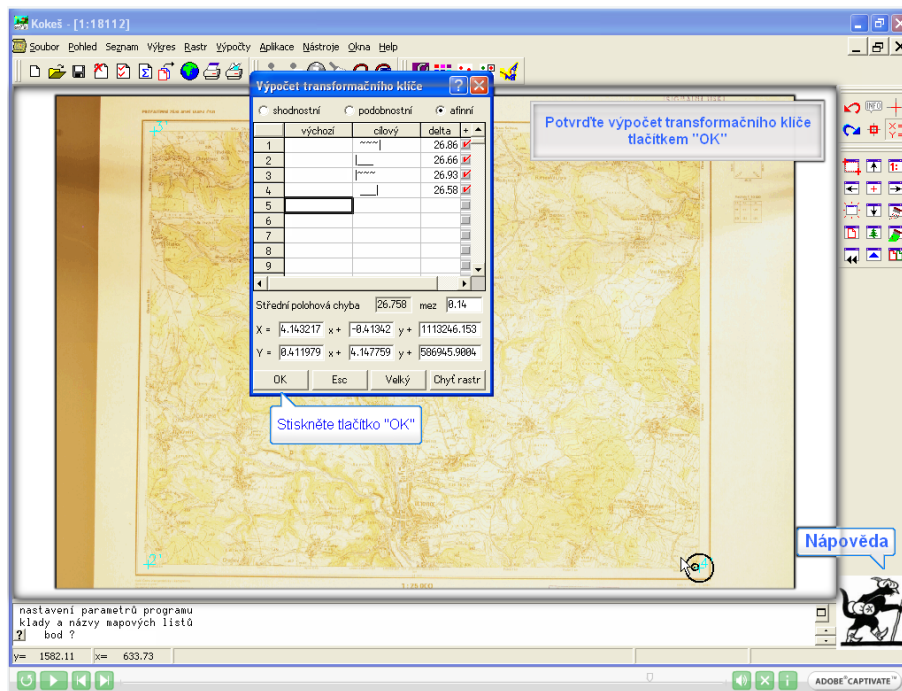


Obr. 4.6: Tabulka funkce Expert

### 4.4.5 Transformace a vektorizace rastru

Práce s rastrem je v dnešní době digitalizace katastrálních map velmi aktuální téma. V první části úlohy je třeba správně natransformovat mapový list, který je ve druhé části využit jako podklad pro vektorizaci. Nejprve je třeba správně nastavit vstupní hodnoty pro výpočet transformačního klíče. Výchozí body jsou graficky označeny v rozích mapového listu a cílové body se zvolí pomocí funkce klady map. Před transformací se ještě vybere, co vše se má transformovat, a poté se aplikuje transformační klíč na požadovaný rastr. Dále se může přejít k samotné vektorizaci rastru. Vektorizace probíhá v grafickém softwaru Kokeš použitím běžných editačních funkcí pro tvorbu kresby (např. Tvorba linie). Jednotlivé body se zadávají graficky z monitoru. Pokud v daném místě bod neexistuje, je automaticky zobrazena grafická lupa pro přesné grafické sejmutí bodu.

Student si v této simulaci osvojí problematiku tvorby transformačního klíče, proces samotné transformace a kreslení linií při ruční vektorizaci rastrové grafiky.

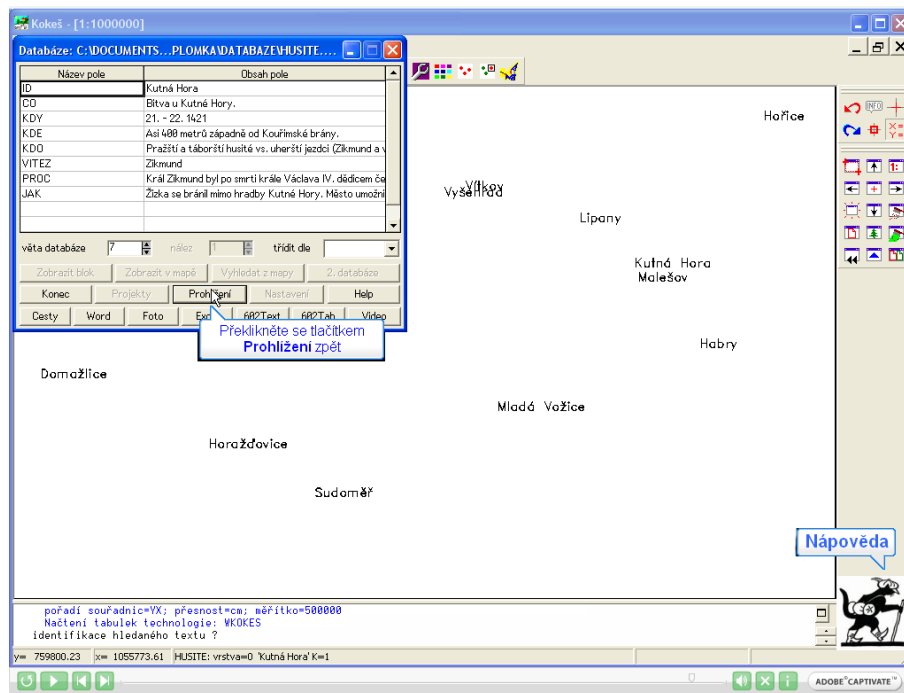


Obr. 4.7: Transformace a vektorizace rastru

### 4.4.6 Připojení výkresu a databáze

Databáze mají velký význam nejen v oblasti geodézie. Praktický příklad pomůže studentům pochopit základní principy práce s databází. V této simulaci si student procvičí připojení databáze k výkresu a její úpravu. Funkce programu Kokeš umožňuje propojení uživatelské databáze ve formátu dBase s libovolnými prvky výkresu (body, liniemi, texty i objekty). V simulaci se nejprve založí nový projekt, provede se jeho nastavení a přikročí se k definování vazby mezi databází a výkresem. Připojení databáze se realizuje na základě vazby mezi vybraným (vazebným) polem databáze a vybraným vazebným prvkem výkresu. Konkrétní vazba se realizuje přes hodnotu zadané informace bodu nebo hodnotu zadaného atributu objektu.

Simulace je zaměřena na problematické partie nastavení propojení databáze s výkresem. Nezůstává však pouze u tvorby, ale ukazuje i následné možnosti použití na praktickém příkladu.



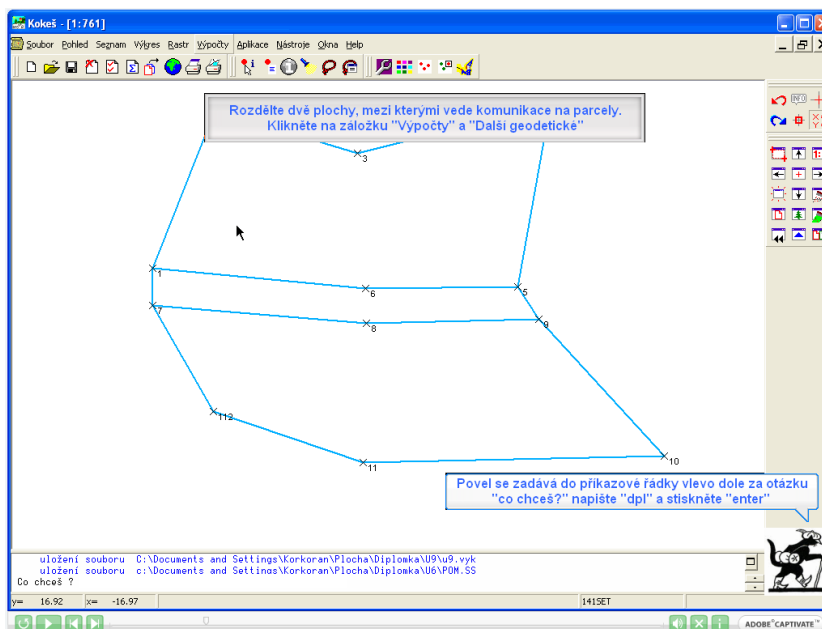
Obr. 4.8: Připojení výkresu a databáze

### 4.4.7 Parcelace

V geodetické praxi, zejména při projektování pozemkových úprav, se často řeší rozdělení plochy na menší části. Simulace pomůže studentovi odhalit jednu z velmi užitečných funkcí grafického systému Kokeš, která se nazývá dělení plochy. Funkce je určena pro dělení plochy na části. Zadává se buď výměra částí, na které se má plocha rozdělit (tzv. dělení podle nároků) nebo počet částí (tzv. dělení na díly). Při dělení podle nároků se do tabulky v horní části dialogu zapíše všechny nároky (výměry), které se mají ze zadané plochy oddělit. Upravené nároky se pak vypisují do tabulky v dialogu. Při dělení na díly je určující počet dílů, na které se má plocha rozdělit, program poté spočítá výslednou výměru nových dílů.

Následuje zadání dělicího polygonu a směru, kterým se má plocha dělit. V této simulaci se určuje směr dělení pouze v případě dělení podle nároků, kdy úsečka protíná dělenou plochu. Ve druhém případě se směr dělení zvolí automaticky kolmo na úsečku (na tu stranu, na které dělená plocha leží).

Automatizace výpočtu nároků velmi urychlí a zefektivní práci. Je zde využito grafického výběru bodů z výkresu. V simulaci si student procvičí problémové partie, zejména při tvorbě nároků a dělicího polygonu.



Obr. 4.9: Parcelace

## 5 PDF 3D

Formát PDF vznikl zejména jako univerzální řešení pro přenos 2D informací všeho druhu – textů, obrázků i tabulek. Plochá dvourozměrná kresba však neumožní tak dobře a efektivně zobrazit prostorové křivky z jakéhokoliv úhlu. Pro tyto účely byl vytvořen nový formát 3D PDF.

### 5.1 Formát PDF

PDF (zkratka anglického názvu Portable Document Format – Přenosný formát dokumentů) je souborový formát vyvinutý firmou Adobe pro ukládání dokumentů nezávisle na softwaru i hardwaru, na kterém byly pořízeny. Postupně nahrazuje programovací jazyk PS (PostScript), který je určený ke grafickému popisu tištěných stran.

Soubor typu PDF může obsahovat text i obrázky, přičemž tento formát zajišťuje, že se libovolný dokument na všech zařízeních zobrazí stejně. PDF je otevřeným standardem a je snadno přenositelný (jeho reprodukce je nezávislá na použitém softwaru i hardwaru), i proto je velice rozšířený a hojně využívaný. PDF soubory mají příponu pdf popřípadě PDF.

Dne 1. července 2008 byl tento formát publikován jako standard ISO 32000-1:2008 (vycházející z PDF 1.7) [11], čímž nabyl ještě většího významu v oblasti výměny digitálních informací.

#### 5.1.1 Práce s PDF

Mateřským programem pro prohlížení PDF dokumentů je Adobe Acrobat Reader, který je distribuován v základní verzi, určené pouze pro prohlížení, zdarma. Pro editaci a přímé vytváření těchto souborů je určen zpoplatněný software Adobe Acrobat Professional.

Postupem času byly vytvořeny programy, které umožňují tisk, respektive vytváření PDF souborů s pomocí tzv. virtuální tiskárny. K nejznámějším a nejrozšířenějším freewarovým virtuálním tiskárnám patří nástroj PDFCreator [12]. Je oblíbeným

programem hlavně pro svojí kvalitu převodů, rychlost, jednoduchost konfigurace a českou lokalizaci. Požadovaný dokument odešleme k tisku do virtuální tiskárny, která je integrovaná v našem systému a program PDFCreator ji uloží přesně dle našeho nastavení do PDF podoby. Nepřímé vytváření PDF dokumentů je již v dnešní době také implementováno ve většině kvalitnějších grafických softwarů.

### 5.1.2 3D prostředí

Formát PDF 3D je ideální nástroj pro tvorbu multimediální a plně interaktivní prezentace. Můžete například skrýt či zobrazit části 3D modelu, odstranit obal a podívat se dovnitř nebo otáčet části, jako byste je drželi v ruce. Do dokumentu lze psát poznámky nebo zvýraznit určitý prvek pomocí nástroje „zvýrazňovač“.

Nabízí se i možnost šifrování pomocí certifikátu nebo zaheslování, aby byl projekt ochráněn a viditelný pouze pro oprávněné uživatele. Dokument lze také pro ověření pravosti doplnit elektronickým podpisem.

Datový objem výsledného dokumentu není nijak závratný, a proto ho lze poslat jako přílohu emailu nebo ho umístit na webové stránky.

Dokument PDF s 3D modelem lze načíst přes volně šiřitelnou verzi Adobe Acrobat Reader 9.0 a vyšší. Tento program je zcela zdarma a je podporován mnoha internetovými prohlížeči. Pro zobrazení a plnohodnotné využití PDF dokumentu není třeba vlastnit placenou verzi Adobe Acrobat Pro Extended, ve které se většina modelů vytváří a upravuje, avšak je třeba při ukládání 3D modelu nastavit příslušná práva pro práci s daným souborem.

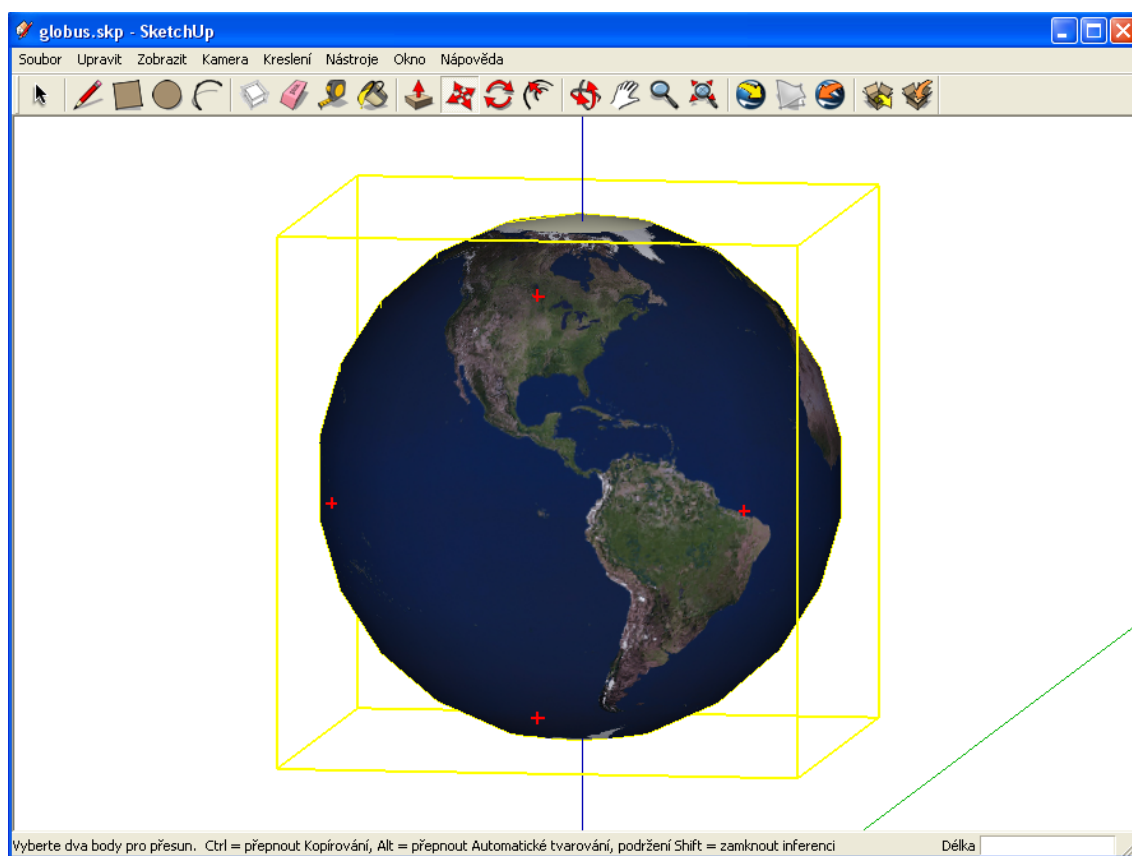
## 5.2 Tvorba 3D modelu

Pro demonstraci možností 3D PDF formátu jsem vytvořil model zeměkoule. Důvodem je, že se jedná o příklad všeobecně známý, dále je k dispozici spousta materiálů a podkladů pro vytvoření modelu, a především na ní lze názorně předvést základní kartografické prvky.



### 5.2.1 Použitý software

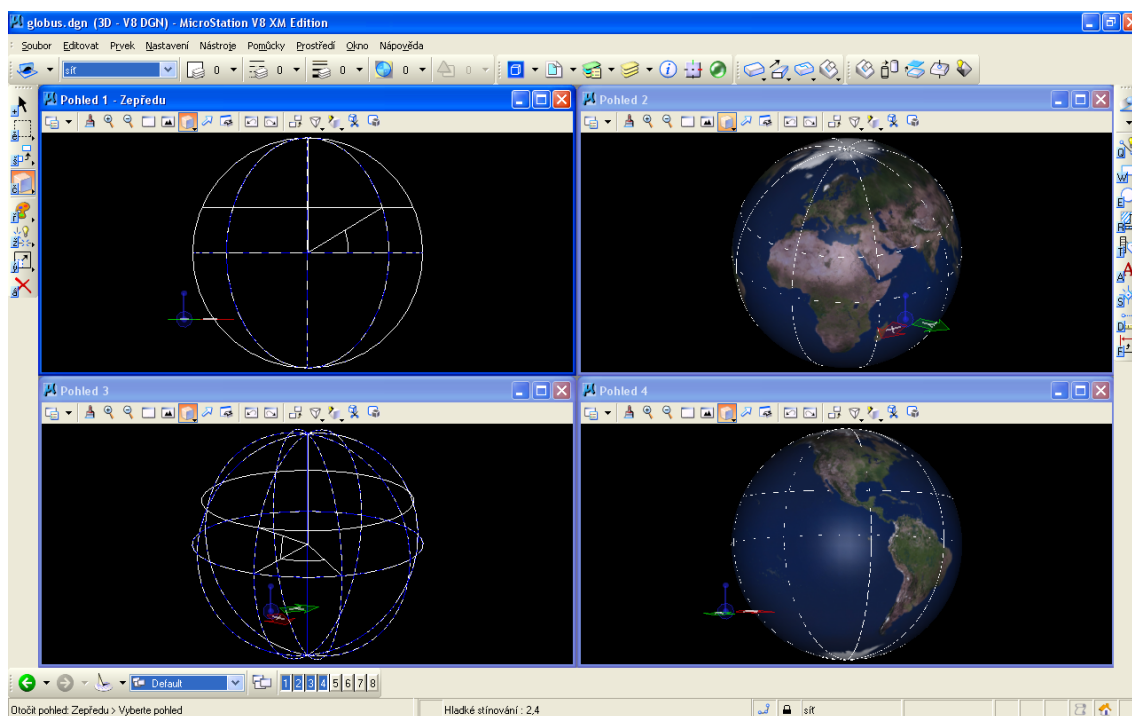
Při výběru vhodného softwaru pro vytvoření 3D modelu jsem se rozhodoval mezi grafickými programy Sketchup a MicroStation. Prvně zmiňovaný volně šiřitelný software od firmy Google je v dnešní době velmi rozšířen a oblíben, zejména pro svou dostupnost, aktuálnost a jednoduché a intuitivní ovládání [13]. Bohužel možnost exportu do formátu 3D je v základní verzi omezena pouze na výstup do formátu KMZ, který je primárně určen pro aplikaci GoogleEarth.



Obr. 5.1: Tvorba ve Sketchupu

Naproti tomu v geodetické praxi velmi rozšířený CAD software MicroStation ve verzi V8 XM od firmy Bentley má již v sobě implementovaný modul pro přímý export 3D modelu do formátu PDF 3D [14]. Po otestování obou programů jsem nakonec zvolil program MicroStation, který umožňuje širokou variabilitu nastavení 3D výstupu oproti softwaru Sketchup, který pouze exportuje holý 3D model bez možnosti dalšího nastavení zobrazení v PDF souboru. Dalším impulsem pro výběr

MicroStationu bylo absolvování předmětu IGS, kde jsme probírali základy práce s tímto CAD systémem.



Obr. 5.2: Tvorba v MicroStationu

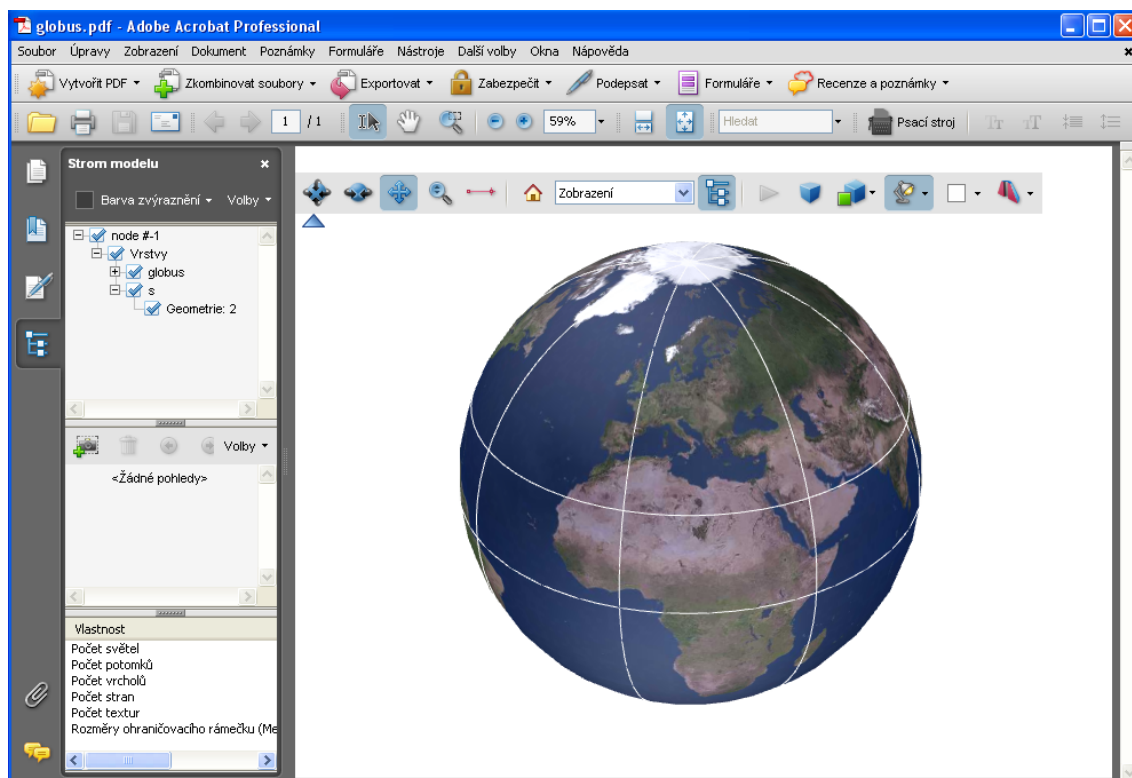
### 5.2.2 Postup zpracování

Nejprve jsem vytvořil základní prostorový model pomocí poledníků a rovníku (kružnice o poloměru 6378 km). Poté jsem použil nástroj „3D základní objekty“, kterým jsem vytvořil 3D model koule v pohledu shora s osou rovnoběžnou s osou y. Zemi jsem tím pádem idealizoval na tvar pravidelné koule a definoval základní osu otáčení.

Dále jsem na model aplikoval rastr, který zobrazuje povrch planety Země. Pro kvalitnější zobrazení výsledného modelu jsem nastavil „Raytrace“ rendering.

Samotné 3D PDF jsem vytvořil pomocí implementovaného modulu pro virtuální tisk, kde jsem nastavil parametry zobrazení výsledného souboru. Zejména se jednalo o barvu pozadí, jemné rozlišení sítě a neomezené velikosti textur.

Každý objekt modelu je definován v příslušné vrstvě, které může následně uživatel vypínat či zapínat.



Obr. 5.3: 3D model zeměkoule

### 5.2.3 Funkce a ovládání 3D modelu

Základní ovládání 3D modelu v otevřeném PDF souboru se provádí pomocí „Pruhu nástrojů 3D“. Tento panel obsahuje řadu nástrojů, které nám umožní zvětšit, zmenšit, otočit nebo posunout zvolený objekt.

- **Rotace** – Otočí 3D objekty vzhledem k obrazovce. Způsob, jakým se objekty pohybují, závisí na počátečním pohledu, na místě, odkud se začíná táhnout, a na směru, kterým se táhne.
- **Otáčení** – Natočí 3D model podle dvou pevných os ve 3D modelu, osy x a osy z.
- **Posouvání** – Posouvá model pouze svisle a vodorovně.
- **Přiblížení** – Posune pohled směrem k objektům ve scéně nebo dále od nich, pokud se táhne svisle.

- **Nástroj měření ve 3D** – Měří vzdálenosti a úhly v 3D modelu. Pokud se pohybuje ukazatelem nad 3D modelem, zvýrazní se určité body a hrany. Nástroj měření ve 3D podporuje čtyři typy měření: kolmá vzdálenost mezi dvěma rovnými hranami, přímá vzdálenost mezi dvěma body, poloměr kruhových hran a úhel mezi dvěma hranami (nebo třemi body).
- **Strom modelu** – Pomocí stromu modelu je možné skrýt nebo zobrazit jednotlivé součásti nebo je změnit na průhledné. Jedná se v podstatě o nastavení vrstev, vytvořených v programu MicroStation.
- **Režim vykreslení modelu** – Určuje vzhled povrchů 3D modelu. Mezi základní režimy patří zobrazení drátového nebo plného modelu. Dále zde lze nastavit jeho osvětlení a stínování.
- **Průřez** – Zobrazení průřezu 3D modelu je v podstatě jeho rozříznutí na poloviny a zobrazení pohledu dovnitř. V dialogovém okně je možné nastavit orientaci, posunutí a naklonění roviny řezu.

### 5.3 Geoprostorové PDF

Při importu geoprostorových dat do souboru PDF aplikace Acrobat zachová geoprostorové souřadnice pomocí georeference, což znamená vytvoření vztahu mezi souřadnicemi obrázku (mapy) a skutečnými geografickými souřadnicemi [15]. S těmito souřadnicemi je možné prohlížet a interaktivně používat soubory PDF ke hledání a označování údajů o poloze. Geoprostorová data mohou být buďto vektory, rastry nebo jejich kombinace. Po importu geoprostorových dat do aplikace Acrobat lze tyto údaje využívat za účelem:

- hledání a označování souřadnic polohy,
- měření vzdálenosti, obvodu a plochy,
- změny souřadnicového systému a měrných jednotek,
- kopírování souřadnic polohy do schránky a jejich následné využití k zobrazení míst v různých webových mapových službách,

- registrace rastrového obrazu k vytvoření souborů PDF s geoprostorovými informacemi.

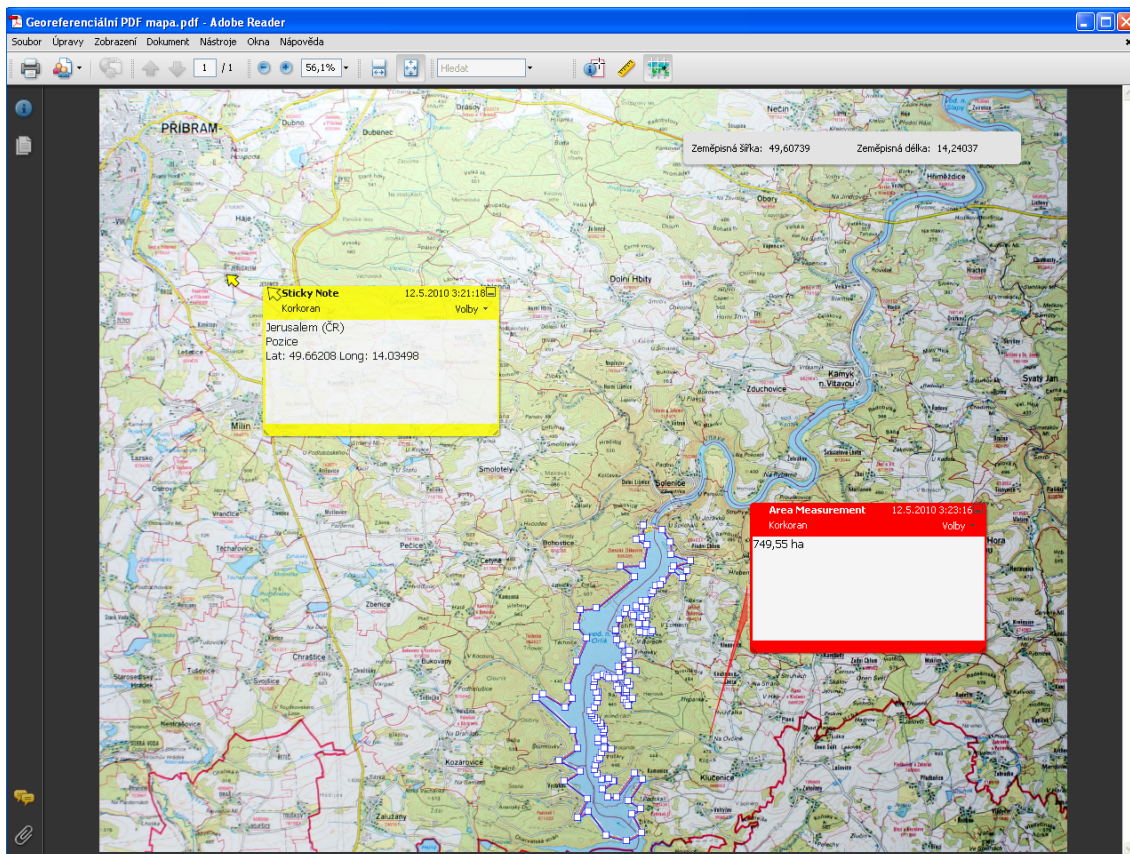
### 5.3.1 Georeferenční PDF mapa

Pro přiblížení a demonstraci možností použití georeference v PDF jsem vytvořil georeferenční PDF mapu. Podkladem mi byl nafocený mapový list Základní mapy ČR v měřítku 1:50 000, který jsem dodatečně upravil v programu pro editaci grafických souborů Adobe Photoshop [17] a uložil do formátu TIFF. Dále jsem pomocí programu Kokeš vygeneroval souřadnice rohových bodů pro daný klad mapového listu (22-21). Tyto souřadnice jsem musel přetransformovat pomocí programu Transform [18] ze systému S-JTSK do WGS-84. V programu Adobe Acrobat Pro Extended jsem načetl upravený soubor obsahující mapový list a spustil jsem funkci georeferencing. Zde jsem zadal výchozí souřadnice rohových bodů v systému WGS-84 pro daný mapový list, které se přiřadily k jednotlivým rohovým bodům importovaného souboru. Dále jsem zvolil požadované zobrazení, které se má použít pro transformaci rastru. Tímto se provedla požadovaná georeference mapy, která nyní umožní interaktivní získávání informací přímo z Adobe Acrobat Readeru.

## 5.4 Využití v praxi

Formát 3D PDF má velký význam nejen v technických oborech, ale i v ostatních odvětvích, kde je třeba prostorového zobrazení. Kterýkoliv uživatel má možnost prohlédnout si prostorový model výsledného produktu pomocí bezplatného programu Adobe Acrobat Reader, který je přístupný ke stažení ze sítě internet a bývá často nedílnou součástí webového prohlížeče. Tyto nové vlastnosti PDF formátu jistě ocení např. designéři, kteří tak mohou posílat své produkty zákazníkům s jistotou, že si zákazník tento objekt prohlédne, aniž by vlastnil aplikaci, ve které byl model vytvořen.

V oblasti geodézie a kartografie je bezpočet otevřených možností, jak využít tento formát. Například by se dala zprovoznit distribuce výřezů katastrálních map v digitální podobě pro offline prohlížení. Obor inženýrské geodézie by získal nástroj



Obr. 5.4: Georeferenční PDF mapa

pro jednoduché zobrazení 3D reliéfu terénu, podélných a příčných profilových řezů, odpočet kubatur z dokumentu. Asi největší význam má formát PDF 3D pro obor GIS (Geografické informační systémy), který se zabývá analýzou a vizualizací dat, tvorbou 2D a 3D map. Adobe Acrobat Reader umožňuje práci s vrstvami, takže uživatel si bude moci vybrat jaké informace chce zobrazit. V neposlední řadě hraje velkou roli také velikost výsledného souboru, který je velmi dobře komprimován, takže se tento formát snadno distribuuje a nemá velké nároky na archivaci.

## Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit a představit multimediální pomůcky pro výuku interaktivních grafických systémů. Existují různé způsoby, jak studentům prezentovat učební látku a domnívám se, že multimédia hrají v tomto směru velkou roli, zejména v předmětu, který je zaměřen na grafický software. Pokud bude látka podávána formou online výukového kurzu, pomocí interaktivní simulace, může student postupovat při řešení dané úlohy dle své vlastní vůle, má čas si vše promyslet a nastudovat, případně si celý cyklus zopakovat a utvrdit si tak své znalosti.

Výukové simulace si nekladou za cíl plně nahradit vyučující, ale naopak jim umožnit, aby měli čas se soustředit na pomoc studentům s řešením jejich individuálních problémů při zpracovávání úloh.

V tomto případě vycházela základní koncepce z řešení názorných ukázek postupu práce s grafickým programem Kokeš. Výukové simulace dokonale navozují dojem, že uživatel pracuje přímo v daném programu. Pro předmět IGS byly vybrány příklady, které byly v minulosti shledány jako problematické a pro studenty obtížně řešitelné. Kurzy jsou doplněny o zvukový doprovod a funkci nápovědy, která má za úkol studentovi naznačit správný postup, případně ho upozornit, že dělá něco špatně. Při vytváření výukových simulací byla znát velká časová náročnost vzhledem k přípravě podkladových dat, tréninku řešení dané úlohy nanečisto a zejména při samotném zpracování nahrané simulace.

Popis programu Adobe Captivate může v budoucnu posloužit jako návod pro tvorbu nových výukových simulací, demonstračních prezentací nebo interaktivních testů. Využití tohoto softwaru v oblasti vzdělávání je velmi široké.

Další část práce byla věnována PDF technologii. Původně byl tento formát vyvinut jako univerzální nástroj pro tisk a prohlížení dvourozměrných dokumentů. Třetí rozměr dodal tomuto formátu nové možnosti využití a především prostorovou názornost, a proto díky 3D PDF můžeme lépe vnímat jakékoliv prostorové uspořádání. Na vytvořeném 3D modelu zeměkoule, který je součástí přílohy, demonstruji využití této technologie doslova pro lepší pohled na svět, a například pro geodety a kartografy ukázkou základních kartografických prvků. Pro náš obor geodézie

a kartografie má tento formát velký potenciál, jelikož by se do budoucna 3D modely mohly stát součástí script, které by byly k dispozici v online podobě a kombinovaly by odborný text s názornou interaktivní ukázkou prostorového uspořádání.

Pevně věřím, že moje práce poslouží v dobré víře nejen uživatelům, ale i tvůrcům e-learnigových pomůcek. Tato diplomová práce je dostupná nejen v tištěné formě, ale i na přiloženém CD (včetně výukových simulací, 3D modelu zeměkoule, georeferenční mapy a práce v pdf).



## Použité zdroje

- [1] E-learning [online] - [cit. 2009-10-10]  
Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/ELearning>
- [2] LMS [online] - [cit. 2009-10-15]  
Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/LMS>
- [3] Moodle [online] - [cit. 2009-10-18]  
Dostupný z WWW: <http://www.moodle.org>
- [4] Moodle wiki [online] - [cit. 2009-10-20]  
Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Moodle>
- [5] Lynda.com videokurzy [online] - [cit. 2009-10-28]  
Dostupný z WWW: <http://www.lynda.com/home/DisplayCourseN.aspx?lpk2=47546>
- [6] PODŠKUBKOVÁ, Jaroslava: *Didaktika distančního vzdělávání v prostředí vysoké školy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. 151 s. ISBN 80-244-1541-0
- [7] Adobe Captivate - FAQ [online] - [cit. 2009-10-20]  
Dostupný z WWW: <http://www.amsoft.cz/produkty/adobe/captivate/faq.html>
- [8] Správa výukových kurzů v systému Moodle [online] - [cit. 2010-01-03]  
Dostupný z WWW: [http://geoinformatics.fsv.cvut.cz/gwiki/Správa\\_výukových\\_kurzů\\_v\\_systému\\_Moodle](http://geoinformatics.fsv.cvut.cz/gwiki/Správa_výukových_kurzů_v_systému_Moodle)
- [9] HOŘČIČKOVÁ, Anna: *Tvorba multimediálních výukových materiálů*. Bakalářská práce. Praha, České vysoké učení technické, 2007.
- [10] Kokeš [online] - [cit. 2010-01-05]  
Dostupný z WWW: <http://www.gepro.cz/geodezie-a-projektovani/kokes/>

- [11] Portable Document Format [online] - [cit. 2009-12-18]  
Dostupný z WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Portable\\_Document\\_Format](http://cs.wikipedia.org/wiki/Portable_Document_Format)
- [12] PDFCreator [online] - [cit. 2009-12-18]  
Dostupný z WWW: <http://www.pdfforge.org/>
- [13] Sketchup [online] - [cit. 2009-12-14]  
Dostupný z WWW: <http://sketchup.google.com/product/gsu.html/>
- [14] Microstation [online] - [cit. 2009-12-15]  
Dostupný z WWW: <http://www.bentley.com/cs-CZ/Products/microstation+product+line/>
- [15] Pojem georeference [online] - [cit. 2009-12-19]  
Dostupný z WWW: <http://www.cadforum.cz/cadforum/slovník.asp?trm=georeference>
- [16] Arcdata [online] - [cit. 2009-12-20]  
Dostupný z WWW: <http://old.arcdata.cz/support/download>
- [17] Adobe Photoshop [online] - [cit. 2009-12-20]  
Dostupný z WWW: <http://www.adobe.com/products/photoshop>
- [18] Transform [online] - [cit. 2009-12-29]  
Dostupný z WWW: <http://www.geoobchod.cz/images/gps/geodet/transformcz.pdf>

## Seznam zkratek

ČVUT	České vysoké učení technické
FSv	Fakulta stavební
IGS	Interaktivní grafické systémy
LMS	Learning Managment System
KOS	Komponenta studium
PDF	Portable Document Format
PS	PostScript
GIS	Geografické informační systémy

# Seznam obrázků

2.1	Camtasia Studio 6 . . . . .	6
2.2	Wink . . . . .	7
3.1	Adobe Captivate 4 . . . . .	9
3.2	Nahrávací režimy . . . . .	11
3.3	Standardní objekty . . . . .	12
3.4	Text Caption . . . . .	12
3.5	Highlight Box . . . . .	13
3.6	Text Entry Box . . . . .	13
3.7	Click Box . . . . .	13
3.8	Rollover Caption . . . . .	14
3.9	Rollover Slidelet . . . . .	14
3.10	Button . . . . .	15
3.11	Editor zvuku . . . . .	15
3.12	Časová osa . . . . .	16
4.1	Nahrávací mód . . . . .	20
4.2	Adobe Soundbooth CS4 . . . . .	21
4.3	Výpočet volného stanoviska . . . . .	23
4.4	Výpočet polygonového pořadu . . . . .	24
4.5	Zaměření telefonní přípojky . . . . .	25
4.6	Tabulka funkce Expert . . . . .	26
4.7	Transformace a vektorizace rastru . . . . .	27
4.8	Připojení výkresu a databáze . . . . .	28
4.9	Parcelace . . . . .	29
5.1	Tvorba ve Sketchupu . . . . .	32
5.2	Tvorba v MicroStationu . . . . .	33
5.3	3D model zeměkoule . . . . .	34
5.4	Georeferenční PDF mapa . . . . .	37

# Seznam příloh

<b>A</b>	<b>Tvorba výukových kurzů</b>	<b>45</b>
A.1	Ukázkový scénář výukového kurzu . . . . .	45
<b>B</b>	<b>PDF 3D ukázka</b>	<b>47</b>
B.1	3D model . . . . .	47
B.2	Georeferenční PDF . . . . .	48
<b>C</b>	<b>Přiložené CD</b>	<b>49</b>

# A Tvorba výukových kurzů

## A.1 Ukázkový scénář výukového kurzu

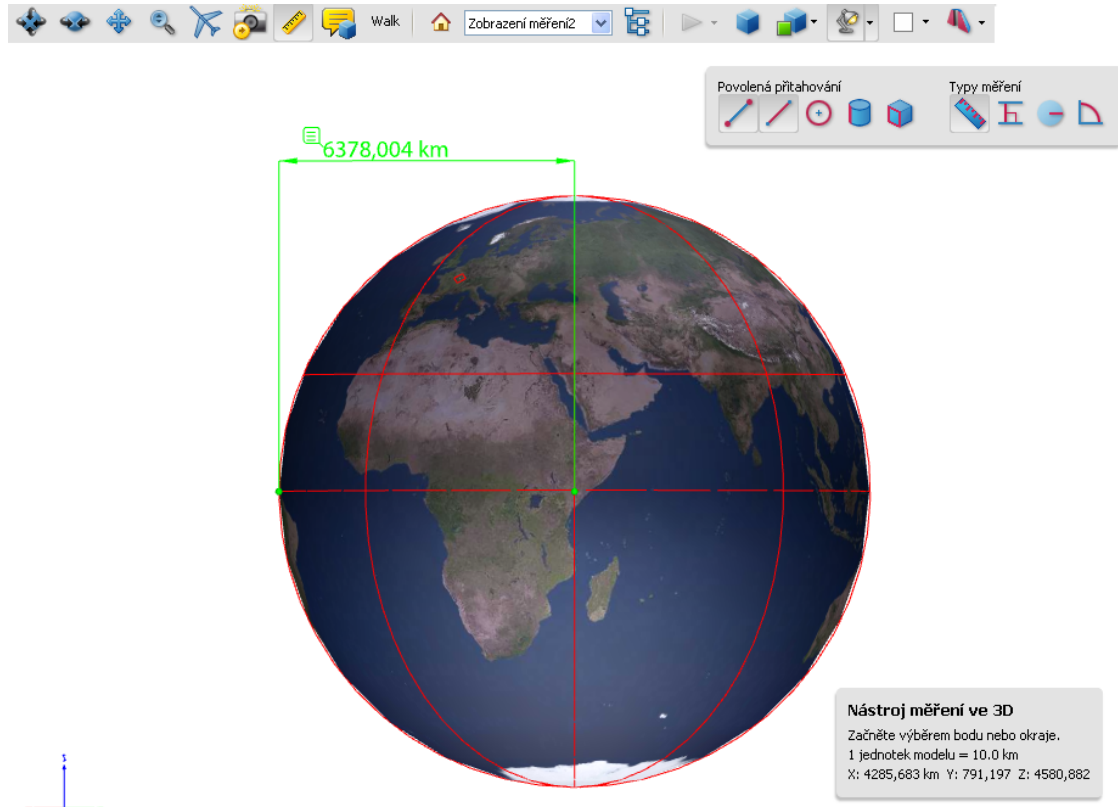
- Výpočet volného stanoviska

Slide 1	Mé jméno je Mikeš a budu vám pomáhat při výuce grafického programu Kokeš. Při najetí kurzoru na můj obrázek se Vám zobrazí rada nebo klávesová zkratka pro danou funkci. Simulaci spustíte tlačítkem "Zahájit simulaci".
Slide 2	Nyní si ukážeme, jak lze v programu Kokeš spočítat volné stanovisko. Začneme nastavením programu pro výpočty. Tam se dostanete pomocí fialové ikony v paletě nástrojů nebo v roletovém menu vyberte položku nástroje.
Slide 3	V rozbaleném menu vyberte položku nastavení programu.
Slide 4	Otevřel se nám dialog Nastavení programu. V levém sloupci vyberte záložku Výpočty.
Slide 5	Vpravo nahoře zkontrolujte implicitní nastavení typu délky na nulu, což je ekvivalentem pro označení vodorovné délky. Dále v nastavení výpočtů vypněte výpočet výšek.
Slide 6	Nastavení potvrďte stisknutím tlačítka OK.
Slide 7	Bez komentáře.
Slide 8	Program je v této chvíli správně nakonfigurován pro výpočet volného stanoviska. Dalším krokem je načtení seznamu souřadnic bodů. Zdrojový seznam otevřete přes ikonu otevřít v paletě nástrojů nebo kliknutím na soubor v roletovém menu.
Slide 9	V roztaženém roletovém menu vyberete otevřít.
Slide 10	Klikněte na soubor seznam.ss a dejte otevřít.
Slide 11	V roletovém menu zvolte položku výpočty.
Slide 12	Z nabídky výpočetních metod vyberte polární metodu.
Slide 13	Objeví se nové okno zadání přímky, kde vybereme volné stanovisko.

Slide 14	Nyní máme před sebou dialog pro výpočet volného stanoviska, do kterého je třeba doplnit naměřené hodnoty. Číslo prvního bodu zadáte dvojklikem na první řádek prvního sloupce.
Slide 15	Napište číslo bodu 158 a potvrďte stisknutím klávesy enter.
Slide 16	Směr je zadán správně nula grádů, a proto pokračujte v zadání nového čísla bodu.
Slide 19	Další číslo bodu pro výpočet volného stanoviska je 365.
Slide 20	Vyplňte naměřený vodorovný směr a potvrďte ho klávesou enter.
Slide 21	Pokračujte doplněním měřené délky.
Slide 22	Zadejte další číslo bodu.
Slide 23	Bez komentáře.
Slide 24	Vložte vodorovný směr a pokračujte klávesou enter.
Slide 25	Zadejte poslední číslo bodu.
Slide 26	Pokuste se provést výběr bodu z grafiky.
Slide 27	Vyplňte naměřený vodorovný směr a potvrďte ho klávesou enter.
Slide 28	Nyní máme vyplněny všechny potřebné měřené hodnoty pro výpočet, avšak zatím nejsou zahrnuty do výpočtu. Potvrďte postupně všechny body ve sloupečku "p" označené modrým rámečkem.
Slide 29	Bez komentáře.
Slide 30	Bez komentáře.
Slide 31	Tímto jsme do výpočtu zahrnuli měření na všechny body. Program spočítal střední chybu polohy a orientačního posunu, díky kterým můžeme zhodnotit přesnost výsledných souřadnic stanoviska. Vše je v pořádku, a proto můžeme doplnit číslo stanoviska.
Slide 32	Stanovisko nazveme 4001. Aby se souřadnice stanoviska uložily do aktivního seznamu souřadnic, musíme zkontrolovat zaškrtnutí položky "uložit bod do SS". Pokud je vše v pořádku můžeme výpočet potvrdit stisknutím OK.
Slide 33	V grafickém okně nyní vidíme vypočítané stanovisko 4001. Kurz ukončíte kliknutím na tlačítko konec nebo si ho můžete zopakovat a utvrdit si své znalosti v programu Kokeš.

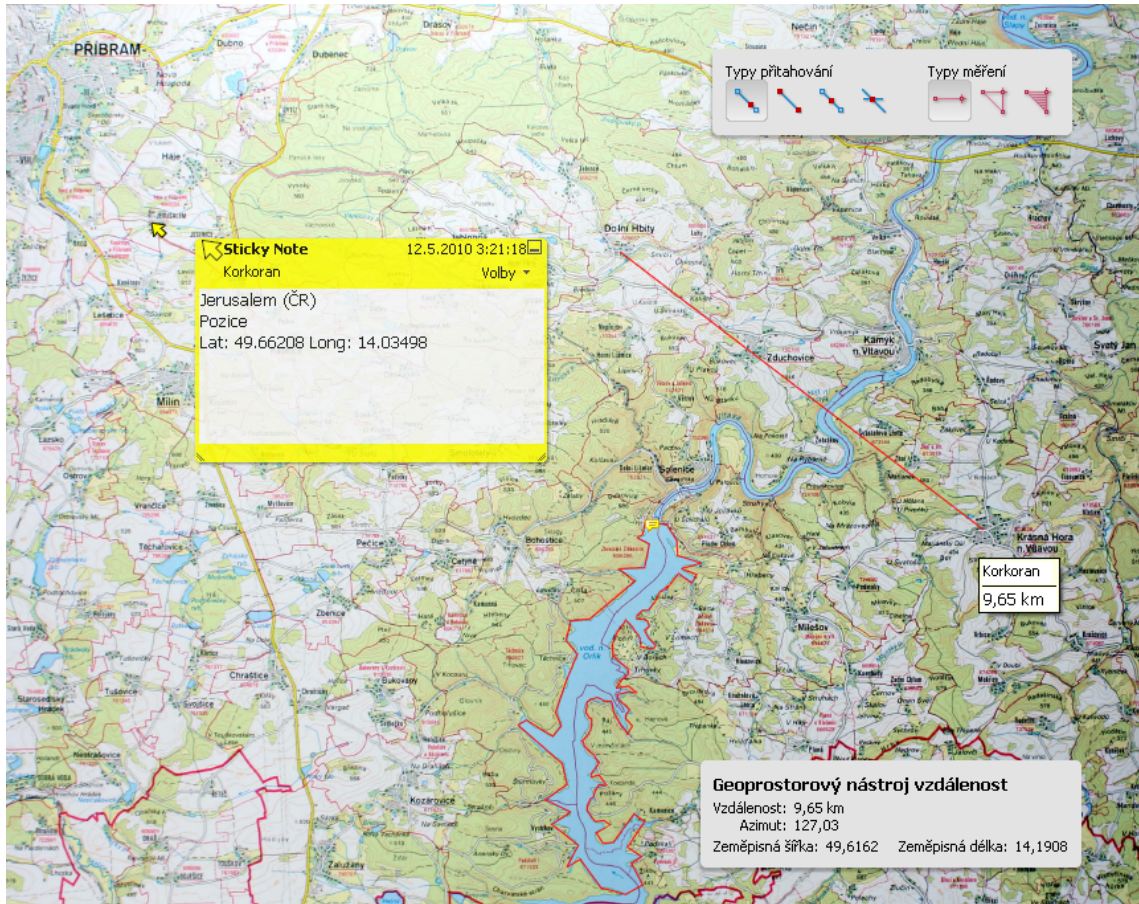
## B PDF 3D ukázka

### B.1 3D model





## B.2 Georeferenční PDF



## C Přiložené CD

Přiložené CD má následující strukturu a obsah:

- **Diplomová práce**
  - DP.pdf - diplomová práce
  
- **Výukové simulace**
  - Výpočet volného stanoviska
  - Výpočet polygonového pořadu
  - Kótování telefonní přípojky
  - Tvorba technologie kresby, tabulka funkce Expert
  - Transformace a vektorizace rastru
  - Připojení výkresu a databáze
  - Parcelace

Každá složka obsahuje vytvořené simulace v následující struktuře:

- samospustitelný EXE soubor
  - zdrojový CP soubor Adobe Captivate
  - zkomprimovaný ZIP soubor, který obsahuje soubory pro spuštění výukové simulace ve formě webové prezentace ve formátu SWF (flash)
- 
- **3D PDF modely**
    - globus.pdf - 3D zeměkoule
    - geomapa.pdf - Georeferenční PDF mapa