

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra mapování a kartografie



**Vývoj externích rozšíření**  
**pro software OCAD**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Autor práce:**

BC. ADAM POLÍVKA

**Vedoucí práce:**

ING. JIŘÍ CAITHAML, PH. D.

**Praha, 2012**

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph. D. za jeho vedení, cenné rady, důvěru a za to, že mně umožnil pracovat na v praxi využitelném a pro mě zajímavém tématu. Dále děkuji především své rodině za jejich lásku, starostlivost a podporu nejen při studiích. Zvláštní poděkování patří Luisovi za jeho důvěru.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma „*Vývoj externích rozšíření pro software OCAD*“ vypracoval samostatně a použil jsem pouze literaturu uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne \_\_\_\_\_

---

vlastnoruční podpis autora

## **VÝVOJ EXTERNÍCH ROZŠÍŘENÍ PRO SOFTWARE OCAD**

### **SOUHRN**

Cílem této diplomové práce je vytvoření externích rozšíření k softwaru OCAD pro potřeby českých kartografických firem, které zpracovávají svá mapová díla v tomto softwaru a jako podklady používají soudobé vojenské topografické mapy. Tato práce je rozdělena na čtyři kapitoly. První kapitola pojednává stručně o soudobých topografických mapách. Druhá kapitola se zabývá softwarem OCAD. V třetí části je podrobně probrán binární formát OCD a v poslední kapitole je představena ukázková aplikace a grafické výstupy.

### **KLÍČOVÁ SLOVA**

OCAD, binární formát OCD, topografické mapy, projektivní transformace, tvorba map, Qt

---

## **DEVELOPMENT OF OCAD EXTENSIONS**

### **SUMMARY**

The aim of this thesis is development of special extensions to Swiss cartographic software OCAD for the purposes of Czech cartographic companies which are using this software for drawing own maps from Czech military topographic maps base. The thesis is divided into four parts. In the first part, there is a short description of Czech military topographic maps. The second part deals with software OCAD while the third part is focused on its binary file format OCD. The fourth section describes created application which can join several maps into one.

### **KEY WORDS**

OCAD, binary file OCD, topographic maps, projective transformation, map-making, Qt

---

---

**OBSAH**

|  |           |
|--|-----------|
| Úvod .....   | 1         |
| <b>1. VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY .....</b>                                 | <b>2</b>  |
| 1.1 Topografické mapy obecně .....   | 2         |
| 1.2 Vývoj soudobých vojenských topografických map.....                     | 2         |
| 1.3 Geodetické a kartografické základy vojenských topografických map ..... | 3         |
| 1.4 Klad mapových listů .....  | 3         |
| <b>2. OCAD .....</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1 Úvod.....  | 5         |
| 2.2 Historie .....   | 6         |
| 2.3 OCAD Verze 10.....   | 7         |
| 2.4 Práce s programem OCAD.....  | 8         |
| 2.4.1 Grafické uživatelské rozhraní.....                                   | 8         |
| 2.4.2 Podporované formáty.....   | 9         |
| 2.4.3 Terminologie.....  | 10        |
| 2.4.4 Kreslení objektů .....   | 12        |
| <b>3. BINÁRNÍ FORMÁT OCD .....</b>   | <b>13</b> |
| 3.1 Úvod.....  | 13        |
| 3.1.1 Základní datové typy.....  | 13        |
| 3.1.2 Souřadnice.....  | 14        |
| 3.2 Hlavička.....  | 16        |
| 3.3 Symboly.....   | 17        |
| 3.3.1 TSymbolIndexBlock.....   | 17        |
| 3.3.2 Základní symboly.....  | 17        |
| 3.3.3 Bodové symboly.....  | 19        |
| 3.3.4 TSymElt.....   | 19        |
| 3.3.5 Liniové symboly.....   | 20        |
| 3.3.6 Plošné symboly.....  | 22        |
| 3.3.7 Textové symboly.....   | 23        |
| 3.3.8 Textové liniové symboly.....   | 24        |
| 3.3.9 Obdélníkové symboly.....   | 26        |
| 3.4 Objekty.....   | 27        |
| 3.4.1 TObjectIndex.....  | 27        |

---

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.4.2     | TElement.....                                       | 28        |
| 3.5       | Řetězce s parametry nastavení.....                  | 29        |
| 3.5.1     | Parametry mapy orientačního závodu.....             | 30        |
| 3.5.2     | Parametry databázového spojení.....                 | 34        |
| 3.5.3     | Parametry exportu.....                              | 36        |
| 3.5.4     | Ostatní parametry.....                              | 39        |
| <b>4.</b> | <b>APLIKACE PRO SPOJOVÁNÍ MAPOVÝ LISTŮ .....</b>    | <b>44</b> |
| 4.1       | Úvodní informace .....                              | 44        |
| 4.2       | Knihovna Qt .....                                   | 44        |
| 4.3       | Knihovna OCD.....                                   | 44        |
| 4.4       | 2D Projektivní transformace .....                   | 45        |
| 4.5       | Použité souřadnicové systémy.....                   | 46        |
| 4.6       | Popis uživatelského prostředí.....                  | 49        |
| 4.6.1     | Panel Základní nastavení .....                      | 49        |
| 4.6.2     | Panel Mapy.....                                     | 50        |
| 4.6.3     | Dialogové okno pro přidání a editaci nové mapy..... | 51        |
| 4.6.4     | Panel Rám .....                                     | 52        |
| 4.6.5     | Panel Symboly .....                                 | 52        |
| 4.7       | Chybová hlášení a jejich řešení.....                | 53        |
| 4.8       | Rotace symbolů.....                                 | 55        |
| 4.9       | Grafické výstupy.....                               | 57        |
| 4.10      | Možná vylepšení.....                                | 60        |
|           | <b>ZÁVĚR .....</b>                                  | <b>61</b> |
|           | <b>POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ .....</b>               | <b>62</b> |
|           | <b>POUŽITÉ ZKRATKY A TERMÍNY.....</b>               | <b>64</b> |
|           | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                         | <b>66</b> |
|           | <b>OBSAH PŘILOŽENÉHO CD.....</b>                    | <b>67</b> |

---

## Úvod

Zadání této diplomové práce vzniklo na základě potřeb českého nakladatelství Kartografie Praha, a. s. Tato společnost se zabývá vydáváním různých mapových děl od školních titulů, přes turistické a cyklistické mapy, plány měst, nástěnné mapy až po autoatlasy, 3D mapy a mnoho dalších mapových titulů určených pro veřejnost.

Protože se zobrazovaná území jednotlivých mapových děl často překrývají, udržuje si společnost mapové podklady odděleně pro celou Českou republiku. Jedním z nejvýznamnějších pokladů, které daná společnost pro tvorbu map využívá, jsou vlastní aktualizované mapové listy soudobých vojenských topografických map. Podle kladu těchto map má uvedená společnost data pro celou Českou republiku rozdělena do souborů v binárním formátu softwaru OCAD, který společnost využívá pro kresbu map.

Při tvorbě libovolné mapy je tedy třeba nejprve spojit data z několika souborů, transformovat je do jednotného souřadnicového systému a vytvořit z nich jediný soubor. A právě tímto se zabývá tato diplomová práce, jejímž cílem je vytvoření aplikace, která bude umět spojit data z několika vstupních souborů ve formátu OCD verze 10 do jediného souboru. Výstupním souborem bude opět soubor ve formátu OCD obsahující mapu s rozsahem dat, v měřítku a souřadnicovém systému, které si zvolí uživatel.

K účelu spojování dat z několika binárních souborů OCD ve starších verzích této společnosti sloužili vlastní utility, které uměly načítat soubory binárního formátu OCD a transformovat je do souřadnicových systémů S-JTSK, či S-42. Avšak během vývoje softwaru OCAD, který s každou novou verzí přichází s novou funkcionalitou, došlo několikrát i ke změnám v používaném formátu. Protože tyto programy dále nejsou schopny načítat nové verze formátu OCD, byla společnost nucená pracovat s daty ve starších verzích nebo provádět převod přes jiné formáty. Mnou vytvořená aplikace by měla svou funkcionalitou tyto utility částečně nahradit.

## 1. VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY

### 1.1 Topografické mapy obecně

Topografické mapy vznikají především za účelem podrobného znázornění terénu, vodstva, osídlení a komunikačních sítí. Tyto mapy jsou vytvářeny pro potřeby běžných lidí při orientaci v terénu (turistické a cyklistické mapy), vojenských složek (vojenské strategické a orientační mapy), úřadů a institucí zabývajících se územním plánováním, vědeckými institucemi a dalšími subjekty.

Topografické mapy dělíme do dvou skupin: na původní a odvozené. Zatímco původní mapy vznikají na základě přímého mapování<sup>1</sup>, mapy odvozené vznikají postupnou generalizací již hotových topografických map větších měřítek. [1]

### 1.2 Vývoj soudobých vojenských topografických map

Po vzniku Československé republiky byla založena v roce 1918 Vojenská topografická služba, jejichž úkolem bylo vojenské topografické mapování a budování geodetických základů. Během období první republiky tato služba prováděla reambulanci topografických map vzniklých III. vojenským mapováním za Rakouska-Uherska, dále se mezi roky 1926 a 1933 podílela na tzv. „prozatímním mapování“ a pak od roku 1934 na tzv. „definitivním vojenském mapování,“ které bylo přerušeno 2. světovou válkou. [2]

Soudobé vojenské topografické mapy začaly vznikat na základě poznatků moderního mapování na našem území v 50. letech 20. století. V rámci států Varšavské smlouvy tehdy vzniklo rozsáhlé mapové dílo jednotné koncepce. K mapování na našem území došlo na základě usnesení tehdejší vlády ČSR č. 35 z 28. 7. 1953. [3] Na jeho provedení se podíleli orgány Vojenské topografické služby ve spolupráci s vojenskou topografickou základnou v Praze, výzkumným střediskem VS 090 a polními útvary topografické služby. Hlavní použitou metodou byla letecká fotogrammetrie. První mapovací práce proběhly mezi roky 1953 a 1957 v měřítku 1 : 25 000. Z výsledné mapy vznikly odvozením mapy nižších měřítek (1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000). Protože měřítko 1 : 25 000 nepostačovalo potřebám civilního sektoru, bylo provedeno v letech 1957 až 1971 další topografické mapování 1 : 10 000 ve spolupráci civilních a vojenských orgánů.

---

<sup>1</sup> mapování – soubor činností konaných pro vyhotovení původní mapy: rekognoskace, šetření, měření, výpočty a zobrazení. [20]



### 1.3 Geodetické a kartografické základy vojenských topografických map

Vojenské topografické mapy byly zpracovány v příčném konformním Gauss-Krügerově zobrazení šesti stupňových poledníkových pásů. Jako referenční plocha byl zvolen Krasovského elipsoid (1942), jako použitý souřadnicový systém byl zvolen S-42, který byl později nahrazen zpřesněnou verzí S-42/83. Výšky TM jsou vztaženy k hladině Baltského moře s nulovým vodočtem Kronštadt (na ostrově Kotlin ve Finském zálivu). [1]

Od 1. 1. 2006 došlo na základě nařízení náčelníka Generálního štábu Armády České republiky č. 35 ze dne 8. prosince 2005 k přechodu na zobrazení UTM a souřadnicový systém WGS84 s referenčním elipsoidem WGS84. [4]

### 1.4 Klad mapových listů

Mapový rám všech mapových listů je tvořen obrazy poledníků a rovnoběžek. Je vytvářen obecnými křivkami s okrouhlými hodnotami zeměpisné šířky a délky, které se protínají v rozích mapového listu pod pravým úhlem. [5] Měřítková řada, klad a značení mapových listů vojenských topografických map vychází z Mezinárodní mapy světa 1 : 1 000 000 (IMW, milionová mapa). [1]

Listy IMW se označují písmenem abecedy (A až V) pro vrstvu a dvojčíslicím pro šestistupňový poledníkový pás v rozmezí od 1 do 60 (od 180° západní délky do 180° východní délky). IMW se dělí na listy TM 1 : 500 000 (TM500) rozdělením na 2x2 polí označených písmeny A-D, TM 1 : 200 000 (TM200) rozdělením na 6x6 polí označených římskými číslicemi od I do XXXVI a TM 1 : 100 000 (TM100) rozdělením na 12x12 polí označených arabskými číslicemi od 1 do 144.

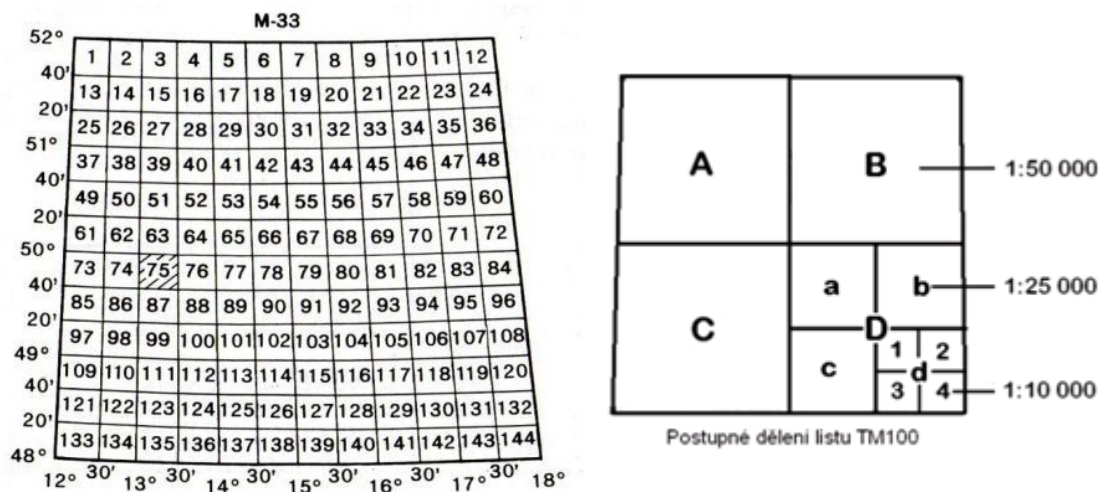
Mapové listy měřítek 1 : 50 000, 1 : 25 000 a 1 : 10 000 vzniknou postupným dělením listu nižšího měřítka měřítkové sady na 4 sekce, jak je to znázorněno na obrázku [Obrázek 3].

Tabulka 1 - Klad a značení mapových listů TM

| Označení | Měřítko       | Výchozí mapa | Dělení   | Počet listů | Rozsah mapy<br>x | Příklad<br>označení mapy |
|----------|---------------|--------------|----------|-------------|------------------|--------------------------|
| IMW      | 1 : 1 000 000 |              |          |             | 6° x 4°          | M-33                     |
| TM500    | 1 : 500 000   | IMW          | 2 na 2   | 4           | 3° x 2°          | M-33-A                   |
| TM200    | 1 : 200 000   | IMW          | 6 na 6   | 36          | 1° x 40'         | M-33-I                   |
| TM100    | 1 : 100 000   | IMW          | 12 na 12 | 144         | 30' x 20'        | M-33-001                 |
| TM50     | 1 : 50 000    | TM100        | 2 na 2   | 4           | 15' x 10'        | M-33-001-A               |
| TM25     | 1 : 25 000    | TM50         | 2 na 2   | 4           | 7'30" x 5'       | M-33-001-A-a             |
| TM10     | 1 : 10 000    | TM25         | 2 na 2   | 4           | 3'45" x 2'30"    | M-33-001-A-b-3           |



Obrázek 1 - Listy Mezinárodní mapy světa 1 : 1 000 000 s vyznačenou polohou ČR  
Zdroj: Talhofer Václav, plk. doc. Ing. CSc. a kolektiv: Vojenská topografie (Skripta) [6]



Obrázek 2 - Klad listů TM100 pro IMW M-33 (vpravo)

Zdroj: Talhofer Václav, plk. doc. Ing. CSc. a kolektiv: Vojenská topografie (Skripta) [6]

Obrázek 3 - Postupné dělení listů TM100 (vlevo)

Zdroj: <http://krovak.webpark.cz/obr/tm50.jpg>

---

## 2. OCAD

### 2.1 Úvod

OCAD je vektorový kartografický program. Původně byl vyvíjen čistě za účelem kreslení map pro orientační běh. Během jeho vývoje však byly přidávány další funkce, které tento program zobecnily natolik, že je v dnešní době využíván k tvorbě různých druhů map.



Obrázek 4 - Logo softwaru OCAD

Zdroj: [http://www.ocad.com/downloads/ocad10/misc/OCAD11\\_Logo\\_90\\_40mm.pdf](http://www.ocad.com/downloads/ocad10/misc/OCAD11_Logo_90_40mm.pdf)

Společnost OCAD AG<sup>2</sup>, která vyvíjí OCAD od roku 2005, sídlí ve městě Baar ve Švýcarsku, kde pracuje jejich 6 zaměstnanců. Kromě hlavního sídla má pobočky technické podpory ve Švédsku, Finsku a Japonsku. [7] Přestože se na vývoji podílí tak malý tým, je tento software velmi rozšířen.

Tento software je používán především vydavateli map, kartografickými a topografickými institucemi, zeměměřickými úřady a úřady zabývající se územním plánováním, vysokými školami a jinými subjekty ve více než 65 státech světa. Za klady přispívající k jeho popularitě na poli tvorby map můžeme označit jeho relativní jednoduchost, uživatelskou vstřícnost, intuitivní ovládání, malé nároky na výkon počítače, relativní cenovou dostupnost a v poslední době i jazykové mutace. Poslední desátá verze je lokalizována do 13 jazyků – češtiny, angličtiny, finštiny, francouzštiny, němčiny, maďarštiny, italštiny, japonštiny, norštiny, španělštiny, turečtiny a portugalštiny. [8]

Dnes v tomto CAD softwaru vznikají jak mapy pro širokou veřejnost – turistické a cyklistické mapy, automapy, městské plány a plány areálů - tak i mapy určené pro odbornou veřejnost jako například mapy geologické či meteorologické. Kromě toho v něm lze vytvořit podklady pro slepecké mapy. V oblasti tvorby map pro OB, pro kterou byl vytvořen, je jeho používání považováno za nepsaný standard. [9]

---

<sup>2</sup> zkratka AG znamená v němčině: společnost s ručením omezeným

## 2.2 Historie

Tento kartografický software začal vyvíjet roku 1988 ve svém volném čase švýcarský programátor Hans Steinegger. Původně za účelem tvorby map pro orientační běh ve Švýcarsku. V lednu následujícího roku, tedy v roce 1989, vydal první verzi určenou pro operační systém DOS. První zpracovanou mapou byla mapa pro orientační běh „Schneitwald“ u Oberägeri. [10]

V následujících letech si program získal velkou oblibu a tak se jeho vývoji Steinegger začal věnovat naplno. V roce 1992 založil firmu nesoucí jeho jméno „Steinegger Software.“ Program je postupně rozšiřován o další funkce - ve verzi 3 o možnost výplně a lemování ploch, přidání rotujících bodových symbolů pro stavení a ruiny, možnost nastavení různých voleb pro symboly, nastavení tloušťky linií a automatické dokončování cest a silnic, import a export mapy. Ve čtvrté verzi byl přidán kreslící mód pravé úhly a pravoúhelník, dále přidána možnost vytvoření nebo vyplnění děr v plošných objektech, možnost posunutí, otočení, zvětšení nebo zmenšení mapy, importování jiné části mapy.

Verze číslo 5, která byla vydána roku 1994 a určená pro grafické uživatelské prostředí Windows 3.1, přidala velmi významná rozšíření funkčnosti, mezi která patří Bézierovy křivky, skenování podkladových map, tvorba vlastní sady symbolů a import DXF souborů. Tato verze je již nabízena v několika jazykových mutacích. Na výběr jsou verze v němčině, francouzštině, angličtině, švédštině, finštině a rétorománštině.

Šestá a sedmá verze (vydané v letech 1996 a 1999) již byla vyvíjena pro operační systémy Windows 95/NT, respektive Windows 98/NT. V těchto verzích přibyla možnost změny měřítka, spojování linií stejných symbolů, funkčnost GPS v reálném čase, georeferencování a možnost zobrazování ploch s průhlednou texturou, aby bylo vidět pozadí, import AI souborů a jiných OCAD souborů jako podkladové mapy. OCAD 6 je v dnešní době uvolněn jako freeware a nabízen zdarma ke stažení na oficiálních stránkách společnosti OCAD.

Roku 2002 je pro operační systém Windows XP vydán OCAD 8, který přináší možnost importu a exportu do vektorového formátu Shapefile, propojení s databází a draft mód. Formát OCD je změněn oproti předchozí verzi tak, že nelze používat stejný parser<sup>3</sup>.

V roce 2004 umřel hlavní tvůrce Hans Steinegger a tak v květnu 2005 založili jeho spolupracovníci novou společnost OCAD AG se sídlem ve švýcarském městě Baar, která vyvíjí tento program do dnešních dob. Pod hlavičkou nové firmy byla téhož roku vydána

---

<sup>3</sup> parser – tento termín z angličtiny znamenající syntaktický analyzátor je běžně používán i v česky psaných odborných textech.

devátá verze, která přináší především podporu nových formátů pro import, export, nové databázové funkce, funkce ovládání a u verze Professional rozšíření maximálního rozměru mapy na 16m x 16m. [11]

## 2.3 OCAD Verze 10

Desátá verze OCADu byla vydána v roce 2010 a přináší řadu vylepšení. Mezi nejvýznamnější změny můžeme považovat [12]:

- u profesionální verze rozšíření rozsahu mapy na 80m x 80m (z 16m x 16m)
- možnost přiblížit/oddálit pomocí kolečka myši a klávesy Ctrl
- možnost kromě horizontálního posunu mapy pomocí kolečka myši, posun vertikální při stisknutí klávese Shift
- podpora několika souřadnicových systémů pro použití s GPS daty, mezi nimi souřadnicové systémy S-JTSK a S-42/83, které se používají na území ČR
- nástroj na měření délek liniových objektů, vzdálenosti mezi dvěma body a výměr ploch
- import a export formátu vektorové grafiky SVG
- import digitálních modelů terénu z ascii souboru XYZ
- tvorba World souborů obsahujících informaci o georeferenci
- export do KML formátu
- řada nových funkcí pro zpracovávání GPS dat v reálném čase
- zašifrovaný formát EOCD

Software je prodáván ve třech variantách: Standard, Professional a Course Setting, což je omezená varianta určená pouze pro tvorbu tratí OB, nikoli podkladových map. Jednotlivé varianty se liší nejen funkcemi, ale samozřejmě i pořizovací cenou. Vysoké školy a vzdělávací instituce mohou zakoupit zlevněnou profesionální variantu.

Tabulka 2 - tabulka cen softwaru OCAD 10 [13]

| Verze                               | Cena <sup>4</sup>   |
|-------------------------------------|---------------------|
| OCAD 10 Professional                | € 1022 (~25 400 Kč) |
| OCAD 10 Standard                    | € 430 (~10 700 Kč)  |
| OCAD 10 Course Setting <sup>5</sup> | € 36 (~900 Kč)      |
| OCAD 10 Academic <sup>6</sup>       | € 578 (~14 400 Kč)  |

Profesionální oproti standardní variantě nabízí zejména [14]:

<sup>4</sup> přibližné ceny v Kč jsou počítány podle kurzu €1 = 24.755 Kč, platného ke dni 28. 4. 2012 dle zdroje dostupného z WWW: <<http://www.kurzy.cz/kurzy-men/>>

<sup>5</sup> omezená verze určená pouze pro tvorbu tratí OB, nikoli podkladových map

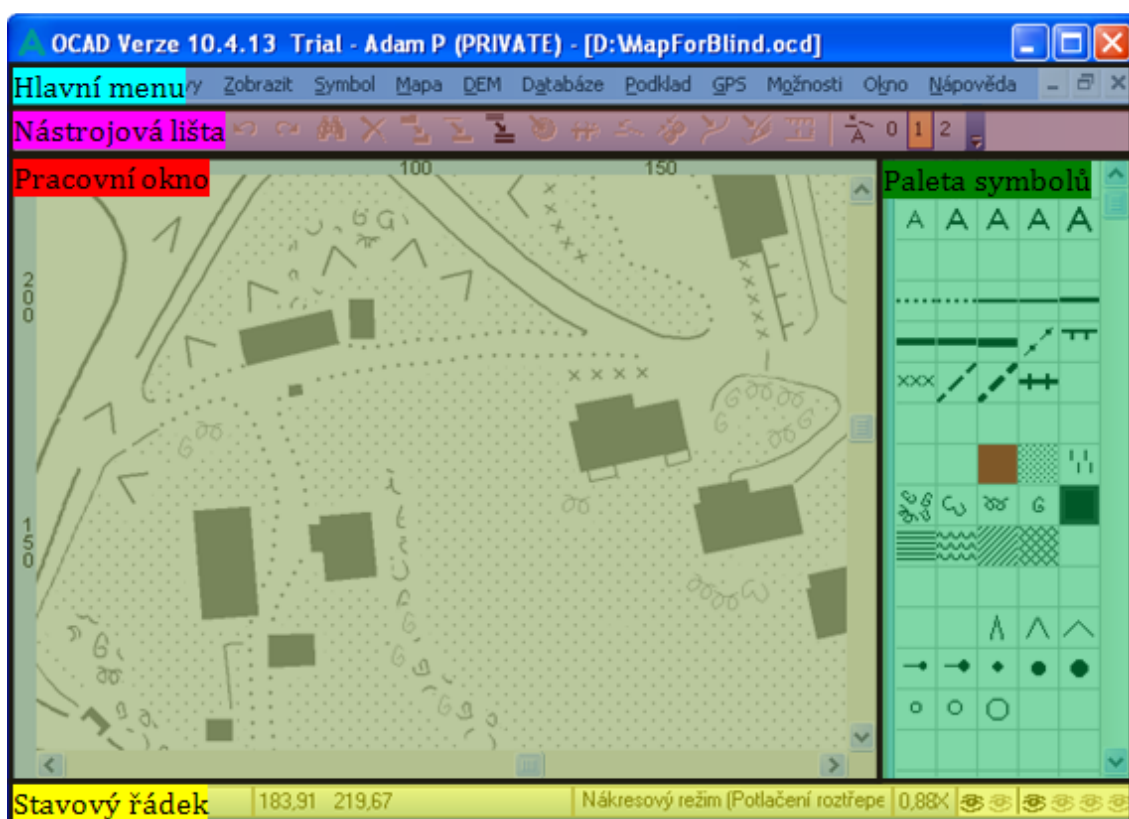
<sup>6</sup> profesionální verze určená pro vysoké školy

- maximální rozměr mapy 80m x 80m (oproti 4m x 4m ve verzi Standard)
- import a export ESRI Shapefile
- propojení s databází pomocí ODBC
- podpora automatizace pomocí XML skriptů
- podpora GPS v reálném čase
- funkcionality vyhledávání v OIM

## 2.4 Práce s programem OCAD

### 2.4.1 Grafické uživatelské rozhraní

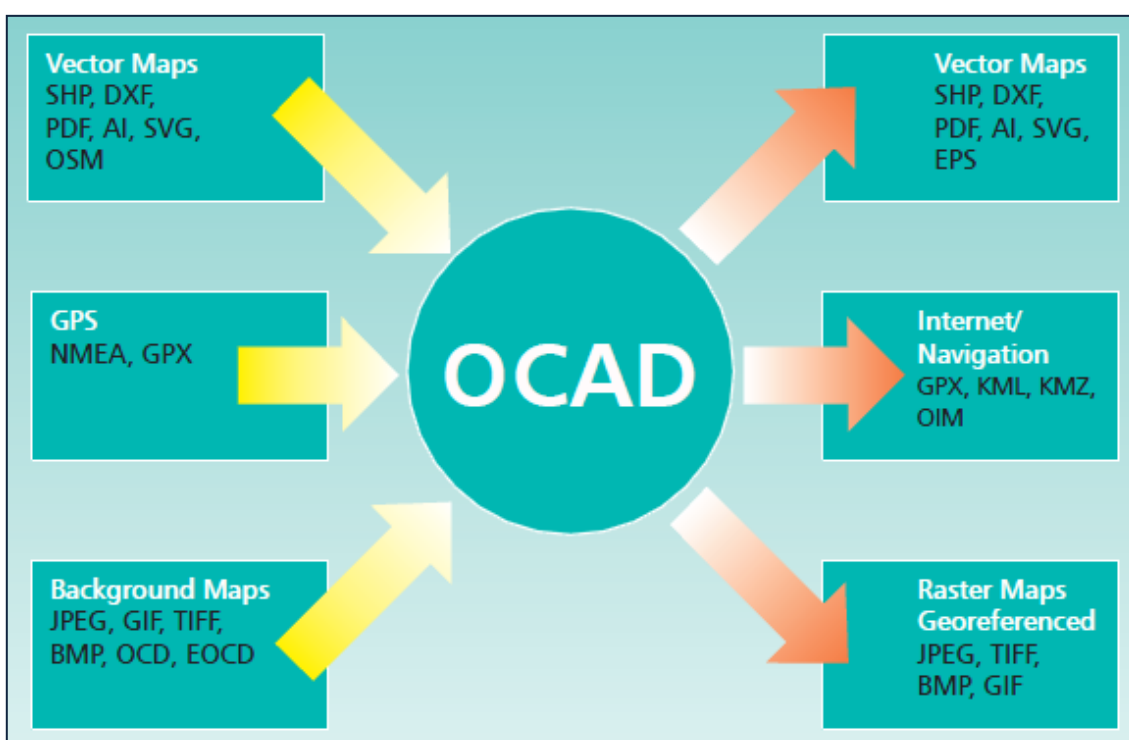
GUI je navrženo velmi intuitivně. V horní části se nachází hlavní menu a přizpůsobitelné nástrojové lišty. V prostřední části je umístěno pracovní okno mapy, které zabírá největší část aplikace, a vlevo pak paleta symbolů. V dolní části je umístěn stavový řádek.



Obrázek 5 - Grafické uživatelské rozhraní programu OCAD

## 2.4.2 Podporované formáty

OCAD je vektorový program, který používá vlastní binární formát OCD, případně šifrovaný EOCD. Kromě něho umí pracovat s řadou jiných formátů. Do programu je možné importovat rastrové soubory ve formátech BMP, GIF, JPEG a TIFF jako podkladové mapy, které jsou georeferencovány automaticky na základě informací obsažených v tzv. World souborů<sup>7</sup>, nebo je lze georeferencovat manuálně. Dále lze importovat vektorová data ve formátech: AI, DXF, EMF, OSM, PDF, SHP, SVG, WMF nebo obyčejného ascii souboru XYZ. Také je možné zpracovávat GPS data pomocí formátu GPX a formátu protokolu NMEA.<sup>8</sup>



**Obrázek 6 - Schematický náčrt podporovaných vstupních a výstupních formátů pro OCAD**  
Zdroj: [http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10\\_booklet.pdf](http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10_booklet.pdf)

Vytvořenou mapu je možné vedle tisku nebo uložení v nativních formátech OCD a EOCD, exportovat do některého z vektorových AI, DXF, EPS, GPX, KML, KMZ, PDF, SHP, SVG či jako georeferencovaný rastr do formátů BMP, GIF, JPEG, TIFF.

Vedle toho lze od verze 8 vytvořit na základě mapy webovou mapu. Pomocí této funkce je vytvořena HTML stránka obsahující interaktivní mapu. Na výběr jsou tři varianty způsobu vložení mapy - jako Java Applet, Flash Application, nebo SVG.

<sup>7</sup> World soubor – soubor obsahující údaje pro georeferencování rastrů, jejich přípony jsou BPW pro BMP, TFW pro TIFF, JGW pro JPEG a GFW pro GIFF

<sup>8</sup> NMEA-0183 je elektrická a datová specifikace pro komunikaci například GPS přijímačů

---


## 2.4.3 Terminologie

### Symboly

Symbolem rozumíme mapovou značku v mapovém klíči. Symboly určují vzhled a vlastnosti objektů. Například pokud je strom v mapě označen zeleným kolečkem, bude každý objekt nakreslený symbolem „strom“ vypadat stejně jako zelené kolečko. Pokud dojde ke změně vzhledu symbolu „strom“ v editoru symbolů, všechny objekty „strom“ se také změní. Software OCAD má šest typů symbolů: bodový, liniový, plošný, textový, textový liniový a obdélníkový. Každý symbol má číslo, jméno, ikonu, která se zobrazuje v paletě symbolů, a další parametry určující jeho tvar, barvu a jiné vlastnosti. [15]

### Objekty

Každý prvek mapy je mapovým objektem. Každý objekt má definován ohraničující rámeček, ve kterém se nachází. Software OCAD rozeznává objekty podle jejich symbolu na bodový, liniový, plošný, textový, textový liniový a obdélníkový, nebo u objektů bez přiděleného symbolu na obrazový a grafický objekt.

- **Bodový objekt** – tento objekt je definován jediným řídicím bodem, který je obvykle ve středu symbolu. Bodové objekty mohou být rotovány.
- **Liniový objekt** – je definován sekvencí řídicích bodů. Úseky liniového objektu mohou být přímé linie nebo Beziérovky křivky. Liniové objekty mají orientaci podle počátečního a koncového bodu.
- **Plošný objekt** – je definován sekvencí řídicích bodů. Hranice plošného objektu mohou být přímé linie nebo Beziérovky křivky.
- **Textový objekt** – je definován textem, textovým symbolem určujícím vzhled a čtyřmi řídicími body tvořícími rámeček, ve kterém je vysázen text. Textové objekty mohou být rotovány. V tomto případě mají ještě pátý rotační bod.
- **Textový liniový objekt** – je speciální případ textového objektu, u kterého je text vysázen podél linie.
- **Obdélníkový objekt** – je definován čtyřmi hraničními body.
- **Obrazový objekt** – jedná se o importovanou vektorovou grafiku. Jde pouze o liniové a plošné objekty. Tyto objekty nelze upravovat, dokud jim není přidělen symbol.
- **Grafický objekt** – tento objekt vznikne použitím funkce **Do grafiky** , která rozloží objekt na základní části nebo na obrysy.



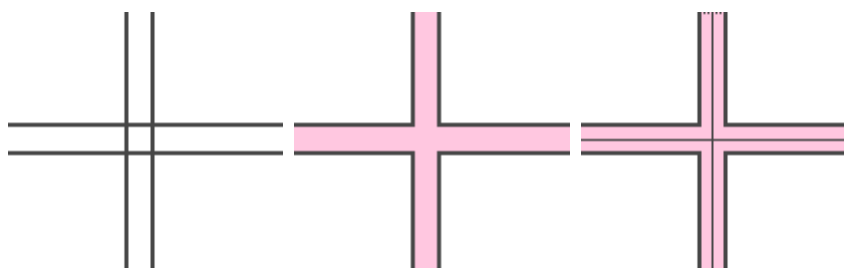
## Barvy

Specifickým rysem OCADu oproti jiným CAD programům je, že v něm neexistuje rozřazení objektů do vrstev určujících pořadí jejich vykreslování. V OCADu má každý prvek objektu určenou barvu, která je definována v tabulce barev. V té jsou barvy seřazeny ve specifickém pořadí, které zároveň určuje i pořadí vykreslování prvků kreslených touto barvou. Prvky objektů, které používají barvu z nižších pozic tabulky, se překreslí jako první, prvky používající barvu z vyšších pozic tabulky se překreslí až poté. Nevýhodou tohoto způsobu určování pořadí vykreslování je častá nutnost definování velkého množství duplicitních barev. Naproti tomu výhoda spočívá v tom, že tímto jednoduchým nastavením můžeme dosáhnout překreslení spodních objektů nebo pouze jejich prvků.

| Č.  | Název                           | CMYK barvy [%] |           |       |       |     |        |         |      | Přímé barvy |  |
|-----|---------------------------------|----------------|-----------|-------|-------|-----|--------|---------|------|-------------|--|
|     |                                 | Azurová        | Purpurová | Žlutá | Černá | Př. | Sytost | Symboly | Mapa | Hnědá       |  |
| 181 | čísla turistických cest v D     | 0              | 100       | 100   | 0     |     | 100    | ✓       |      | 0           |  |
| 182 | čísla turistických cest v D neg | 0              | 0         | 0     | 0     |     | 100    |         |      | 0           |  |
| 112 | popis přírody červená           | 0              | 100       | 100   | 0     |     | 100    | ✓       |      | 0           |  |
| 108 | popis kostelů červené           | 0              | 100       | 100   | 0     |     | 100    | ✓       |      | 0           |  |
| 118 | popis hradů, zámků červené      | 0              | 100       | 100   | 0     |     | 100    | ✓       | ✓    | 0           |  |
| 127 | popis vzdáleností               | 0              | 100       | 100   | 0     |     | 100    | ✓       | ✓    | 0           |  |
| 96  | popisy zelené                   | 100            | 0         | 100   | 15    |     | 100    | ✓       | ✓    | 0           |  |
| 26  | popisy modré                    | 100            | 0         | 0     | 0     |     | 100    | ✓       | ✓    | 0           |  |
| 67  | zakázané území - popis          | 0              | 100       | 100   | 0     |     | 100    | ✓       | ✓    | 0           |  |

Obrázek 7 - Tabulka barev

Například pokud chceme definovat silnici jako liniový symbol pro čtyřproudou silnici II. třídy, u kterého chceme dosáhnout, aby křížení dvou liniových objektů vypadalo podle níže uvedeného obrázku, je nutné mít barvy v tabulce barev definované v pořadí: barva prostřední čáry, barva výplně a nakonec barva okrajových čar.



Obrázek 8 - Pořadí vykreslování

## 2.4.4 Kreslení objektů

Pro kreslení objektů je třeba nejprve vybrat symbol a zvolit kreslící režim na nástrojové liště úprav. K dispozici jsou kreslící režimy pro kreslení beziérových křivek, elips, kruhů, pravouhelníků, přímých linií, režim kreslení od ruky a režim pro zadávání souřadnic řídicích bodů číselnými hodnotami.

U bodových symbolů stačí zvolit jakýkoliv režim a objekt vložit kliknutím do mapy. U textových objektů a obdélníkových objektů je nutné zvolit obdélníkovou oblast. Vytvořené objekty lze dodatečně přesouvat, zvětšovat, zmenšovat a měnit polohu řídicích bodů.



Obrázek 9 - Nástrojová lišta úprav

Jelikož náplní této diplomové práce není detailní popis používání produktu OCAD jako takového, ale především studium jeho binárního formátu, odkážu čtenáře zajímavějšího se o to, jak se tento kartografický software používá, na oficiální stránky společnosti OCAD a dále se již budu zabývat jen jeho formátem OCD. Na stránkách se lze o používání softwaru OCAD dozvědět z těchto zdrojů:

- příručka „Začínáme s programem OCAD® 10“, která je v češtině dostupná z WWW: <[http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10\\_GettingStarted\\_Czech.pdf](http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10_GettingStarted_Czech.pdf)> [15]
- názorná videa používání OCAD. Dostupné online z WWW: <<http://www.ocad.com/de/support/lernvideos>>
- OCAD wikipedia, která je v angličtině dostupná z WWW: <[http://ocad.com/en.wiki/index.php?title=Main\\_Page](http://ocad.com/en.wiki/index.php?title=Main_Page)>

## 3. BINÁRNÍ FORMÁT OCD

### 3.1 Úvod

OCAD používá pro ukládání map vlastní binární formát s příponou OCD. Od verze 10 je možné dále používat pro ukládání zašifrovaný formát EOCD. Specifikace obou těchto formátů jsou určeny firmou OCAD AG vyvíjející software OCAD. Stejně tak jako se měnila funkcionality mezi jednotlivými verzemi OCADu, došlo k řadě změn i ve struktuře formátu. Tvůrci tohoto softwaru ani do budoucna nezaručují, že ve specifikaci tohoto formátu nebude nadále docházet ke změnám.

Při přechodu mezi některými verzemi došlo pouze k drobným úpravám, tj. především ve změně významu jednotlivých bajtů či využití nepoužívaných bajtů. Takovým případem mohou být verze 6 a 7, nebo verze 9 a 10. V některých případech však došlo k významnějším změnám, například ke změně velikosti jednotlivých struktur, což vede k nutnosti pozměnit čtecí parser. K poslední takové změně došlo u formátu OCAD 8. Takže parser naprogramovaný pro čtení této verze již nenačte formáty předchozích verzí. [16]

Tato kapitola se zabývá podobou specifikace nezašifrovaného formátu OCD verze 10 a její text vznikl především na základě dokumentace na stránkách OCAD. [17]

#### 3.1.1 Základní datové typy

OCAD je napsán v 32bitovém Delphi<sup>9</sup>. Tudíž tento popis bude využívat názvosloví typů, tak jak je používáno právě v tomto prostředí.

Tabulka 3 - datové typy

| Typ             | Velikost | Popis   |
|-----------------|----------|---|
| Boolean         | 1 byte   | logický typ (1: pravda nebo 0: nepravda)  |
| Byte            | 1 byte   | celá čísla (0 – 255)  |
| SmallInt        | 2 byte   | celá čísla (od -32 768 do 32 767)   |
| Word            | 2 byte   | celá čísla bez znaménka (od 0 do 65 535)  |
| WordBool        | 2 byte   | logický typ (pravda nebo nepravda) o velikosti 2 bajtů  |
| Integer/LongInt | 4 byte   | 32bitové celé číslo   |
| Double          | 8 byte   | číslo v pohyblivé řádové čárce s dvojnásobnou přesností   |
| String[x]       | x+1 byte | Pascalovský řetězec znaků, indexovaný od 1. Nultý znak udává počet znaků. Maximální délka řetězce je 255 bajtů. |
| TDPoly          | 8 byte   | Speciální datový typ používaný pro souřadnice   |

<sup>9</sup> Delphi je integrované grafické vývojové prostředí firmy Borland určené pro tvorbu aplikací na platformě MS Windows v jazyce Object Pascal

### 3.1.2 Souřadnice

Kromě základních typů používá formát OCD vlastní 64bitový datový typ, v dokumentaci označený TDPoly, který je používán pro všechny souřadnice. Ten je definován podle následující tabulky:

Tabulka 4 - definice TDPoly

|         |        |              |   |   |        |              |   |   |
|---------|--------|--------------|---|---|--------|--------------|---|---|
| Bajt    | 0      | 1            | 2 | 3 | 4      | 5            | 6 | 7 |
| Hodnota | xMarks | Souřadnice X |   |   | yMarks | Souřadnice Y |   |   |

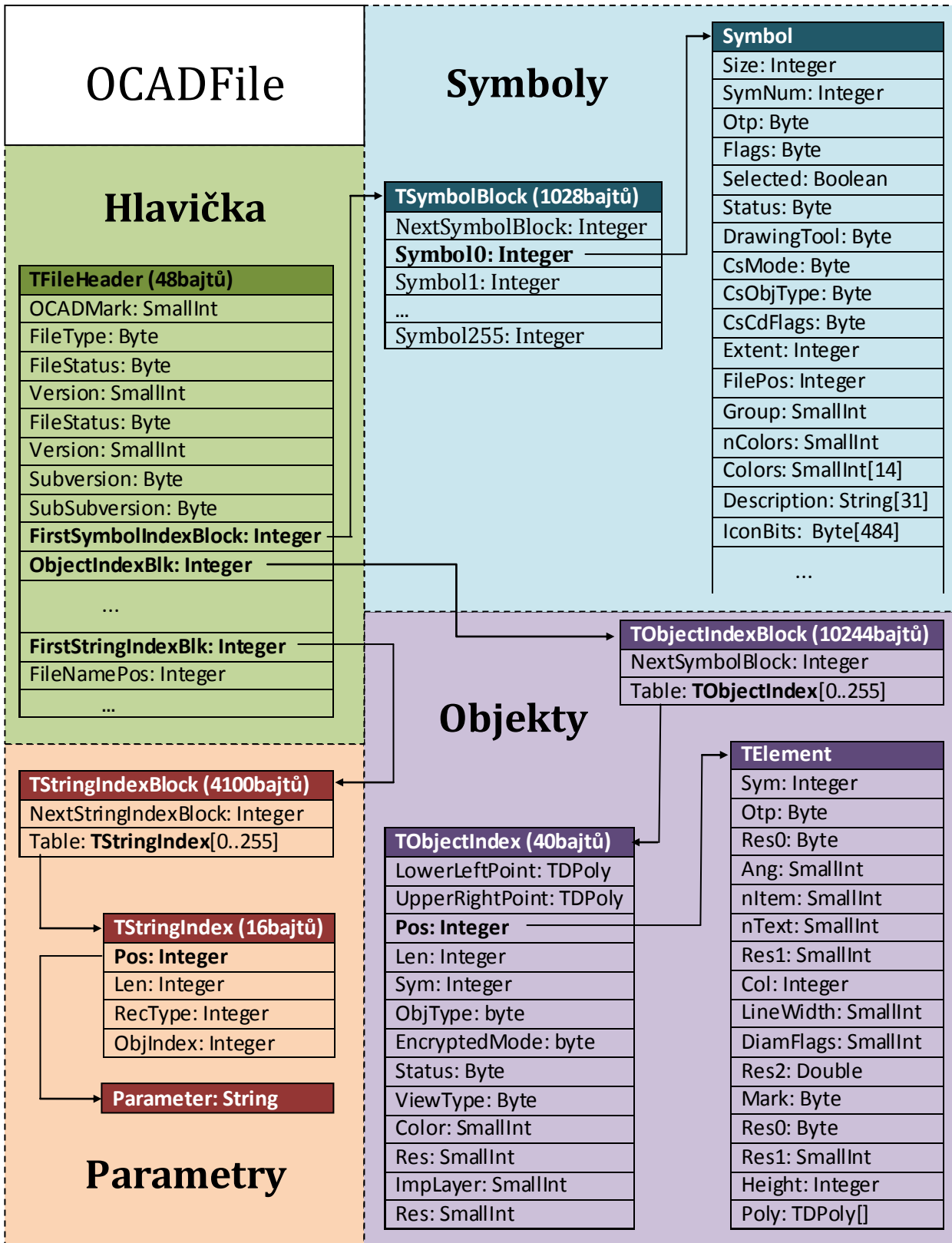
#### Souřadnice

Souřadnice jsou uváděny v setinách milimetru. Pro každou souřadnici jsou vymezeny 3 bajty, tudíž souřadnice mohou nabývat hodnot od  $-256^{3/2}$  mm do  $256^{3/2}-1$  mm. Ve skutečnosti je v programu *OCAD Professional 10* omezena zobrazovaná oblast na 80x80m, tudíž souřadnice x, y zobrazovaných objektů mohou nabývat hodnot od                    mm do                    mm.

#### Označení speciálních bodů

První a čtvrtý bajt slouží k označení speciálních bodů.

- Označení xMarks (první bajt TDPoly):
  - 1: tento bod je první bod beziérovky křivky
  - 2: tento bod je druhý bod beziérovky křivky
  - 4: označení u dvojitéch linií, že mezi tímto a dalším bodem se nemá vykreslovat levá linie
  - 8: tento bod je součástí linie ohraničující plochu nebo virtuální mezeru
- Označení yMarks (pátý bajt TDPoly):
  - 1: tento bod je rohový bod
  - 2: tento bod je prvním bodem vnitřní hranice plochy (díry)
  - 4: u dvojitéch linií označení, že se mezi tímto a dalším bodem nemá vykreslovat pravá linie
  - 8: tento bod je částí přerušované čáry



Obrázek 10 - Struktura formátu OCD Verze 10

### 3.2 Hlavička

Soubory formátu OCD začínají hlavičkou, která má velikost 48 bajtů. Všechny pozice v souboru jsou udávány v bajtech od začátku souboru.

| byte | typ      | Název                 | popis   |
|------|----------|-----------------------|---|
| 0    | SmallInt | OCADMark              | hodnota 3245 (v šestnáctkové soustavě 0cad)                                     |
| 2    | Byte     | FileType              | typ souboru:<br>0 - normální mapa<br>1 - projekt s tratěmi pro orientační závod |
| 3    | Byte     | FileStatus            | nevyužíváno   |
| 4    | SmallInt | Version               | verze formátu   |
| 6    | Byte     | Subversion            | číslo podverze (př.: 2 pro verzi 10.2.3)  |
| 7    | Byte     | SubSubversion         | číslo podpodverze (př.: 3 pro verzi 10.2.3)                                     |
| 8    | Integer  | FirstSymbolIndexBlock | pozice prvního bloku referencí symbolů  |
| 12   | Integer  | ObjectIndexBlk        | pozice prvního bloku <i>ObjectIndexů</i>  |
| 16   | Integer  | Res0                  | nevyužito   |
| 20   | Integer  | Res1                  | nevyužito   |
| 24   | Integer  | Res2                  | nevyužito   |
| 28   | Integer  | Res3                  | nevyužito   |
| 32   | Integer  | FirstStringIndexBlk   | pozice v souboru prvního bloku <i>StringIndexů</i>                              |
| 36   | Integer  | FileNamePos           | pozice v souboru názvu souboru  |
| 40   | Integer  | FileNameSize          | počet bajtů zabírající název souboru  |
| 44   | LongInt  | Res4                  | nevyužívá se  |

### 3.3 Symboly

#### 3.3.1 TSymbolIndexBlock

Pozice symbolů v souboru jsou uloženy v blocích referencí symbolů *TSymbolIndexBlock*. Každý blok obsahuje referenci na další blok referencí a reference na 256 symbolů. Velikost bloku je 1 028 bajtů.

#### 3.3.2 Základní symboly

V OCADu jsou definovány různé typy symbolů v rozdílných strukturách. Pro zjednodušení je definován abstraktní typ *TBaseSym*, jehož atributy má každý konkrétní symbol. Velikost symbolu je závislá na typu symbolu, počtu souřadnic a délce textu u textových symbolů.

Tabulka 5 - TBaseSym

| byte | typ     | název    | popis  |
|------|---------|----------|--|
| 0    | Integer | Size     | Velikost symbolu v bajtech. Závisí na typu symbolu, počtu souřadnic a délce textu u textových symbolů.   |
| 4    | Integer | SymNum   | Číslo symbolu. Součet tisíci násobku celočíselné části a desetinné části zarovnanou napravo. Například u symbolu 203.45 je uloženo číslo 203045.     |
| 8    | Byte    | Otp      | Typ objektu:<br>1: bodový symbol<br>2: liniový symbol<br>3: plošný symbol<br>4: textový symbol<br>6: textový liniový symbol<br>7: obdélníkový symbol |
| 9    | Byte    | Flags    | příznaky symbolu:<br>1: symbol není orientován na sever<br>4: symbol patří mezi oblíbené   |
| 10   | Boolean | Selected | Symbol je mezi vybranými symboly.  |
| 11   | Byte    | Status   | stav symbolu:<br>0: normální<br>1: chráněný proti editaci<br>2: skrytý<br>16: symbol je vybrán   |

|    |              |             |  |
|----|--------------|-------------|--|
| 12 | Byte         | DrawingTool | preferovaný kreslicí nástroj:<br>0: bez preferovaného kreslicího nástroje<br>1: „křivka“<br>2: „elipsa“<br>3: „kruh“<br>4: „pravoúhlá linie“<br>5: „obdélník“<br>6: „linie“<br>7: „volná ruka“<br>8: „numerický“   |
| 13 | Byte         | CsMode      | Vztah symbolu k tratím:<br>0: symbol není určen pro vyznačení tratě OB<br>1: symbol je určen pro vyznačení tratě OB<br>2: symbol s kontrolním popisem  |
| 14 | Byte         | CsObjType   | typ symbolu u tratí orient. závodu. Symbol označuje:<br>0: startovní bod (bodový symbol)<br>1: kontrolní bod (bodový symbol)<br>2: cílový bod (bodový symbol)<br>3: značenou trať (liniový symbol)<br>4: kontrolní popis (bodový symbol)<br>5: název tratě (textový symbol)<br>6: startovní číslo (textový symbol)<br>7: varianta orientačního sportu (textový symbol)<br>8: textový blok (textový symbol) |
| 15 | Byte         | CsCdFlags   | příznaky u symbolu pro popis kontrol OB:<br>64: dostupný ve sloupci B<br>32: dostupný ve sloupci C<br>16: dostupný ve sloupci D<br>4: dostupný ve sloupci F<br>2: dostupný ve sloupci G<br>1: dostupný ve sloupci H  |
| 16 | Integer      | Extent      | vzdálenost do jaké míry mohou zobrazované symboly dosáhnout mimo souřadnice objektu tohoto symbolu   |
| 20 | Integer      | FilePos     | Slouží interně, pozice v souboru není definována.  |
| 24 | SmallInt     | Group       | Id skupiny symbolu   |
| 26 | SmallInt     | Group       | počet barev symbolu. Maximálně 14 barev.<br>-1: počet barev je větší než 14  |
| 28 | SmallInt[14] | Colors      | pole 14 čísel barev symbolu  |
| 56 | String[31]   | Description | popis symbolu  |
| 88 | Byte[484]    | IconBits    | Každý bajt reprezentuje barvu pixelu ikony o rozměrech 22x22pixelu na 256 barevné škále.   |



### 3.3.3 Bodové symboly

Bodové symboly *TPointSym* mají atribut *Otp*, udávající typ symbolu, nastaven na 1. Každý symbol se skládá z hlavičky a elementů. Následující tabulka uvádí atributy, o které je *TPointSym* rozšířen oproti abstraktnímu typu *TBaseSym*.

Tabulka 6 - přidané atributy *TPointSym*

|     |          |          |   |
|-----|----------|----------|---|
| 572 | DataSize | Word     | počet souřadnic (každá 8bajtů), každá hlavička elementu se počítá jako 2 souřadnice |
| 574 | Reserved | SmallInt | nevyužito   |

Za bodovým symbolem následuje pole elementů *TSymElt* a jejich souřadnic. Velikost bodového symbolu je možné vypočítat součtem velikosti *TPointSym*, tj. 576 bajtů, a osmi násobku hodnoty atributu *DataSize* udávající počet souřadnic.

### 3.3.4 *TSymElt*

Elementy jsou základní části tvořící symbol. Jsou to linie, plošné elementy, kružnice a plné kruhy. Velikost elementu je 16 bajtů a odpovídá v atributu *DataSize* 2 souřadnicím. Za hlavičkou elementu následují souřadnice elementu, jejichž počet udává hodnota atributu *stnPoly*.

Tabulka 7 - *TSymElt*

| byte | Typ      | Název       | popis  |
|------|----------|-------------|--|
| 0    | SmallInt | stType      | typ elementu:<br>1: linie<br>2: plošný element<br>3: kružnice<br>4: kruh |
| 2    | word     | stFlags     | příznaky elementu:<br>1: čára se zakulacenými konci                      |
| 4    | SmallInt | stColor     | barva elementu   |
| 6    | SmallInt | stLineWidth | šířka čáry pro linii a kružnici  |
| 8    | SmallInt | stDiameter  | průměr pro kružnici a kruh   |
| 10   | SmallInt | stnPoly     | počet souřadnic elementu   |
| 12   | SmallInt | stRes1      | nevyužito  |
| 14   | SmallInt | stRes2      | nevyužito  |

### 3.3.5 Liniové symboly

Liniové symboly jsou označeny typem číslo 2. Jejich velikost je daná součtem 648 bajtů a součtem velikostí doplňkových symbolů. U těchto symbolů můžeme nastavit barvu, šířku a styl linie, styl rohů linie, zarámování a doplňkové symboly. U režimu dvojitých čar můžeme zvolit barvu výplně, barvu a šířku lemavek.

Tabulka 8 - TLineSym

| byte | Typ      | Název         | popis  |
|------|----------|---------------|--|
| 572  | SmallInt | LineColor     | barva linie  |
| 574  | SmallInt | LineWidth     | šířka linie  |
| 576  | SmallInt | LineStyle     | styl čáry:<br>0: zkosené spojení a hranaté konce<br>1: zakulacené spoje a konce<br>4: hranaté spojení a konce  |
| 578  | SmallInt | DistFromStart | vzdálenost začátku zobrazování linie od prvního bodu   |
| 580  | SmallInt | DistToEnd     | vzdálenost konce zobrazování linie od koncového bodu   |
| 582  | SmallInt | MainLength    | u přerušované linie délka jedné části, u tečkované linie mezera mezi tečkami.  |
| 584  | SmallInt | EndLength     | pro přerušované linie délka koncových čárek.<br>Pro tečkované linie 0. Pro tečkované čary první (resp. poslední) vzdálenost od koncových bodů.             |
| 586  | SmallInt | MainGap       | délka mezery u přerušované linie   |
| 588  | SmallInt | SecGap        | délka mezery mezi hlavními mezerami  |
| 590  | SmallInt | EndGap        | délka mezery v koncové části linie   |
| 592  | SmallInt | MinSym        | minimální počet mezer/počet symbolů<br>-1: znamená minimálně 0 mezer/symbol<br>0: znamená minimálně 1 mezera/symbol<br>1: znamená minimálně 2 mezer/symbol |
| 594  | SmallInt | nPrimSym      | počet symbolů  |
| 596  | SmallInt | PrimSymDist   | vzdálenost mezi středy symbolů   |
| 598  | word     | DblMode       | mód dvojitě čáry:<br>0: žádné postraní čary nejsou vykreslovány<br>1: obě postranní čary jsou plné<br>2: pravá čára je plná a levá je přerušovaná          |

|     |             |               |  |
|-----|-------------|---------------|--|
|     |             |               | 3: obě postranní čary jsou přerušované<br>4: celá čára je přerušovaná  |
| 600 | word        | DblFlags      | příznaky vyplnění prostoru mezi postranními čarami<br>1: prostor mezi čarami bude vyplněn barvou<br>2: prostor mezi čarami zůstane průhledný |
| 602 | SmallInt    | DblFillColor  | číslo barvy výplně   |
| 604 | SmallInt    | DblLeftColor  | číslo barvy levé čáry  |
| 606 | SmallInt    | DblRightColor | číslo barva pravé čáry   |
| 608 | SmallInt    | DblWidth      | šířka mezi postranními čarami  |
| 610 | SmallInt    | DblLeftWidth  | šířka levé čáry  |
| 612 | SmallInt    | DblRightWidth | šířka pravé čáry   |
| 614 | SmallInt    | DblLength     | délka čárek u přerušované čáry   |
| 616 | SmallInt    | DblGap        | délka mezery u přerušované čáry  |
| 618 | SmallInt[3] | Res0-Res2     | nevyužito  |
| 624 | word        | DecMode       | zmenšování symbolů na koncích linie<br>0: nezmenšovat symboly<br>1: zmenšovat symboly ke konci<br>2: zmenšovat symboly u obou konců          |
| 626 | SmallInt    | DecLast       | udává velikost posledního symbolu v procentech   |
| 628 | SmallInt    | Res           | nevyužito  |
| 630 | SmallInt    | FrColor       | číslo barvy rámu sloužící jako pozadí liniového objektu  |
| 632 | SmallInt    | FrWidth       | šířka rámu   |
| 634 | SmallInt    | FrStyle       | styl rámu stejně jako u LineStyle  |
| 636 | word        | PrimDSize     | počet souřadnic hlavního symbolu A   |
| 638 | word        | SecDSize      | počet souřadnic sekundárních symbolů linie   |
| 640 | word        | CornerDSize   | počet souřadnic rohových symbolů linie   |
| 642 | word        | StartDSize    | počet souřadnic prvního symbolu linie  |
| 644 | word        | EndDSize      | počet souřadnic koncového symbolu linie  |
| 646 | SmallInt    | Reserved      | nevyužito  |

### 3.3.6 Plošné symboly

Plošné symboly jsou označeny typem číslo 3. Zabírají v souboru velikost 604 bajtů. U plošných symbolů můžeme volit barvu, texturu a styl vyšrafování výplně a barvu, šířku a styl ohraničující čary.

| byte | Typ      | Název          | popis   |
|------|----------|----------------|---|
| 572  | integer  | BorderSym      | číslo symbolu hraniční čáry   |
| 576  | SmallInt | FillColor      | číslo barvy výplně  |
| 578  | SmallInt | HatchMode      | druh šraf:<br>0: bez šraf<br>1: jednoduché šrafy<br>2: křížové šrafy                          |
| 580  | SmallInt | HatchColor     | číslo barvy šraf  |
| 582  | SmallInt | HatchLineWidth | šířka šraf  |
| 584  | SmallInt | HatchDist      | vzdálenost mezi šrafy   |
| 586  | SmallInt | HatchAngle1    | úhel hlavních šraf v desetinách stupně  |
| 588  | SmallInt | HatchAngle2    | úhel sekundárních šraf v desetinách stupně  |
| 590  | boolean  | FillOn         | vyplň plošný objekt   |
| 591  | boolean  | BorderOn       | vykresli okrajovou linii  |
| 592  | SmallInt | StructMode     | textura<br>0: bez textury<br>1: textura zarovnaná do řádků<br>2: textura ve střídavých řadách |
| 594  | SmallInt | StructWidth    | horizontální vzdálenost mezi středy struktur textury  |
| 596  | SmallInt | StructHeight   | vertikální vzdálenost mezi středy struktur textury  |
| 598  | SmallInt | StructAngle    | úhel textury v desetinách stupně  |
| 600  | SmallInt | Res            | nevyužito   |
| 602  | word     | DataSize       | počet souřadnic symbolu následujících za symbolem   |

### 3.3.7 Textové symboly

Textové symboly jsou značeny typem číslo 4. Textový symbol zabírá v souboru celkem 812 bajtů. Textové symboly můžeme rozdělit stejně jako bodové symboly do dvou skupin podle chování při transformaci: na horizontální a rotující. Objekty kreslené textovým symbolem v horizontálním režimu mají 4 páry souřadnic označující rámeček textu a velikost 136 bajtů. Rotující textové objekty mají o jeden pár souřadnic navíc, který označuje bod rotace, a tudíž mají i větší velikost 144 bajtů.

Tabulka 9 - TTextSym

| byte | Typ         | Název       | popis   |
|------|-------------|-------------|---|
| 572  | String[31]  | FontName    | TrueType font   |
| 604  | SmallInt    | FontColor   | číslo barvy   |
| 606  | SmallInt    | FontSize    | velikost textu v desetinách pt  |
| 608  | SmallInt    | Weight      | tloušťka písma<br>400: normální písmo<br>700: tučné písmo   |
| 610  | boolean     | Italic      | kurzíva   |
| 611  | byte        | Res0        | nevyužito   |
| 612  | SmallInt    | CharSpace   | mezera mezi znaky v procentech z šířky znaku  |
| 614  | SmallInt    | WordSpace   | mezera mezi slovy v procentech z šířky znaku  |
| 616  | SmallInt    | Alignment   | zarovnání textu:<br>0: doleva dolů<br>1: dolů na střed<br>2: doprava dolů<br>3: dolů do bloku<br>4: doleva na střed<br>5: na střed<br>6: doprava na střed<br>8: doleva nahoru<br>9: nahoru na střed<br>10: doprava nahoru |
| 618  | SmallInt    | LineSpace   | poměr vzdálenosti mezi řádky k velikosti písma  |
| 620  | SmallInt    | ParaSpace   | odsazení za odstavcem   |
| 622  | SmallInt    | IndentFirst | odrážka prvního řádku odstavce v 0,1 mm   |
| 624  | SmallInt    | IndentOther | odrážka ostatních řádků odstavce v 0,1 mm   |
| 626  | SmallInt    | nTabs       | počet zarážek tabulátorů  |
| 628  | Integer[32] | Tabs        | pole s hodnotami zarážek tabulátorů v 0,1 mm  |
| 756  | wordbool    | LBOn        | vykreslovat linie pod textem  |
| 758  | SmallInt    | LBColor     | číslo barvy linie pod textem  |
| 760  | SmallInt    | LBWidth     | šířka linie pod textem v 0,1 mm   |

|     |            |                |  |
|-----|------------|----------------|--|
| 762 | SmallInt   | LBDist         | vzdálenost linie pod textem v 0,1 mm   |
| 764 | SmallInt   | Res3           | nevyužito  |
| 766 | byte       | FrMode         | vykreslování rámečku:<br>0: bez rámečku<br>1: vykreslování stínu textu<br>2: ztučnění textu<br>3: vykreslení rámečku |
| 767 | byte       | FrLineStyle    | styl rámečku<br>0: hranatý (výchozí)<br>1: šikmo seříznut<br>2: zakulacený<br>3: hranatý                             |
| 768 | boolean    | PointSymOn     | bodový symbol je aktivován   |
| 769 | integer    | PointSymNumber | číslo bodového symbolu pro textový symbol  |
| 773 | String[18] | Res2           | nevyužito  |
| 792 | SmallInt   | FrLeft         | levý vnitřní okraj rámečku v 0.01 mm   |
| 794 | SmallInt   | FrBottom       | dolní vnitřní okraj rámečku v 0.01 mm  |
| 796 | SmallInt   | FrRight        | pravý vnitřní okraj rámečku v 0.01 mm  |
| 798 | SmallInt   | FrTop          | horní vnitřní okraj rámečku v 0.01 mm  |
| 800 | SmallInt   | FrColor        | číslo barvy rámečku  |
| 802 | SmallInt   | FrWidth        | šířka čáry rámečku   |
| 804 | SmallInt   | Res3           | nevyužito  |
| 806 | wordbool   | Res4           | nevyužito  |
| 808 | SmallInt   | FrOfX          | horizontální odsazení stínu  |
| 810 | SmallInt   | FrOfY          | vertikální odsazení stínu  |

### 3.3.8 Textové liniové symboly

Textové liniové symboly, které mají označení číslem 6, jsou svým způsobem kombinací textových a liniových symbolů. Stejně jako u textových symbolů, tak i u těchto symbolů můžeme volit barvu, velikost a styl písma. Text je vysázen podél linie, která je daná souřadnicemi a kterou mohou být jak řetězec přímých linií, tak i beziérových křivek. Velikost textového liniového symbolu je 664 bajtů.

Tabulka 10 - TLTextSym

| byte | Typ        | Název       | popis   |
|------|------------|-------------|---|
| 572  | String[31] | FontName    | TrueType font   |
| 604  | SmallInt   | FontColor   | číslo barvy   |
| 606  | SmallInt   | FontSize    | velikost textu v 0,1 pt   |
| 608  | SmallInt   | Weight      | tloušťka písma<br>400: normální písmo<br>700: tučné písmo   |
| 610  | boolean    | Italic      | kurzíva   |
| 611  | byte       | Res0        | nevyužito   |
| 612  | SmallInt   | CharSpace   | mezera mezi znaky v procentech z šířky znaku  |
| 614  | SmallInt   | WordSpace   | mezera mezi slovy v procentech z šířky znaku  |
| 616  | SmallInt   | Alignment   | zarovnání textu:<br>0: doleva dolů<br>1: dolů na střed<br>2: doprava dolů<br>3: dolů roztáhnout podél celé linie<br>4: doleva na střed<br>5: na střed<br>6: doprava na střed<br>7: na střed roztáhnout podél celé linie<br>8: doleva nahoru<br>9: nahoru na střed<br>10: doprava nahoru<br>11: nahoru roztáhnout podél celé linie |
| 618  | byte       | FrMode      | vykreslování rámečku:<br>0: bez rámečku<br>1: vykreslování stínu textu<br>2: ztučnění textu<br>3: vykreslení rámečku  |
| 619  | byte       | FrLineStyle | styl rohů rámečku<br>0: rohy hranaté (výchozí nastavení)<br>1: rohy šikmo seříznuté<br>2: zakulacené rohy<br>3: hranaté   |
| 620  | String[31] | Res2        | nevyužito   |
| 652  | SmallInt   | FrColor     | číslo barvy rámečku   |
| 654  | SmallInt   | FrWidth     | šířka čáry rámečku  |
| 656  | SmallInt   | Res3        | nevyužito   |
| 658  | wordbool   | Res4        | nevyužito   |
| 660  | SmallInt   | FrOfX       | horizontální odsazení stínu   |
| 662  | SmallInt   | FrOfY       | vertikální odsazení stínu   |

### 3.3.9 Obdélníkové symboly

Obdélníkové symboly zabírají v souboru 640 bajtů. Objekty kreslené tímto symbolem mají 4 páry souřadnic, které značí rohy obdélníku. U těchto symbolů je možné vybrat barvu a šířku linie, zaoblení rohů, kreslicí mód (horizontální či rotovaný obdélník) a přidat číslovanou mřížku.

Tabulka 11 - TRectSym

| byte | Typ         | Název      | popis  |
|------|-------------|------------|--|
| 572  | SmallInt    | LineColor  | číslo barvy rámu   |
| 574  | SmallInt    | LineWidth  | šířka rámu v 0,01 mm   |
| 576  | SmallInt    | Radius     | poloměr kružnice rohu, při 0 budou rohy hranaté                                  |
| 578  | word        | GridFlags  | příznaky sítě<br>1: vykresluj síť<br>2: očíslej síť<br>4: číslování sítě odspoda |
| 580  | SmallInt    | CellWidth  | šířka buňky sítě   |
| 582  | SmallInt    | CellHeight | výška buňky sítě   |
| 584  | SmallInt    | Res0       | nevyužito  |
| 586  | SmallInt    | Res1       | nevyužito  |
| 588  | SmallInt    | UnnumCells | počet neočíslovaných buněk   |
| 590  | string[3]   | UnnumText  | text vložený místo číslování   |
| 594  | SmallInt    | Res2       | nevyužito  |
| 596  | string[31]  | Res3       | nevyužito  |
| 628  | SmallInt    | Res4       | nevyužito  |
| 630  | SmallInt    | FontSize   | velikost písma   |
| 632  | SmallInt[4] | Res6-Res9  | nevyužito  |



### 3.4 Objekty

Informace o objektech jsou uloženy v datových strukturách TObjectIndex a TElement. Datové struktury TObjectIndex jsou po 256 rozděleny do bloků (TObjectIndexBlock). Každý blok objektů má velikost 10 244 bajtů a obsahuje referenci na další blok. Reference na první blok je uvedena v hlavičce symbolů. Datová struktura TObjectIndex má velikost 40 bajtů a obsahuje odkaz na TElement.

#### 3.4.1 TObjectIndex

Tabulka 12 - TObjectIndex

| Byte | Typ      | Název         | popis  |
|------|----------|---------------|--|
| 0    | TDPoly   | LowerLeft     | Souřadnice levého dolního rohu ohr. rámce  |
| 8    | TDPoly   | UpperRight    | Souřadnice pravého horního rohu ohr. rámce   |
| 16   | integer  | Pos           | Pozice elementu v souboru  |
| 20   | integer  | Len           | Počet bajtů, které zabírá objekt v souboru   |
| 24   | integer  | Sym           | Symbolové číslo  |
| 28   | byte     | ObjType       | Typ objektu:<br>1: bodový symbol<br>2: liniový symbol<br>3: plošný symbol<br>4: textový symbol<br>5: symbol s formátovaným textem<br>6: textový symbol s textem podél linie<br>7: obdélníkový symbol   |
| 29   | byte     | EncryptedMode | Zašifrovaný mód  |
| 30   | byte     | Status        | Status objektu:<br>0: objekt je smazán<br>1: normální<br>2: objekt je skryt<br>3: objekt je smazán, ale lze obnovit  |
| 31   | byte     | ViewType      | Způsob zobrazování:<br>0: normální<br>1: objekt slouží k označení tratě OB<br>2: modifikovaný objekt u náhledu<br>3: nemodifikovaný objekt u náhledu<br>4: dočasný objekt<br>10: import z DXF nebo GPS |
| 32   | SmallInt | Color         | Číslo hlavní barvy   |
| 34   | SmallInt | Res           | Nevyužito  |
| 36   | SmallInt | ImpLayer      | Číslo vrstvy importovaných objektů   |
| 38   | SmallInt | Res           | Nevyužito  |

### 3.4.2 TElement

TElement rozšiřuje informace o objektu. Za každým elementem o velikosti 40 bajtů následuje seznam souřadnic, jejichž počet je dán parametrem nItem, a případně u textových symbolů textový řetězec, jehož délka je dána osmi násobkem parametru nText.

| Byte | Typ      | Název     | Popis  |
|------|----------|-----------|--|
| 0    | Integer  | Sym       | Číslo symbolu  |
| 4    | Byte     | Otp       | Typ objektu: viz ObjType u TObjectIndex  |
| 5    | Byte     | Res0      | Nevyužito  |
| 6    | SmallInt | Ang       | Úhel natočení bodových a obdélníkových objektů, nebo natočení struktury u plošných objektů. Je udáván v desetinách stupně. |
| 8    | Integer  | nItem     | Počet souřadnic objektu  |
| 12   | SmallInt | nText     | Počet znaků textu * 8 pro textové objekty  |
| 14   | SmallInt | Res1      | Nevyužito  |
| 16   | Integer  | Col       | Pro symbolové a grafické objekty číslo barvy<br>Pro obrázkové objekty hodnota CMYK.  |
| 20   | SmallInt | LineWidth | Šířka řádku pro grafické a obrázkové objekty   |
| 22   | SmallInt | DiamFlags | Příznaky stejné jako LineStyle   |
| 24   | Double   | Res2      | Nevyužito  |
| 32   | Byte     | Mark      | Interní použití  |
| 33   | Byte     | Res0      | Nevyužito  |
| 34   | SmallInt | Res1      | Nevyužito  |
| 36   | Integer  | Height    | Výška  |

### 3.5 Řetězce s parametry nastavení

Všechny informace o nastavení, tj. o podkladových mapách, nastavení tratí orientačních závodů a databázovém spojení, jsou ukládány do řetězců. Informace o těchto řetězcích nalezneme v datové struktuře *TStringIndex* o velikosti 16 bajtů. Podobně jako u objektů a symbolů i zde existuje *TStringIndex* blok, který obsahuje odkaz na další blok a informaci o 256 řetězcích s parametry nastavení. Pozice prvního bloku je určena v parametru hlavičky *StringIndexBlk*.

Tabulka 13 - *TStringIndex*

| Byte | Typ     | Název         | Popis  |
|------|---------|---------------|--|
| 0    | integer | Pos           | Pozice řetězce v souboru   |
| 4    | integer | Len           | Délka řetězce  |
| 8    | integer | RecType (typ) | Číslo typu parametru, při hodnotě menší než 0 se jedná o smazaný parametr. |
| 12   | integer | ObjIndex      | Číslo objektu  |

Řetězce s parametry jsou ukončené nulovým znakem '\n'. První pole (dále bude v textu označován PP) je dáno všemi znaky do prvního tabulátoru, tj. znaku '\t'. První pole nemusí být definováno, začíná-li řetězec tabulátorem. Dále se střídají jednotlivé hodnoty, které jsou odděleny dalšími tabulátory.

#### Struktura řetězců s parametry

|    |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
|----|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|
| PP | tab | kód | hodnota | tab | kód | hodnota | tab | kód | hodnota | tab | ... |
|----|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|

#### Příklad:

Pro nastavení barvy je v datové struktuře *TStringIndex* nastaven *typ=9*, *ObjIndex=0* a atribut *Pos* odkazuje na řetězec, který vypadá:

```
Red_points\t n35\t c0\t m100\t y100\t k0\t o0\t t100\0
```

kde jednotlivé části řetězce mají význam:

**Red\_points** – název barvy

**y100** – úroveň žluté

**n35** – číslo barvy

**k100** – úroveň klíčové barvy

**c0** – úroveň azurové

**o0** – úroveň přetisku

**m100** – úroveň purpurové

**t100** – úroveň sytosti

## 3.5.1 Parametry mapy orientačního závodu

## 3.5.1.1 Nastavení projektu mapy pro orientační závod

| typ  | kód                                   | popis  |
|------|---------------------------------------|--|
| 1031 | a                                     | Vytvářet výkonnostní kategorie automaticky:<br>0: ne, 1: ano.  |
|      | b                                     | Pozadí pro popisy kontrol  |
|      | c                                     | Označování kontrol<br>0: pouze číslem<br>1: číslem i kódem<br>2: pouze kódem                                     |
|      | d                                     | Kontrolní popis pro všechny kontroly   |
|      | e                                     | Název závodu   |
|      | f                                     | Frekvence kontrol u rádiových závodů<br>0: číslo a frekvence<br>1: pouze frekvence                               |
|      | h                                     | Tlustá horizontální čára v popisu kontroly<br>0: žádná tlustá<br>1: tlustá každá třetí<br>2: tlustá každá čtvrtá |
|      | i                                     | Maximální počet řad v popisu kontroly  |
|      | l                                     | Vzdálenost k spojnici  |
|      | n                                     | Vzdálenost k číslu kontroly  |
|      | o                                     | Uzamknout pozici objektů pro tratě OB  |
|      | p                                     | Tečka za číslem kontroly   |
|      | q                                     | Uzamknout tratě OB   |
|      | r                                     | Exportovat štafetu v XML souboru   |
|      | s                                     | Velikost buňky kontrolního popisu  |
|      | t                                     | Jako název závodu uvádět:<br>0: pouze kategorii<br>1: název závodu a kategorii<br>2: pouze název závodu          |
| w    | Připiš číslo startu k popisu kontroly |  |

## 3.5.1.2 Nastavení objektu tratě orientačního závodu

| <b>typ</b> | <b>kód</b> | <b>popis</b>  |
|------------|------------|---|
| <b>1</b>   | <b>PP</b>  | kód objektu   |
|            | <b>Y</b>   | Typ objektu:<br>s: start<br>c: kontrola<br>m: označená trať<br>f: cíl<br>d: kontrolní popis<br>n: název závodu<br>u: startovní číslo<br>v: číslo varianty závodu<br>t: textový blok |
|            | <b>b</b>   | Symbol pro sloupec B  |
|            | <b>c</b>   | Symbol pro sloupec C  |
|            | <b>d</b>   | Symbol pro sloupec D  |
|            | <b>e</b>   | Symbol pro sloupec E  |
|            | <b>f</b>   | Symbol pro sloupec F  |
|            | <b>h</b>   | Symbol pro sloupec H  |
|            | <b>mt</b>  | Označení pro fáborcky   |
|            | <b>ot</b>  | Popis kontroly  |
|            | <b>s</b>   | Velikost  |
|            | <b>t</b>   | Text popisu nebo textu v bloku  |
|            | <b>u</b>   | Nadmořská výška objektu   |
|            | <b>v</b>   | Použít nadmořskou výšku   |

## 3.5.1.3 Parametry orientačního závodu

| typ | kód | popis  |
|-----|-----|--|
| 2   | PP  | Název závodu   |
|     | C   | Převýšení  |
|     | E   | Délka  |
|     | F   | Začátek číslování startovního čísla při automatické tvorbě kategorii |
|     | M   | Název souboru pro exportování  |
|     | R   | Počet závodníků, resp. týmů  |
|     | S   | Měřítko mapy   |
|     | T   | Konec číslování startovního čísla při automatické tvorbě kategorii   |
|     | Y   | Typ závodu:<br>s: štafeta<br>o: etapový závod<br>n: normální závod   |
|     | L   | Počet úseků štafety  |
|     | s   | Start  |
|     | c   | Kontrola   |
|     | m   | Značená trať   |
|     | k   | Bod s povinným průchodem   |
|     | w   | Povinný průchod oblastí  |
|     | g   | Označuje změnu mapy  |
|     | f   | Cíl  |
|     | l   | Začátek úsek kategorie   |
|     | b   | Začátek větve úseku  |
|     | p   | Konec úseku  |
|     | r   | Začátek štafety  |
|     | v   | Začátek větve štafety  |
|     | q   | Konec štafety  |
|     | e   | Interní využití (kontrolní číslo)                                    |
|     | i   | Interní využití (zpět na začátek závodu)                             |
|     | j   | Interní využití (řádka k ukončení závodu)                            |
|     | n   | Objekt s názvem objektu  |
|     | u   | Objekt startovního čísla   |
|     | t   | Textový blok pro popis kontroly                                      |
|     | o   | Jiný druh objektu  |

## 3.5.1.4 Parametry kategorie orientačního závodu

| typ | kód | popis                              |
|-----|-----|------------------------------------|
| 3   | PP  | Název kategorie                    |
|     | c   | Název závodu                       |
|     | f   | Počáteční číslo kontroly u štafety |
|     | r   | Počet závodníků                    |
|     | t   | Koncové číslo kontroly u štafety   |

## 3.5.1.5 Parametry náhledu orientačního závodu

| typ | kód | popis        |
|-----|-----|--------------|
| 7   | PP  | Název závodu |

## 3.5.1.6 Parametry tisku

| typ  | kód | popis    |
|------|-----|----------|
| 1027 | t   | Název    |
|      | s   | Velikost |

## 3.5.1.7 Parametry exportu textu popisujícího kontroly

| typ  | kód | popis                                    |
|------|-----|--|
| 1037 | C   | Exportovat:<br>0: závody<br>1: kategorie |
|      | L   | Exportovat převýšení                     |

## 3.5.1.8 Parametry exportu popisu kontrol

| typ  | kód | popis                                    |
|------|-----|--|
| 1038 | C   | Exportovat:<br>0: závody<br>1: kategorie |
|      | a   | První oddělovač                          |
|      | b   | První tabulátor                          |
|      | c   | Druhý oddělovač                          |
|      | d   | Druhý tabulátor                          |
|      | e   | Třetí oddělovač                          |
|      | f   | Třetí tabulátor                          |

## 3.5.1.9 Parametry dialogu štafet

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1048 | PP  | Poslední vyexportovaný nebo vytisknutý závod                  |
|      | l   | Úseky (-1: značí všechny)                                     |
|      | p   | Vybrané druhy závodů<br>0: startovní čísla<br>1: druhy závodů |
|      | s   | Startovní číslo (-1: značí všechny)                           |
|      | v   | Druh závodu (-1: značí všechny)                               |

## 3.5.1.10 Parametry tvorby automatických popisu kontrol

| typ  | kód | popis  |
|------|-----|--|
| 1049 | PP  | Název ocd souboru s podkladovou mapou použitou pro automatické popisky |
|      | a   | Automatická tvorba popisů kontrol<br>0: Vypnuta<br>1: Zapnuta          |

## 3.5.1.11 Parametry alokační tabulky popisu kontrol

| typ | kód                         | popis                        |
|-----|-----------------------------|------------------------------|
| 25  | PP                          | Číslo symbolu                |
|     | a                           | 0. symbol popisu kontrol     |
|     | b                           | 1. symbol popisu kontrol     |
|     | c                           | 2. symbol popisu kontrol     |
|     | d                           | 3. symbol popisu kontrol     |
|     | e                           | 4. symbol popisu kontrol     |
|     | f                           | 5. symbol popisu kontrol     |
|     | g                           | Směr umístění popisu kontrol |
| h   | Kliknutí na kontrolní popis |                              |

## 3.5.2 Parametry databázového spojení

## 3.5.2.1 Parametry datasetu

| typ | kód                   | popis                         |
|-----|-----------------------|-------------------------------|
| 4   | PP                    | Dataset                       |
|     | e                     | Název souboru s databází      |
|     | d                     | Zdroj dat ODBC                |
|     | u                     | Zašifrované uživatelské jméno |
|     | p                     | Zašifrované heslo             |
|     | t                     | Tabulka                       |
|     | k                     | Pole s klíčem                 |
|     | y                     | Pole se symbolem              |
|     | x                     | Pole s textem                 |
|     | f                     | Pole s velikostí              |
|     | l                     | Jednotka délky                |
|     | a                     | Plošná jednotka               |
|     | c                     | Počet desetinných míst        |
|     | h                     | Horizontální souřadnice       |
| v   | Vertikální souřadnice |                               |



## 3.5.2.2 Parametry objektu na pojeného na databázi

| typ | kód | popis   |
|-----|-----|---------|
| 5   | PP  | Klíč    |
|     | e   | Dataset |

## 3.5.2.3 Parametry vytvoření nového záznamu

| typ  | kód | popis                    |
|------|-----|--------------------------|
| 1034 | d   | Dataset                  |
|      | l   | Poslední kód             |
|      | n   | Vytvoření nového záznamu |

## 3.5.2.4 Parametry vytvoření nového objektu

| typ  | kód | popis                          |
|------|-----|--------------------------------|
| 1040 | c   | Podmínka                       |
|      | d   | Dataset                        |
|      | t   | Pole s textem                  |
|      | m   | Jednotka délky (m, km)         |
|      | u   | Horizontální odsazení          |
|      | v   | Vertikální odsazení            |
|      | x   | Pole s horizontální souřadnicí |
|      | y   | Pole s vertikální souřadnicí   |

### 3.5.3 Parametry exportu

#### 3.5.3.1 Parametry exportu

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1035 | PP  | Formát exportovaného souboru. Možné volby jsou: AI, BMP, DXF, EPS, GIF, GPX, JPEG, KML, OIM, PDF, Shape, SVG a TIFF.        |
|      | a   | Potlačení roztřepení čar  |
|      | b   | Kombinované přímé barvy   |
|      | c   | Škála barev<br>0: 32 bit<br>1: 24 bit<br>2: 256 barev<br>3: stupně šedi<br>4: 8 bit CMYK<br>5: 1 bit<br>6: polotónové barvy |
|      | g   | Typ exportu 0: dle rozlišení, 1: dle rozměru pixelu   |
|      | i   | Velikost pixelu v metrech   |
|      | l   | Barevná korekce (0: vypnuta, 1: zapnuta)  |
|      | o   | Oddělení přímých barev  |
|      | p   | Exportovat dílčí mapu (0: ne, 1: ano)   |
|      | r   | Rozlišení   |
|      | s   | Měřítko mapy  |
|      | t   | Tvorba dlaždic (0: ne, 1: ano)  |
|      | w   | World file  |

#### 3.5.3.2 Parametry exportu do EPS

| typ  | kód | popis         |
|------|-----|---------------|
| 1029 | r   | Rozlišení EPS |

#### 3.5.3.3 Parametry exportu do formátu TIFF

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1032 | c   | Kompresce:<br>1: bez komprese<br>2: CCITT <sup>10</sup><br>4: FaxG4 <sup>11</sup><br>5: LZW <sup>12</sup> |

<sup>10</sup> CCITT 1D je jednodimenzionální kódování obrazu. Jedná se o modifikované Huffmanovo kódování, které se používá pro bezeztrátovou kompresi monochromatických dokumentů dle normy ITU-T T.4. [23] [25]

<sup>11</sup> FaxG4 (CCITT Group 4) je metoda dvouúrovňové bezeztrátové komprese dvoubarevných obrazů podle specifikace standardu ITU-T T.6. [24] [25]

<sup>12</sup> LZW je univerzální bezeztrátový kompresní algoritmus vytvořený Abrahamem Lempel, Jacobem Zivem a Terryem Welchem. [22]

## 3.5.3.4 Parametry exportu dlaždic

| typ  | kód | popis          |
|------|-----|----------------|
| 1033 | w   | Šířka dlaždice |
|      | h   | Výška dlaždice |

## 3.5.3.5 Parametry exportu do „OCAD Internet Maps“

| typ  | kód                         | popis   |
|------|-----------------------------|---|
| 1025 | PP                          | Název výstupního souboru ve formátu OIM                         |
|      | a                           | Potlačení roztřepení čar (anti-aliasing)                        |
|      | b                           | Šířka hranic  |
|      | c                           | Komprimované SVG  |
|      | e                           | Externí skript  |
|      | f                           | Najdi označení  |
|      | h                           | Výška   |
|      | i                           | Výška přehledové mapy   |
|      | m                           | Nevytvářet dlaždice   |
|      | r                           | Rozsah zvětšení   |
|      | s                           | Vyber označení  |
|      | v                           | Šířka přehledové mapy   |
|      | w                           | Šířka   |
|      | z                           | Úrovně zvětšení   |
|      | o                           | Číslo přehledové mapy (pro každou úroveň zvětšení různý soubor) |
|      | R                           | Barva pozadí: úroveň červené                                    |
| G    | Barva pozadí: úroveň zelené |   |
| B    | Barva pozadí: úroveň modré  |   |

## 3.5.3.6 Parametry souboru při exportu do „OCAD Internet Maps“

| typ | kód | popis                                   |
|-----|-----|---|
| 6   | PP  | Název výstupního souboru ve formátu OIM |

## 3.5.3.7 Parametry vyhledávání „OCAD Internet Maps“

| typ | kód                                    | popis   |
|-----|--|---|
| 14  | PP                                     | Název   |
|     | c                                      | Podmínka vyhledávání  |
|     | d                                      | Dataset   |
|     | f                                      | Úroveň přiblížení, od které se mají <i>hotspoty</i> <sup>13</sup> zobrazovat  |
|     | h                                      | Hint field – pole s textem, který se zobrazí při nájezdu kurzorem myši. Většinou se volí pole se jménem objektu.  |
|     | n                                      | Pole s názvem   |
|     | l                                      | Seznam jmen   |
|     | o                                      | Nastavení typu <i>hotspotu</i>  |
|     | p                                      | Typ ukazovátka  |
|     | s                                      | Zobrazuj <i>hotspoty</i>  |
|     | t                                      | Úroveň přiblížení, do které se mají <i>hotspoty</i> zobrazovat  |
|     | u                                      | Pole s URL odkazy   |
|     | x                                      | Předpona – řetězec, který se bude dávat před adresu URL z databáze. Například: „http://“  |
|     | y                                      | Přípona – řetězec, který se bude dávat za adresu URL z databáze. Například: „.html“   |
|     | z                                      | Otevření cílového odkazu:<br><i>_blank</i> : nové okno<br><i>o_parent</i> : nadřazené okno<br><i>o_self</i> : stejné okno<br><i>o_top</i> : nejvyšší okno |
|     | r                                      | Barva ukazovátka: úroveň červené  |
|     | g                                      | Barva ukazovátka: úroveň zelené   |
| b   | Barva ukazovátka: úroveň modré         |   |
| R   | Barva <i>hotspotu</i> : úroveň červené |   |
| G   | Barva <i>hotspotu</i> : úroveň zelené  |   |
| B   | Barva <i>hotspotu</i> : úroveň modré   |   |

## 3.5.3.8 Parametry exportu do formátu GPX

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1050 | PP  | Popis   |
|      | a   | Jméno autora  |
|      | k   | Klíčová slova   |
|      | r   | true: routes <sup>14</sup><br>false: tracks <sup>15</sup> |

<sup>13</sup> Hotspot – aktivní bod nebo místo na obrazovce, u kterého kliknutí nebo pohyb kurzoru myši vyvolá akci, kterou je například zobrazení kontextového rámečku s hypertextovým odkazem

<sup>14</sup> Route – naplánovaná cesta

<sup>15</sup> Track – zaznamenaná projetí či prošlá trasa

## 3.5.3.9 Parametry exportu do KML

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1051 | PP  | Název složky v panelu míst v aplikaci Google Earth (GE) <sup>16</sup> |
|      | s   | Název vrstvy  |
|      | u   | URL ikonky vrstvy   |
|      | p   | Název značky místa, který je zobrazen v panelu GE                     |
|      | h   | URL ikonky značky místa.  |
|      | a   | Výškový model   |
|      | r   | Výchozí geografické souřadnice a výška nad mořem při otevření souboru |
|      | z   | Výška objektu nad zemí, pro 3d efekt                                  |

## 3.5.4 Ostatní parametry

## 3.5.4.1 Parametry podkladové mapy

| typ | kód                            | popis  |
|-----|--------------------------------|--|
| 8   | PP                             | Název souboru  |
|     | a                              | Úhel natočení omega                                    |
|     | b                              | Úhel natočení fi                                       |
|     | d                              | Dimenze  |
|     | o                              | Vykreslovat v plných barvách                           |
|     | p                              | Přiřazen k plné barvě                                  |
|     | q                              | Odečíst od plných barev (0: normální, 1: odečíst)      |
|     | r                              | Viditelné v návrhovém režimu (0: skryté, 1: viditelné) |
|     | s                              | Viditelné v normálním režimu (0: skryté, 1: viditelné) |
|     | t                              | Průhlednost podkladové mapy                            |
|     | x                              | Odsazení souřadnice X                                  |
|     | y                              | Odsazení souřadnice Y                                  |
|     | u                              | Velikost pixelu ve směru osy X                         |
| v   | Velikost pixelu ve směru osy Y |  |

## 3.5.4.2 Parametry barev

| typ | kód | popis                        |
|-----|-----|------------------------------|
| 9   | PP  | Název barvy                  |
|     | n   | Číslo barvy                  |
|     | c   | Úroveň azurové v CMYK        |
|     | m   | Úroveň purpurová v CMYK      |
|     | y   | Úroveň žluté v CMYK          |
|     | k   | Úroveň černé v CMYK          |
|     | o   | Přetisk                      |
|     | t   | Průhlednost                  |
|     | s   | Název výtažku přímé barvy    |
|     | p   | Procento výtažku přímé barvy |

<sup>16</sup> Google Earth je aplikace na prohlížení virtuálního modelu Země a vesmíru.

## 3.5.4.3 Parametry přímých barev

| typ | kód                 | popis                   |
|-----|---------------------|-------------------------|
| 10  | PP                  | Název barvy             |
|     | v                   | Viditelná               |
|     | n                   | Číslo barvy             |
|     | f                   | Frekvence               |
|     | a                   | Úhel                    |
|     | c                   | Úroveň azurové v CMYK   |
|     | m                   | Úroveň purpurové v CMYK |
|     | y                   | Úroveň žluté v CMYK     |
| k   | Úroveň černé v CMYK |                         |

## 3.5.4.4 Informace o souboru

| typ | kód | popis |
|-----|-----|-------|
| 11  | PP  | Text  |

## 3.5.4.5 Parametry úrovně zvětšení

| typ | kód | popis                 |
|-----|-----|-----------------------|
| 12  | x   | Odsazení souřadnice X |
|     | y   | Odsazení souřadnice Y |
|     | z   | Úroveň přiblížení     |

## 3.5.4.6 Parametry importované DXF vrstvy

| typ | kód | Popis        |
|-----|-----|--------------|
| 13  | PP  | Název vrstvy |
|     | n   | Číslo vrstvy |

## 3.5.4.7 Parametry symbolového stromu

| typ | kód | popis                       |
|-----|-----|-----------------------------|
| 15  | PP  | Název                       |
|     | f   | První uzel v podskupině     |
|     | g   | Identifikační číslo skupiny |
|     | l   | Poslední uzel v podskupině  |
|     | v   | Viditelný                   |
|     | e   | Rozbalený                   |

## 3.5.4.8 Parametry záložek

| typ | kód | popis                 |
|-----|-----|-----------------------|
| 18  | PP  | Název záložky         |
|     | d   | Popis záložky         |
|     | x   | Odsazení souřadnice X |
|     | y   | Odsazení souřadnice Y |
|     | Z   | Úroveň přiblížení     |

## 3.5.4.9 Parametry GPS vyrovnání

| typ | kód | popis                                       |
|-----|-----|---|
| 21  | m   | Mód GPS vyrovnání<br>0: vypnut<br>1: zapnut |
|     | n   | Počet GPS bodů k vyrovnání                  |
|     | a   | GPS úhel                                    |

## 3.5.4.10 Parametry bodů GPS vyrovnání

| typ | kód | popis                     |
|-----|-----|---------------------------|
| 22  | PP  | Název bodu                |
|     | x   | Posun souřadnice X v mapě |
|     | y   | Posun Souřadnice Y v mapě |
|     | h   | Zeměpisná délka           |
|     | v   | Zeměpisná šířka           |
|     | c   | Bod zkontrolován          |

## 3.5.4.11 Parametry posledně exportovaných dokumentů

| typ | kód | popis         |
|-----|-----|---------------|
| 24  | PP  | Název souboru |

## 3.5.4.12 Parametry zobrazení

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1024 | f   | Zobraz oblíbené symboly                           |
|      | g   | Vybraná skupina symbolů                           |
|      | s   | Vybraný symbol                                    |
|      | t   | Zobraz symbolový strom                            |
|      | h   | Horizontální oddělovač                            |
|      | v   | Vertikální oddělovač                              |
|      | b   | Horizontální oddělovač pro panel podkladových map |
|      | i   | Mód zobrazení objektů bez existujícího symbolu    |
|      | j   | Mód zobrazení grafických objektů                  |
|      | k   | Mód zobrazení obrázkových objektů                 |

## 3.5.4.13 Parametry tisku

| typ  | kód  | popis   |
|------|--|---|
| 1026 | a  | Měřítka tisku   |
|      | l  | Orientace papíru<br>0: na výšku (Portrait)<br>1: na šířku (Landscape)     |
|      | c  | Volba tisku barev<br>0: podle tabulky barev<br>1: podle přímých barev     |
|      | g  | Síť souřadnic   |
|      | d  | Barva sítě souřadnic  |
|      | i  | Intenzita   |
|      | w  | Dodatečná šířka pro linie a tečky   |
|      | r  | Rozsah tisku mapy:<br>0: celá mapa<br>1: část mapy<br>2: na jednu stránku |
|      | L  | Levý okraj části mapy   |
|      | B  | Dolní okraj části mapy  |
|      | R  | Pravý okraj části mapy  |
|      | T  | Horní okraj části mapy  |
|      | x  | Horizontální přesah   |
|      | y  | Vertikální přesah   |
|      | b  | Tiskni černě u tratí orientačního závodu                                  |
|      | m  | Tiskni zrcadlově u tratí orientačního závodu                              |
| s    | Horizontální měřítko u tratí orientačního závodu |   |
| t    | Vertikální měřítko u tratí orientačního závodu   |   |

## 3.5.4.14 Výchozí parametry podkladových map

| typ  | kód | popis                |
|------|-----|----------------------|
| 1028 | s   | Výchozí měřítko mapy |

## 3.5.4.15 Parametry náhledu

| Typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1030 | b   | <i>Draft</i> mód IGN pro OCAD mapy (hodnota od 0 do 100)                    |
|      | c   | <i>Draft</i> mód IGN pro podkladové mapy (hodnota od 0 do 100)              |
|      | d   | Skryté podkladové mapy  |
|      | m   | Návrhový mód pro OCAD mapy (hodnota od 0 do 100)                            |
|      | t   | Návrhový mód pro podkladové mapy (hodnota od 0 do 100)                      |
|      | v   | Aktivní mód (0: normální, 1: přímé barvy, 2: návrhový, 3: <i>draft</i> IGN) |
|      | x   | Odsazení souřadnice X   |
|      | y   | Odsazení souřadnice Y   |
|      | z   | Úroveň přiblížení   |
|      | h   | Zobrazení šraf (0: bez šraf, 1: vyšrafovat)                                 |
|      | i   | Viditelnost mapy  |



## 3.5.4.16 Parametry měřítka

| typ  | kód                                  | popis   |
|------|--------------------------------------|---|
| 1039 | a                                    | Úhel natočení geografické sítě vůči mapě            |
|      | b                                    | Lokální horizontální odsazení v metrech             |
|      | c                                    | Lokální vertikální odsazení v metrech               |
|      | d                                    | Interval sítě v metrech                             |
|      | g                                    | Interval sítě v mapových souřadnicích v milimetrech |
|      | i                                    | Souřadnicový systém a zóna                          |
|      | m                                    | Měřítko mapy  |
|      | r                                    | Typ souřadnic (0=v mapě, 1=v reálném světě)         |
|      | x                                    | Odsazení souřadnice X reálného světa                |
| y    | Odsazení souřadnice Y reálného světa |   |

## 3.5.4.17 Parametry exportu za pomoci XML skriptu

| typ  | kód | popis                       |
|------|-----|-----------------------------|
| 1042 | f   | Naposled použitý XML soubor |

## 3.5.4.18 Parametry zálohy

| typ  | kód | popis                  |
|------|-----|------------------------|
| 1043 | p   | Cesta k souboru zálohy |

## 3.5.4.19 Parametry exportu části mapy

| typ  | kód | popis                          |
|------|-----|--------------------------------|
| 1044 | b   | Hranice exportované části mapy |
|      | s   | Vybraný objekt                 |

## 3.5.4.20 Parametry DMT

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1045 | PP  | Název souboru   |
|      | l   | Označuje, že DMT bylo načteno                           |
|      | f   | Viditelný rám   |
|      | i   | Adresář, z kterého byl naposled importován soubor s DMT |

## 3.5.4.21 Parametry menu importu GPS ze souborů

| typ  | kód | popis   |
|------|-----|---|
| 1046 | a   | Přiřazený symbol                                  |
|      | t   | Číslo symbolu pro tratě                           |
|      | w   | Číslo symbolu pro traťový bod ( <i>waypoint</i> ) |

## 3.5.4.22 Parametry menu File -&gt; Import -&gt; XYZ File

| typ  | kód | popis                              |
|------|-----|------------------------------------|
| 1047 | n   | Číslo symbolu pro importované body |

---

## 4. APLIKACE PRO SPOJOVÁNÍ MAPOVÝ LISTŮ

### 4.1 Úvodní informace

Aplikace je napsána v programovacím jazyku C++ v prostředí Qt. Ke čtení a zápisu binárního formátu aplikace používá vlastní knihovnu OCD. Po načtení je třeba objekty ze vstupních souborů transformovat do zvoleného souřadnicového systému pomocí projektivní transformace, jejichž parametry jsou vypočteny na základě identických bodů, kterými jsou rohy mapových listů.

### 4.2 Knihovna Qt

Qt je multiplatformní vývojové prostředí pro vytváření desktopových, serverových i mobilních aplikací. Tento framework obsahuje sadu modulů umožňujících tvorbu grafického uživatelského prostředí (GUI), přístup k SQL databázím, zpracování XML, práci s 2D/3D grafikou a multimedií, práci se síťovými protokoly pro tvorbu klient-server aplikací. Navíc ve svém základu podporuje správu vláken a lokalizaci. Důležitou vlastností frameworku je přítomnost signálů a slotů pro komunikaci mezi objekty.

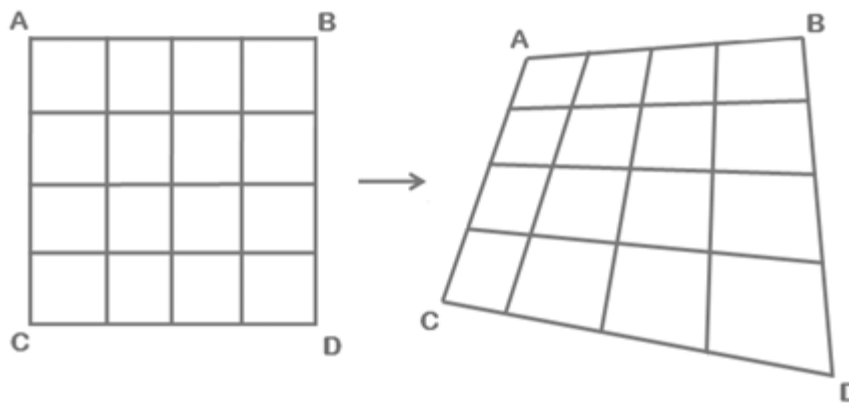
Původně byla knihovna Qt pro objektový programovací jazyk C++ vyvíjena norskou společností Trolltech. Dnes je tato knihovna vyvíjena jako open-source projekt pod vedením Qt Development Frameworks, což je divize finské společnosti Nokia. Vedle c++ knihovny v dnešní době existují nadstavby pro Python, Ruby, jazyk C a řadu dalších programovacích jazyků.

### 4.3 Knihovna OCD

Tato vytvořená knihovna slouží k práci s formátem OCD ve verzích 9 a 10. Knihovna obsahuje definici datového typu pro souřadnice a třídy, které reprezentují všechny části OCD souboru, tj hlavičku (TFileHeader), objekty (TObject), symboly (TSimpleSymbol) a parametry nastavení (TStringIndex). TObject je složen z objektů třídy TObjectIndex, třídy TElement, seznamu souřadnic a textu. Pro načítání, zpracovávání a zápis souborů slouží třída OCADFile. Dále knihovna obsahuje třídu pro projektivní transformaci.

## 4.4 2D Projektivní transformace

Tato transformace je uplatňována především ve fotogrametrii. Její princip spočívá v zobrazení bodů z jedné roviny do druhé pomocí středového promítání. Toto zobrazení zachovává dvoj-poměry a vztahy incidence, ale není ani konformní, ani ekvidistantní, což znamená, že nezachovává úhly a měřítko není konstantní.



Obrázek 11 – Projektivní transformace

### Definice

Projektivní transformace v rovině je dána takovým invertibilním zobrazením  $h : E^2 \rightarrow E^2$ , pro které platí, že tři body  $x_1, x_2, x_3$  leží na jedné přímce pouze tehdy, leží-li na jedné přímce i  $h(x_1), h(x_2), h(x_3)$ . Její vztah je dán rovnicemi:

$$X_i = \frac{a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot y_i + a_3}{a_7 \cdot x_i + a_8 \cdot y_i + 1} \quad (\text{Rovnice 1})$$

$$Y_i = \frac{a_4 \cdot x_i + a_5 \cdot y_i + a_6}{a_7 \cdot x_i + a_8 \cdot y_i + 1} \quad (\text{Rovnice 2})$$

kde  $a_1 \dots a_8$  jsou parametry projektivní transformace.

### Výpočet koeficientů transformace

Neznámých parametrů je 8, z čehož plyne, že k určení potřebujeme minimálně 4 identické body se známými souřadnicemi v obou souřadnicových systémech. Pokud máme identických bodů více než 4, použijeme vyrovnání metodou nejmenších čtverců (MNC).

Pro výpočet zavedeme označení následujících vektorů:

vektor souřadnic ve vstupním souřadnicovém systému

vektor souřadnic ve výstupním souřadnicovém systému

vektor neznámých parametrů projektivní transformace

Výše uvedené rovnice 1 a 2 v základním tvaru můžeme převést na rovnice:

$$a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot y_i + a_3 - X_i \cdot (a_7 \cdot x_i + a_8 \cdot y_i + 1) = 0 \text{ (Rovnice 3)}$$

$$a_4 \cdot x_i + a_5 \cdot y_i + a_6 - Y_i \cdot (a_7 \cdot x_i + a_8 \cdot y_i + 1) = 0 \text{ (Rovnice 4)}$$

Z nich jednoduchou úpravou vyjádříme opět souřadnice  $x_i$ ,  $y_i$  jako funkci parametrů  $a_i$ :

$$X_i = x_i a_1 + y_i a_2 + a_3 - x_i X_i a_7 - y_i X_i a_8 \text{ (Rovnice 5)}$$

$$Y_i = x_i a_4 + y_i a_5 + a_6 - x_i Y_i a_7 - y_i Y_i a_8 \text{ (Rovnice 6)}$$

Zavedeme matici  $A$  o  $2n$  řádkách a 8 sloupcích, kde  $n$  je počet identických bodů:

$$A_{2n,8} = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1 X_1 & -y_1 X_1 \\ x_2 & y_2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_2 X_2 & -y_2 X_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n & y_n & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_n X_n & -y_n X_n \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -x_1 Y_1 & -y_1 Y_1 \\ 0 & 0 & 0 & x_2 & y_2 & 1 & -x_2 Y_2 & -y_2 Y_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & x_n & y_n & 1 & -x_n Y_n & -y_n Y_n \end{pmatrix}$$

Je-li počet identických bodů roven 4, rovnice 5 a 6 převedeme do maticového zápisu a jednoduše vyjádříme vektor neznámých hodnot transformačního klíče:

$$A \cdot \bar{a} = \bar{X}$$

$$\bar{a} = A^{-1} \cdot \bar{X}$$

Je-li počet identických bodů větší než nezbytných 4, použijeme MNC:

$$A^T A \cdot \bar{a} = A^T \cdot \bar{X}$$

$$\bar{a} = (A^T A)^{-1} A^T \bar{X}$$

K maticovým výpočtům se ve vytvořené aplikaci využívá knihovna Matvec<sup>17</sup>, jejíž autorem je prof. Ing. Aleš Čepek, CSc., kterému tímto děkuji.

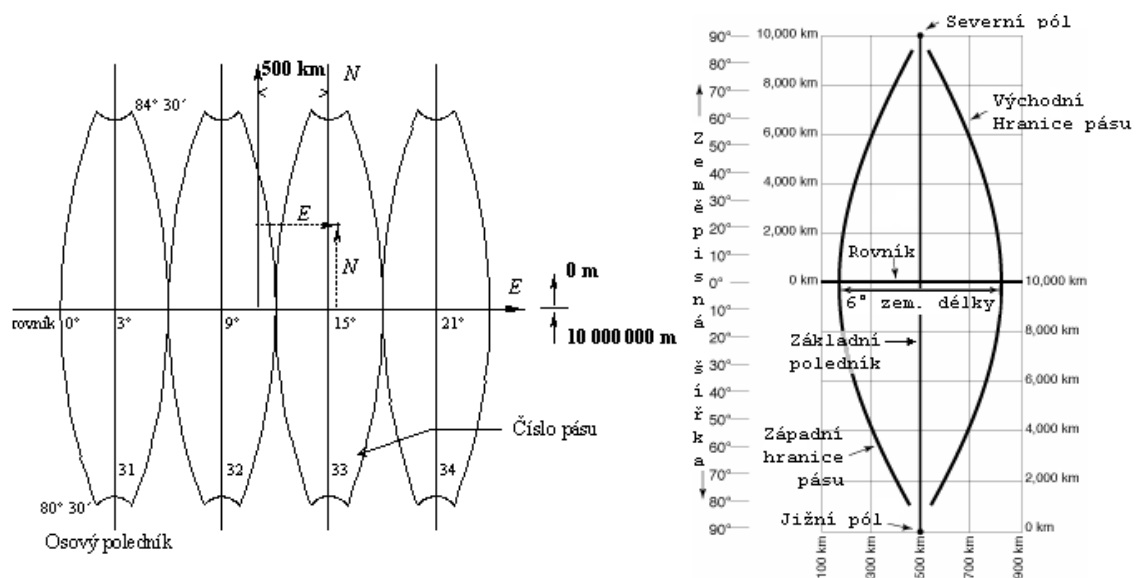
<sup>17</sup> Matvec je malá C++ knihovna template tříd a funkcí, která je samostatnou součástí projektu GNU/Gam a.

## 4.5 Použité souřadnicové systémy

### S-42

S-42 je definován elipsoidem Krasovského s referenčním bodem v Pulkovu a konformním příčným válcovým zobrazením Gauss-Krüger. Souřadnice jsou vyjádřené v 3° a 6° pásech. Ze šesti-stupňových páسů připadají na území České republiky pásy č. 33 a č. 34 se základními poledníky 15° a 21° východně od Greenwiche, přičemž každý pás má vlastní souřadnicový systém. Osa X je obrazem základního poledníku a její hodnoty kladně rostou směrem k severu. Pro severní polokouli a tudíž i pro území ČR nabývá souřadnice X pouze kladných hodnot. Osa Y je obrazem rovníku a má kladnou orientaci směrem k východu. Aby hodnoty souřadnice Y nenabývaly záporných hodnot, je k nim přičítána konstanta 500km.

V aplikaci je pod názvem S-42 použitý souřadnicový systém 33. šesti-stupňového pásu S-42, do kterého spadá většina území ČR. Oficiální anglický název zobrazení je Pulkovo 1942 / Gauss-Krüger Zone 3.<sup>18</sup>



Obrázek 12 - Pásy souřadnicového systému WGS84/UTM

Upraveno ze zdroje: <http://www.path.cz/forum/viewtopic.php?f=4&t=19>

Obrázek 13 - Souřadnicový systém WGS84/UTM

Upraveno ze zdroje: <http://mchp-appserv.cpe.umanitoba.ca/teaching/GISmanual/UTM.shtml>

<sup>18</sup> definice souřadnicového systému Pulkovo 1942 / Gauss-Krüger Zone 3:  
<http://spatialreference.org/ref/epsg/28403/>

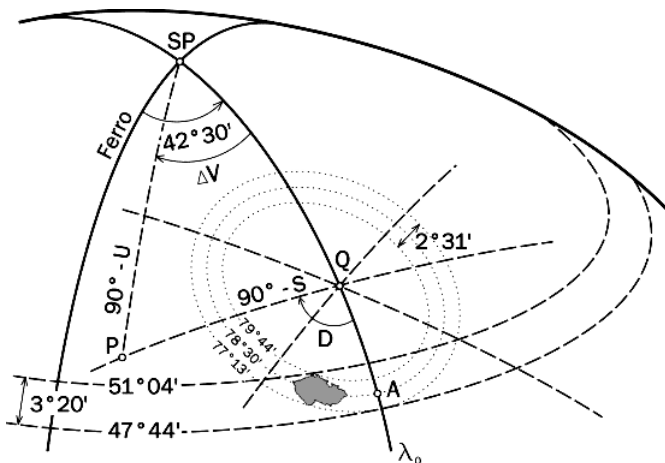
### WGS-84/UTM

Souřadnicový systém WGS-84 s jeho zobrazením UTM je velmi podobný souřadnicovému systému S-42 s Gauss-Krügerovým zobrazením. Hlavním rozdílem je užití odlišného referenčního elipsoidu. Tento systém je určen elipsoidem WGS-84, který má jinou orientaci v prostoru a jiné rozměry. Další odlišností je násobení souřadnic konstantou 0,9996 za účelem snížení délkového zkreslení na hranicích pásů. Aplikace pracuje se systémem UTM - WGS 84 / UTM zone 33N<sup>19</sup>.

### S-JTSK

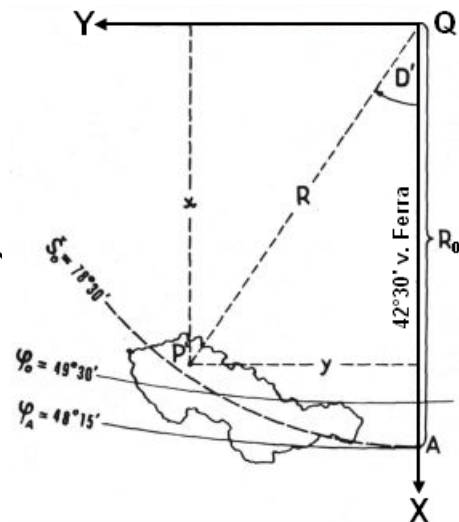
Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální je určen Besselovým elipsoidem s referenčním bodem Hermannskogel, Křovákovým zobrazením, převzatými prvky sítě vojenské triangulace a Jednotnou trigonometrickou sítí katastrální. [17]

Křovákovo zobrazení bylo nazváno po svém autorovi Ing. Josefu Křovákovi, který jej navrhl roku 1922. Jedná se o dvojité konformní kuželové zobrazení v obecné poloze, které je ekvidistantní v dvou kartografických rovnoběžkách. Osy X a Y jsou orientovány na jih a na západ. Rovnoběžky s osou Y jsou odkloněny od poledníků o meridiánovou konvergenci, která dosahuje na území České republiky maximální hodnoty 12°. Maximální vliv délkového zkreslení na území ČR nabývá hodnot v rozmezí od -10cm/km (na základní rovnoběžce) do +14 (na okraji rovnoběžkového pásů). Program interně pracuje se souřadnicovým systémem S-JTSK Krovak East North<sup>20</sup>.



Obrázek 14 – Křovákovo zobrazení (Vlevo)

Zdroj: [http://transformace.webst.fd.cvut.cz/Iframe/SJTSK\\_iframe.htm](http://transformace.webst.fd.cvut.cz/Iframe/SJTSK_iframe.htm)



Obrázek 15 – Pravoúhlá soustava souřadnic S-JTSK (Vpravo)

Zdroj: <http://oldgeogr.muni.cz/ucebnice/kartografie/obsah.php?show=85>

<sup>19</sup> definice UTM - WGS 84 / UTM zone 33N: <http://spatialreference.org/ref/epsg/32633/>

<sup>20</sup> definice S-JTSK Krovak East North: <http://spatialreference.org/ref/esri/102067/>

## 4.6 Popis uživatelského prostředí

Po spuštění programu se zobrazí hlavní okno aplikace, ve kterém uživatel nastaví parametry pro vznik mapy. V horní části okna se nastavuje cesta k výstupnímu souboru. V prostřední části jsou čtyři panely, ve kterých uživatel nastaví veškeré další parametry výstupní mapy. Veškeré parametry lze uložit do vlastního binárního formátu pro nastavení a později načíst pomocí nástrojů v horní části okna. V dolní části se nacházejí tři tlačítka:

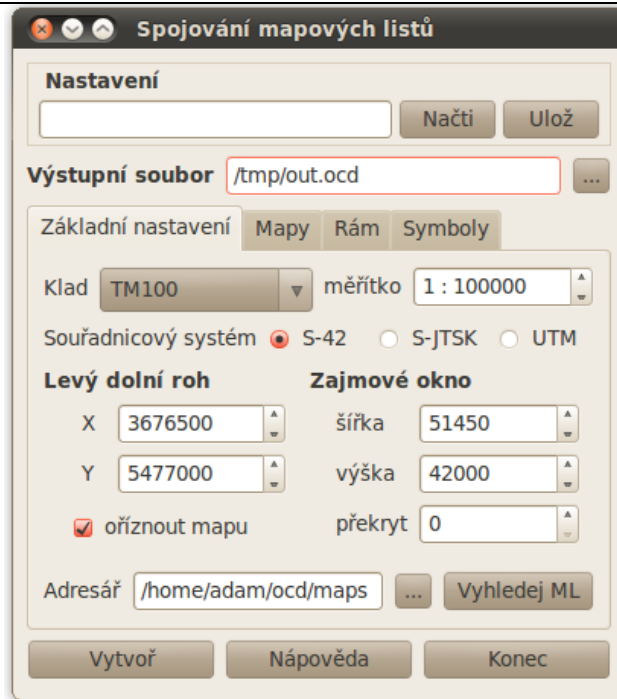
- **Vytvoř** – vytvoří výstupní mapu na základě
- **Nápověda** – otevře ve webovém prohlížeči krátký manuál
- **Konec** – ukončí aplikaci

### 4.6.1 Panel Základní nastavení

Panel se základním nastavením obsahuje základní parametry spojovaných map (tj. jejich klad) a výstupní mapy (tj. výstupní souřadnicový systém, měřítko, souřadnice počátku):

- **Klad** - klad mapových listů. V rozbalovacím seznamu jsou k dispozici volby vojenských topografických map TM100, TM200.
- **Měřítko** – měřítko výstupní mapy
- **Souřadnicový systém** – souřadnicový systém, do kterého se mají vstupní mapy transformovat. K dispozici jsou zobrazení používaná pro tvorbu turistických map na území ČR: S-42, S-JTSK a WGS84/UTM.
- **Levý dolní roh** – souřadnice<sup>21</sup> levého dolního rohu. Tento bod bude mít v transformované mapě souřadnice  $x = 0, y = 0$ .
- **Zájmové okno** – šířka a výška udává v metrech rozměry ohraničujícího obdélníku, podle kterého je při zaškrtnuté volbě „oříznout mapu“ výsledná mapa oříznuta a podle kterého jsou určeny požadované mapové listy pro spojení. Překryt udává rozšíření oblasti ohraničujícího obdélníku všemi směry.
- **Oříznout** – při označení tohoto zaškrtačovacího políčka budou do výsledné mapy překopírovány pouze objekty spadající do ohraničujícího obdélníku.
- **Adresář** – volba adresáře, ve kterém se mají hledat požadované mapy.
- **Vyhledej ML** – po kliknutí na toto tlačítko dojde k určení požadovaných map, které kolidují s ohraničujícím obdélníkem určeným souřadnicemi levého dolního rohu, výškou, šířkou a hodnotou překrytu.

<sup>21</sup> U systému S-42 a UTM jsou v programu oproti definici prohozené osy tak, že souřadnice X roste směrem na západ a souřadnice Y směrem na sever. U systému S-JTSK jsou osy dle standardní definice – tzn. zadávané hodnoty souřadnic jsou pro ČR kladné a souřadnice  $X > Y$ .

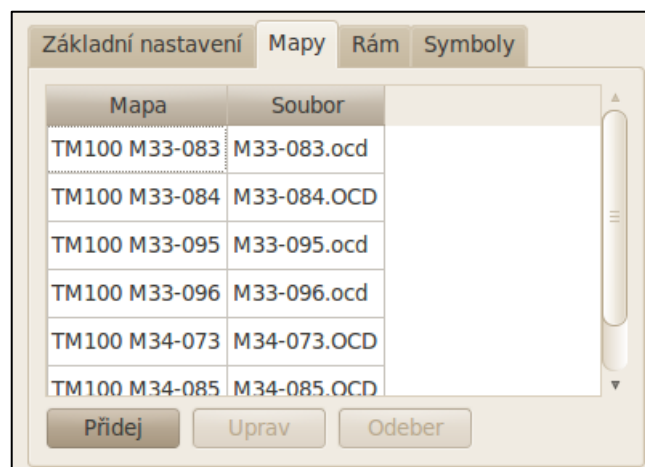


Obrázek 16 – Ukázka aplikace – hlavní okno s panelem „Základní nastavení“

#### 4.6.2 Panel Mapy

Tento panel obsahuje tabulku map, které budou spojeny. První sloupec udává mapový list a druhý sloupec nastavenou cestu k souboru. V dolní části jsou tři tlačítka – pro přidání, úpravu a odebrání mapy ze seznamu spojovaných map.

- **Přidej** – po kliknutí se zobrazí dialogové okno pro přidání mapy mezi spojované.
- **Uprav** – po kliknutí se zobrazí dialogové okno pro úpravu označené mapy.
- **Odeber** – odebere mapu ze seznamu.



Obrázek 17 – Ukázka aplikace - Panel „Mapy“



### 4.6.3 Dialogové okno pro přidání a editaci nové mapy

Toto dialogové okno se zobrazí v případě kliknutí na tlačítko „Uprav“ nebo „Přidej“ v panelu Mapy. U spojované mapy nastavujeme:

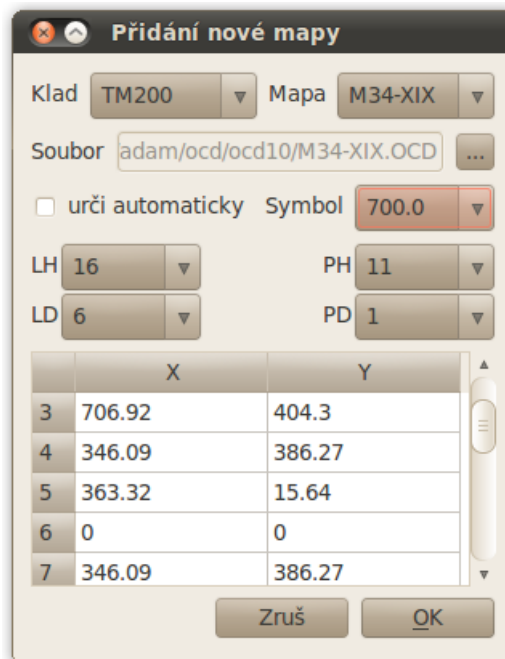
**Klad** – mapový klad, možnosti jsou TM100, TM200

**Mapa** – označení mapového listu podle kladu

**Soubor** – umístění spojovaného ocd souboru

#### Vlčovací body

- **urči automaticky** – při zaškrtnutí tohoto políčka pokusí se určit vlčovací body automaticky
- **Symbol** - symbolové číslo objektů značících rohové body
- **LH, PH, LD, PD** – pořadové číslo vlčovacích bodů, respektive bodů se souřadnicemi rohů přidávané mapy podle níže uvedené tabulky bodů (LH - levý horní roh, PH - pravý horní roh, LD - levý dolní roh, PD - pravý dolní roh)
- **tabulka bodů** – seznam všech potencionálních vlčovacích bodů se souřadnicemi

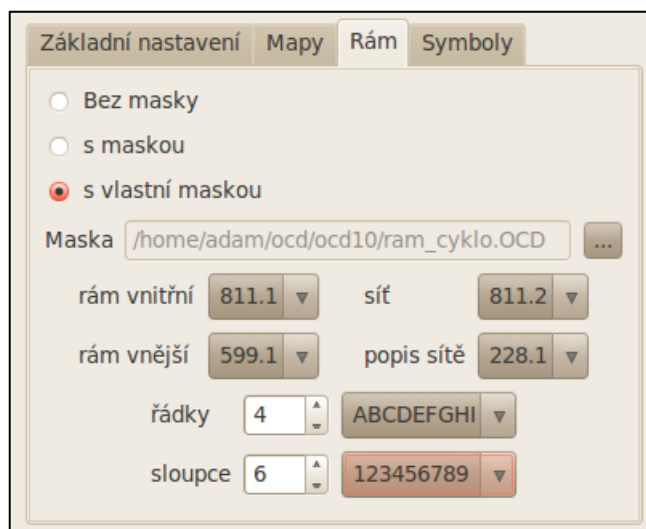


Obrázek 18 - Ukázka aplikace - Dialogové okno „Přidání nové mapy“

#### 4.6.4 Panel Rám

Tento panel slouží k přidání masky. Maska je ocd soubor, jehož obsahem není mapa a jehož objekty tudíž nechceme transformovat. Hlavním účelem přidání masky je například vytvoření rámového okna mapy. Nastavení způsobu masky je dáno označením jednoho z přepínačů:

- Bez masky – při spojování není použita žádná maska
- S maskou – objekty vybraného souboru jsou pouze zkopírovány neohledně na rozměry ohraničujícího obdélníku.
- S vlastní maskou – při této volbě je u výstupní mapy vytvořen jednoduchý rám složený z vnějšího a vnitřního obdélníku, diagonálních a vertikálních čar a označením řádku a sloupců umístěným na okraji rámu. Řádky a sloupce je možné označit číselnou řadou jdoucích od jedničky, či řadou prvních písmen anglické abecedy. K vytvoření takového rámu je zapotřebí určit čísla symbolů, které se k tvorbě konkrétních prvků mají využít.

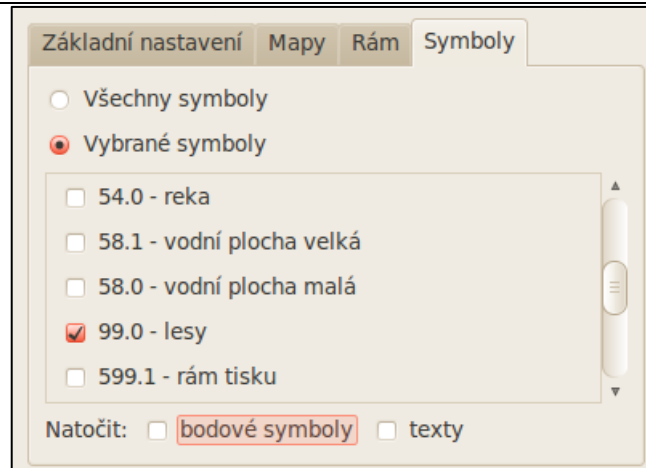


Obrázek 19 – Ukázka aplikace – Panel „Rám“

#### 4.6.5 Panel Symboly

V tomto panelu máme možnost zvolit, které symboly chceme či nechceme mít ve výsledné mapě. To dává uživateli možnost vybrat pouze objekty podle jeho zájmu. Například ve výsledné mapě uživatele mohou zajímat pouze lesní porosty. Kromě výběru symbolů je možné v tomto panelu nastavit otáčení rotujících bodových a textových symbolů.<sup>22</sup>


<sup>22</sup> otáčení symbolů více viz kapitola 4.8 Rotace symbolů



Obrázek 20 - Ukázka aplikace - Panel „Symboly“

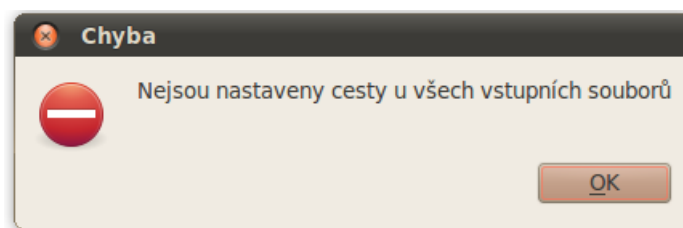
## 4.7 Chybová hlášení a jejich řešení

### Není nastaven výstupní soubor

Řešení: Klikněte na tlačítko  v pravém horním rohu okna aplikace a nastavte název a cestu výstupního souboru.


### Nejsou nastaveny cesty u všech vstupních souborů

Řešení: Jděte do panelu „*Mapy*“. V tabulce spojovaných map je minimálně jedna mapa bez vyplněného pole „*Soubor*“. Označte každou takovou mapu kliknutím na příslušný řádek a mapu odeberte tlačítkem „*Odeber*“, nebo klikněte na tlačítko „*Uprav*“ a nastavte v zobrazeném dialogovém okně cestu k souboru.



Obrázek 21 - Ukázka aplikace - chybová hláška

### Není nastaven soubor s maskou

Řešení: Jděte do panelu „*Rám*“ a označte přepínač „*bez masky*“, nebo nastavte cestu k souboru s maskou kliknutím na tlačítko  u řádky s maskou.

### Klad u souboru je nekorektně nastaven

Řešení: Jděte do panelu „**Mapy**“. V tabulce spojovaných map je minimálně jedna mapa bez vyplněného pole „**Mapa**“. Označte každou takovou mapu kliknutím na příslušný řádek, klikněte na tlačítko „**Uprav**“ a nastavte v zobrazeném dialogovém okně mapový list, nebo odeberte mapu tlačítkem „**Odeber**“.

#### **Nejsou nastaveny žádné vstupní soubory**

Řešení: a) V panelu „**Základní nastavení**“ nastavte souřadnice levého dolního rohu, velikost zájmového okna, adresář, kde se nacházejí vaše soubory, a klikněte na „Vyhledej ML“

b) Jděte do panelu „Mapy“ a přidejte ručně aspoň jeden soubor.

#### **Nepodařilo se správně otevřít soubor**

Řešení: Jeden z nastavených souboru je poškozen, nebo aplikace rozpoznala, že načítaný soubor není formátu OCD. Zkuste soubor otevřít v OCADu a provést opravu kliknutím na tlačítko „**Optimalizovat/Opravit**“ v horním menu „**Mapa**“.

#### **Chyba při zápisu**

Řešení: Zkontrolujte, že máte oprávnění zapisovat do daného adresáře, že existující soubor není chráněn před zápisem a že na disku je dostatek místa.

#### **Chyba v načtení kladu**

Řešení: Zkontrolujte, zda máte oprávnění zapisovat do daného adresáře a že existující soubor není chráněn proti zápisu.

#### **Verze formátu OCD není podporována**

Řešení: Načítaný soubor byl rozpoznán jako formát OCD nepodporované verze. Jedná-li se o soubor ve formátu OCD 8 a nižší, otevřete ho v programu OCAD 10 a uložte jako formát OCD verze 10.

#### **Překročen limit formátu OCD**


Řešení: Specifikace formátu OCD verze 10 omezuje hodnoty souřadnic X a Y na rozmezí od -40m do +40m a po transformaci došlo k překročení tohoto rozmezí. Zvolte menší oblast nebo nižší měřítko mapy.

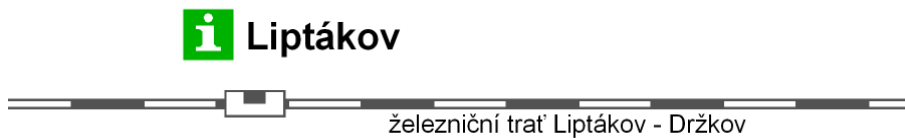
#### **Nebyly nalezeny objekty identických bodů pro projektivní transformaci**

Řešení: Použijte jiný vstupní soubor, který obsahuje identické body, nebo soubor upravte tak, aby obsahoval objekty identických bodů.

## 4.8 Rotace symbolů

V softwaru OCAD rozdělujeme bodové a textové symboly podle jejich chování při transformaci na rotující a fixně orientované. Zatímco u rotujících symbolů chceme, aby v případě transformace došlo současně k patřičnému otočení symbolů, u symbolů fixně orientovaných naopak chceme, aby svou orientaci neměnily.

Z následujících dvou obrázků znázorňující stav před a po transformaci je možné jako příklad fixně-orientovaných symbolů uvést bodový symbol označující *Turistické informace* (**i**) a textový symbol označující název obce (**Liptákov**). Bodový symbol označující nádraží () a textový symbol popisující vodorovnou železniční trať jsou příkladem rotujících symbolů, protože chceme, aby jejich orientace zůstala shodná s železniční tratí i po transformaci.



Obrázek 22 – Rotace symbolů: situace před transformací



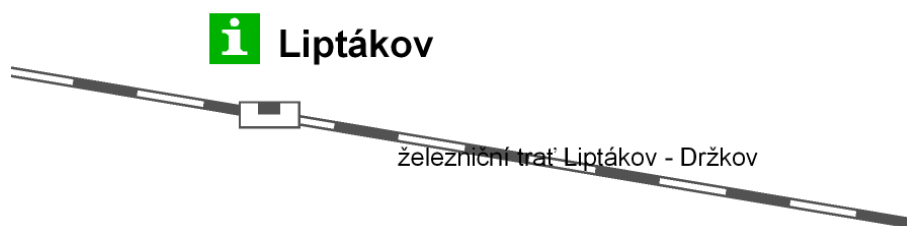
Obrázek 23 – Rotace symbolů: správný výsledek transformace

V OCADu jsou bodové fixně-orientované symboly rozlišeny v editačním okně symbolu označením zaškrtačacího políčka „Při rotaci mapy orientovat symbol na sever.“ Podle mého názoru je toto označení poněkud zavádějící, poněvadž mapy nejsou vždy orientovány na sever. U textových objektů je již rozlišení dáno označením jednoho z přepínačů „Horizontální text“ či „Rotovaný text,“ jejichž názvy jsou již intuitivní.

Při tvorbě a editaci souborů je třeba tyto dvě skupiny symbolů důsledně rozlišovat, aby po transformaci nedošlo k jedné ze dvou následujících chyb:

- **Rotující symboly se neotočily**

Bodový symbol železničního nádraží (☐) nesounáleží s železniční tratí a textový symbol označující popis tratě nevhodně kříží železniční trať. K této chybě došlo buď špatným označením symbolů jako fixně orientovaných nebo nezaškrtnutím políčka *natočit symboly/texty* v panelu *Symbols*.



Obrázek 24 – Rotace symbolů: špatný výsledek transformace - rotující objekty se neotočily

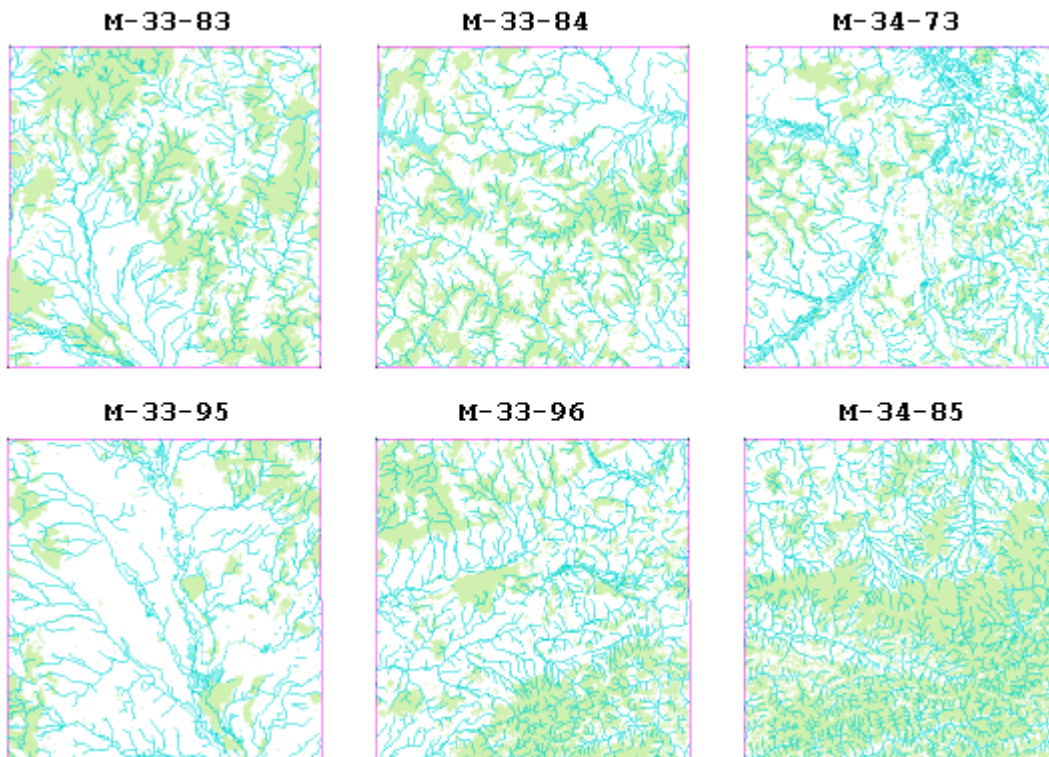
- **Chybně se otočily fixně orientované symboly**

Došlo k rotaci všech symbolů včetně bodového symbolu ☐ a textového symbolu **Liptákov**, tedy symbolů, které by bylo vhodnější neotáčet. Tato chyba vznikla v editoru symbolů špatným označením tohoto symbolu jako rotující symbol.



Obrázek 25 – Rotace symbolů: špatný výsledek transformace - rotace nesprávných symbolů

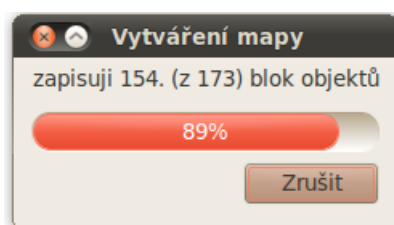
## 4.9 Grafické výstupy



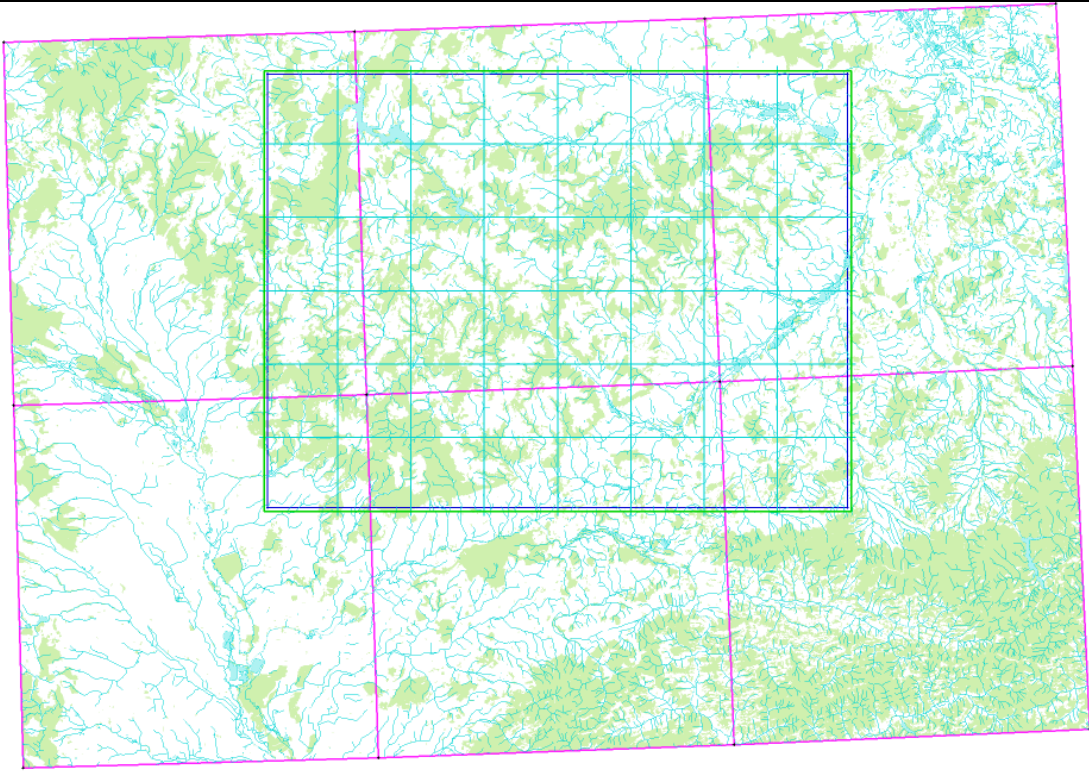
Obrázek 26 - vstupní mapy TM100

Zadané vstupní hodnoty:

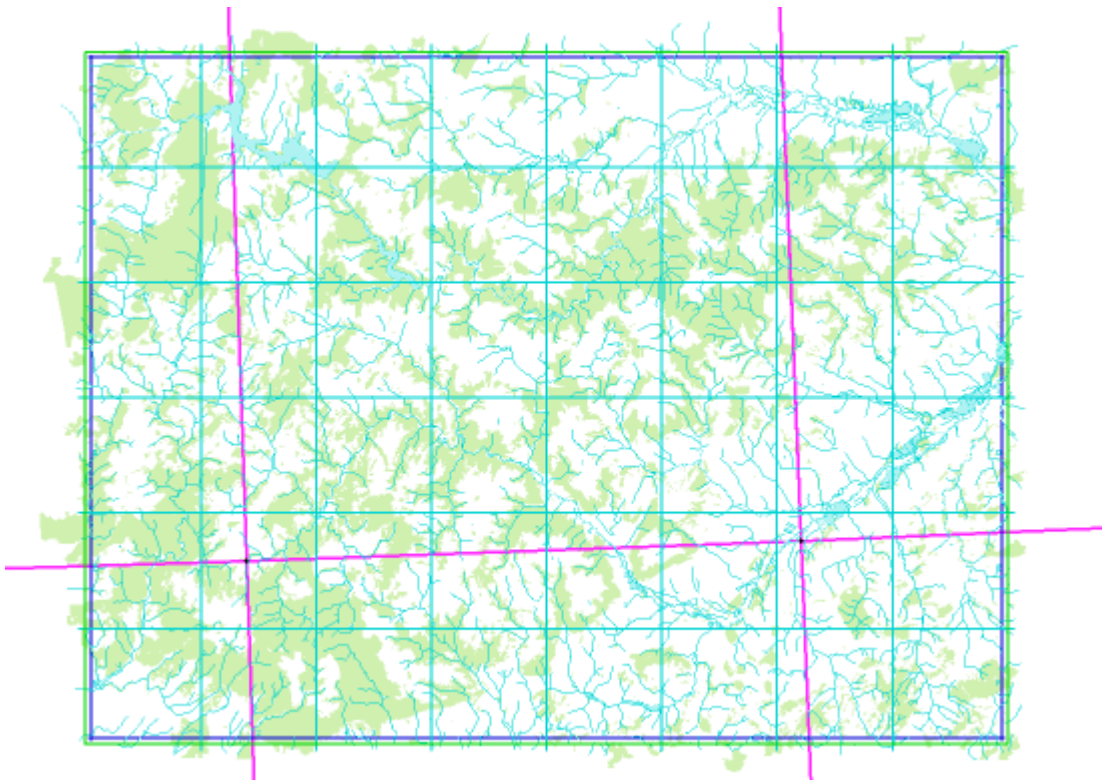
- Souřadnicový systém S-42
- X = 3 670 000 m
- Y = 5 495 000 m
- Šířka = 60 000 m
- Výška = 45 000m
- Překryt = 0 m



Obrázek 27 - Indikátor průběhu vytváření mapy



Obrázek 28 - Výstupní mapa bez oříznutí

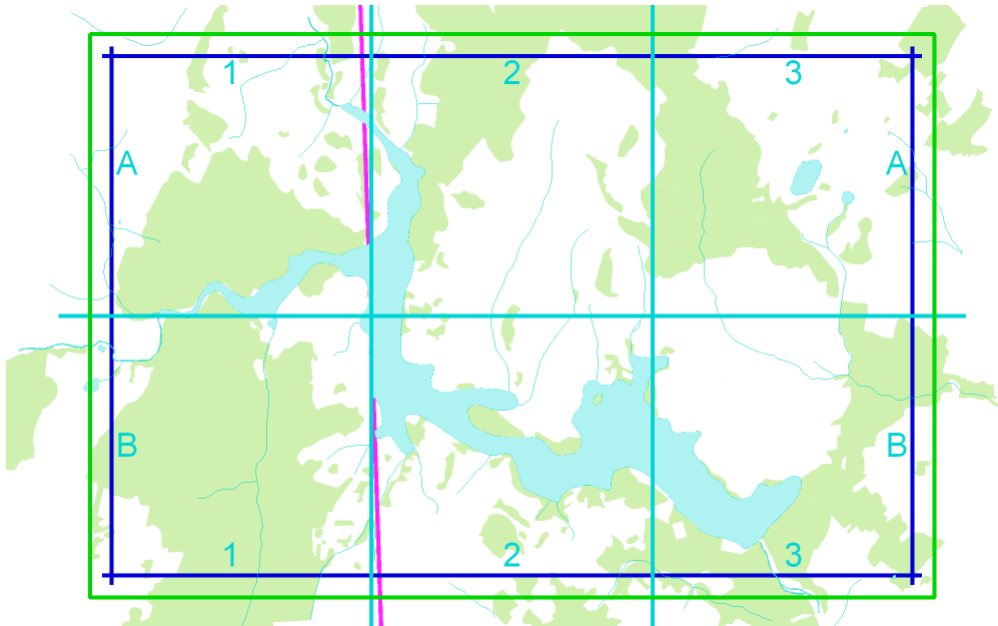


Obrázek 29 - Výstupní mapa s oříznutím

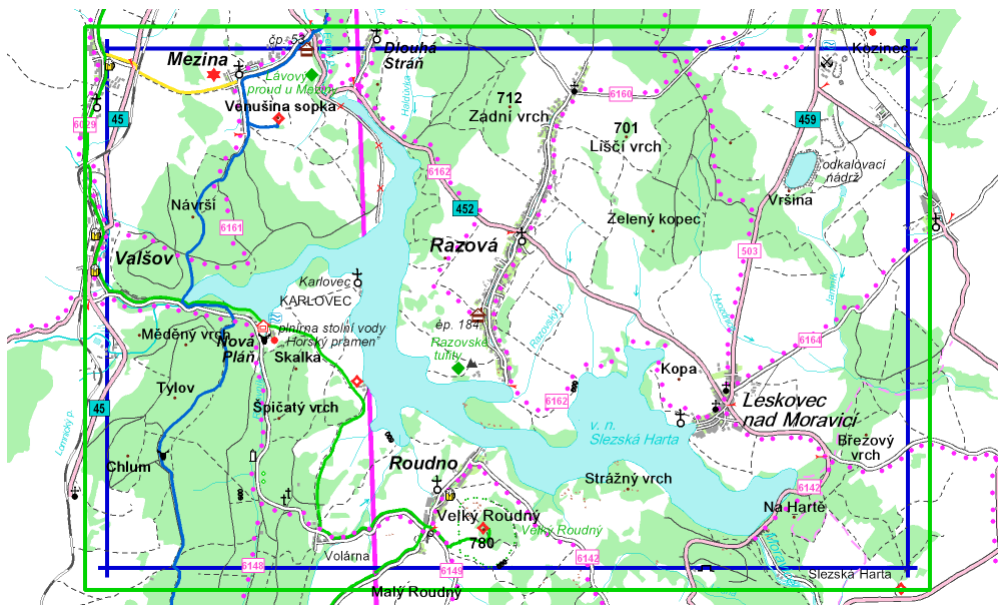


Zadané vstupní hodnoty:

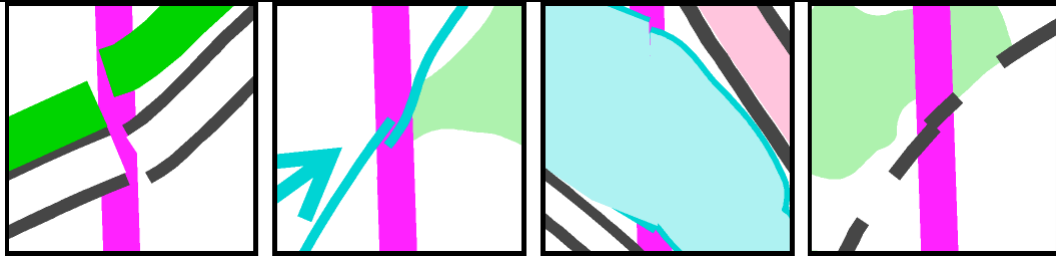
- Souřadnicový systém: S-42
- Levý dolní roh - X=3 675 km, Y = 5 531 km
- Zájmové okno - šířka:13,5 km, výška: 9 km, překryt: 0 m



Obrázek 30 - Výstupní mapa vodstva a zalesněných ploch s orientační sítí



Obrázek 31 - Výstupní mapa „vodní nádrž Slezská Harta“



Obrázek 32 - „Neviditelné“ chyby mapy na styku dvou mapových listů při 16x zvětšení

Jak je vidět z předchozích obrázků, mapa obsahuje řadu chyb v nespojitosti, které však na výsledné mapě v měřítku pro tisk jsou zcela nepostřehnutelné.

#### 4.10 Možná vylepšení

Vytvořená aplikace by se dala samozřejmě v mnoha ohledech vylepšovat. Mezi nejpotřebnější změny můžeme pokládat:

- Přidat možnost zpracovávat mapy dávkově. Současná aplikace dobře poslouží pro přípravu jednotlivých map. Nicméně pro tvorbu rozsáhlého souboru map (například autoatlasů) je nedostatečná. S tím souvisí i rozšíření v možnostech popisu sítě a možnost rozdílných přesahů pro každou stranu mapy.
- Předělat ukládání a načítání nastavení parametrů do souboru z binárního formátu na textový formát, aby uživatel mohl nastavovat parametry i mimo aplikaci ve svém oblíbeném textovém editoru.
- Umožnit používat libovolné souřadnicové systémy. Vytvořená aplikace umožňuje pracovat se třemi nejužívanějšími souřadnicovými systémy pro civilní mapy, ale kdykoliv v budoucnu může vzniknout požadavek pracovat s dalšími souřadnicovými systémy. Tato změna by se dala provést využitím API C++ knihovny proj4.
- Přidávání vlastního kladu listů tak, aby se dala aplikace použít například i pro podklady v kladu listů ZM.
- Rozšířit možnosti tvorby masky, tj. rámového okna s již zmiňovaným popisem sítě.
- Zlepšit existující zdrojový kód dle technik refraktorování, aby byl zdrojový kód přehlednější a program efektivnější.

---

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout a vytvořit externí rozšíření k softwaru OCAD pro potřeby českého kartografického nakladatelství Kartografie Praha, a. s. Vytvořená aplikace by měla sloužit ke spojování mapových listů rozdělených podle kladu soudobých vojenských topografických map, které tato společnost používá jako podkladové mapy.

Program načítá data z různých OCD souborů (mapových listů), transformuje je projektivní transformací podle klíče určeného na základě identických bodů, kterými jsou rohy mapových listů, do zvoleného souřadnicového systému a na závěr transformovaná data spojuje do jediného souboru (mapy).

Program byl naprogramován v programovacím jazyce C++ v multiplatformním vývojovém prostředí Qt, a tak jeho zdrojové kódy lze zkompileovat na více počítačových platformách. Nicméně samotný software OCAD je primárně určen pro operační systémy Windows, takže multiplatformita v tomto případě není takovou výhodou, a tak přiložené CD obsahuje program zkompileovaný pouze pod OS Windows XP 32bit. Jako nezbytná součást aplikace vznikla C++ knihovna pro práci se soubory v nezašifrovaném binárním formátu softwaru OCAD pro verze 9 a 10.

Při používání vytvořené aplikace na testovacích datech nebylo objeveno žádné její nežádoucí či neočekávané chování, avšak předpokládat, že aplikace neobsahuje žádné chyby, by bylo velmi naivní. V kapitole 4.10 se můžeme dočíst, že aplikace by se dala v mnoha ohledech vylepšovat. Mezi ty nejzávažnější nedostatky patří nepřítomnost dávkového zpracování, čímž se aplikace stává nepoužitelnou pro vytváření rozsáhlých mapových děl, jako jsou autoatlasy. Aplikace tak v současné podobě může dobře posloužit pouze pro přípravu jednotlivých map.

Na aplikaci je toho mnoho k vylepšování a rozšiřování a teprve čas ukáže, zda se bude tato aplikace využívat v praxi, a tím pádem i dále rozvíjet.

## POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ

- [1] **Veverka Bohuslav, Prof. Ing. DrSc., Růžena Zimova, Ing. Ph.D.** *Topografická a tématická kartografie*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2008. ISBN 978-80-01-04157-4.
- [2] **Mikšovský Miroslav, Doc. Ing. CSc., Šídlo Bohumil, Ing.** Topografické mapování našeho území ve 20. století. [Online] [Citace: 29. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <[http://gis.zcu.cz/kartografie/konference2001/sbornik/miksovsky/miksovsky\\_referat.htm](http://gis.zcu.cz/kartografie/konference2001/sbornik/miksovsky/miksovsky_referat.htm)>.
- [3] **Raděj Karel, Plk. Ing. CSc.** První celostátní topografické mapování v měřítku 1 : 25 000. [Online] 12. Červen 2001. [Citace: 2012. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://www.zememeric.cz/5-01/mapovani.html>>.
- [4] **Marša Jan, mjr. Ing. Ph.D.** Zavedení geodetického systému WGS84 do AČR. [Online] 16. Březen 2006. [Citace: 20. Březen 2012.] Dostupný z WWW: <[www.vugtk.cz/odis/sborniky/jine/geos06/paper/22\\_janus\\_marsa/slide/22\\_janus\\_marsa.pdf](http://www.vugtk.cz/odis/sborniky/jine/geos06/paper/22_janus_marsa/slide/22_janus_marsa.pdf)>.
- [5] **Lenhart Zdeněk a kolektiv.** Státní mapová díla ČR. [Online] [Citace: 29. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://tvorbamap.shocart.cz/kartografie/dila.htm>>.
- [6] **Talhofer Václav, plk. doc. Ing. CSc. a kolektiv.** Vojenská topografie (Skripta). [Online] 2008. [Citace: 1. Květen 2012.] Dostupný z WWW: <<https://appl.vojenskaskola.cz/Guarantee/Pages/PDF/ShowPublikaceB.aspx?ID=18ec8ee2-298c-4ce6-ad4c-eadebf19411>>.
- [7] **OCAD AG:** OCAD Inc. [Online] [Citace: 20. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://ocad.com/en/ocad-ag>>.
- [8] **OCAD AG:** OCAD AG. [Online] [Citace: 20. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://ocad.com/>>.
- [9] **Wikipedie: Otevřená encyklopedie:** OCAD. [Online] 4. Prosinec 2011. [Citace: 29. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=OCAD&oldid=7691892>>.
- [10] **Die Lidernen, die Quell fur die Inspiration fur OCAD.** [Online] 30. Duben 2009. [Citace: 20. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://www.ramberg-ol.de/tmp/downloads/steinegger5456368.pdf>>.
- [11] **OCAD AG:** OCAD History. [Online] [Citace: 19. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<http://ocad.com/en/ocad-ag/98>>.
- [12] **OCAD 10:** What's New. [Online] 3. Březen 2009. [Citace: 2012. Duben 18.] Dostupný z WWW: <[http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10\\_whats\\_new\\_eng.pdf](http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10_whats_new_eng.pdf)>
- [13] **OCAD AG:** Shop. [Online] [Citace: 28. Duben 2012.] Dostupný z WWW: <<https://www.ocad.com/shopsystem/index.php?lang=en&cur=eur>>.

- 
- [14] **OCAD AG:** OCAD 10 Functionality Chart. [Online] 26. Únor 2009.  
[Citace: 26. Duben 2012.] Dostupný z WWW:  
<[http://www.ocad.ch/downloads/ocad10/misc/OCAD10\\_functionality\\_chart.pdf](http://www.ocad.ch/downloads/ocad10/misc/OCAD10_functionality_chart.pdf)>.
- [15] **OCAD AG:** OCAD: Getting Started - Czech. [Online] 1. Říjen 2009.  
[Citace: 25. Duben 2012.] Dostupný z WWW:  
<[http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10\\_GettingStarted\\_Czech.pdf](http://www.ocad.ch/OCAD10/OCAD10_GettingStarted_Czech.pdf)>.
- [16] **OCAD AG:** File format OCAD 6/7/8. [Online] 25. Zář 2003.  
[Citace: 20. Duben 2012.] Dostupný z WWW:  
<<http://www.ocad.ch/docs/format8.txt>>.
- [17] **OCAD AG:** File format OCAD 10. [Online] 17. Květen 2011.  
[Citace: 3. Březen 2012.] Dostupný z WWW:  
<<http://www.ocad.ch/docs/OCAD10Format.txt>>.
- [18] **Čada Václav, Doc. Ing. CSc.** Přednáškové texty z Geodézie.  
[Online] [Citace: 25. Duben 2012.] Dostupný z WWW:  
<<http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch02s03.html>>.
- [19] **Zimová Růžena, Ing. Ph.D.** Program OCAD. [Online] 28. Listopad 2009.  
[Citace: 15. Duben 2012.] Dostupný z WWW:  
<[http://geo3.fsv.cvut.cz/~zimova/ttka/cviceni/generalizace/OCAD\\_2009.pdf](http://geo3.fsv.cvut.cz/~zimova/ttka/cviceni/generalizace/OCAD_2009.pdf)>.
- [20] **Huml Milan, Doc. Ing. CSc., Michal Jaroslav, Doc. Ing. CSc.** *Mapování 10*.  
Praha : Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03166-7.
- [21] **OCAD AG:** File format OCAD 9. [Online] 14. Prosinec 2006. [Citace: 3. Březen 2012.] Dostupný z WWW: <<http://www.ocad.ch/docs/OCAD9Format.txt>>.
- [22] **Knihovna vizualizačních appletů pro kompresi dat:** LZW komprese. [Online]  
[Citace: 5. Kveten 2012.] Dostupný z WWW:  
<[http://www.stringology.org/DataCompression/lzw-e/index\\_cs.html](http://www.stringology.org/DataCompression/lzw-e/index_cs.html)>.
- [23] **ITU-T:** Recommendation T.4 - Standardization of Group 3 facsimile terminals.  
[Online] Červenec 2003. [Citace: 30. Duben 2012.] Dostupný z WWW:  
<[http://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=e&id=T-REC-T.4-200307-I!!PDF-E&type=items](http://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-T.4-200307-I!!PDF-E&type=items)>.
- [24] **ITU-T:** Recommendation T.6. [Online] 2012. Listopad 1988.  
Dostupný z WWW: <[http://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=e&id=T-REC-T.6-198811-I!!PDF-E&type=items](http://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-T.6-198811-I!!PDF-E&type=items)>.
- [25] **FileFormat.Info:** CCITT (Huffman) Encoding. [Online] [Citace: 30. Duben 2012.]  
Dostupný z WWW: <[http://www.fileformat.info/mirror/egff/ch09\\_05.htm](http://www.fileformat.info/mirror/egff/ch09_05.htm)>.

---

**POUŽITÉ ZKRATKY A TERMÍNY****Zkratky souborových formátů**

|      |   |
|------|---|
| AI   | Adobe Illustrator Artwork - proprietární formát vyvinutý společností Systems pro reprezentaci jedno stránkové vektorové kresby ve jednom z formátů: EPS či PDF  |
| BMP  | Bitmap Image File – počítačový formát pro ukládání rastrové grafiky   |
| BPW  | World soubor s georeferencí k souboru BMP   |
| DXF  | Drawing Exchange Format – vektorový výměnný formát vytvořen společností Autodesk, umožňující výměnu dat mezi AutoCADem a dalšími programy   |
| EMF  | Enhanced Meta File – rozšířená 32bitová verze formátu WMF   |
| EOCD | šifrovaná verze formátu OCD   |
| EPS  | Encapsulated PostScript – grafický souborový formát obsahující instrukce pro tisk   |
| GIF  | Graphics Interchange Format - grafický formát určený pro rastrovou grafiku.   |
| GFW  | World soubor s georeferencí k souboru GIF   |
| GPX  | GPS eXchange format – otevřený XML formát používaný pro GPS data  |
| JGW  | World soubor s georeferencí k souboru JPEG  |
| JPEG | grafický formát pro rastrovou grafiku používající ztrátovou JPEG kompresi.  |
| KML  | Keyhole Markup Language – aplikace XML jazyka pro publikaci a distribuci geografických dat. Původně vyvinut firmou Keyhole. Dnes používán v aplikaci Google Earth. Ke dni 16. 4. 2008 se standardem OGC.      |
| KMZ  | ZIP archív obsahující formátu KML   |
| OSM  | formát OpenStreetMap  |
| NMEA | formát (National Marine Electronics Association) pro GPS data   |
| OCD  | binární formát programu OCAD  |
| PDF  | Portable Document Format – Přenosný formát dokumentů vyvinutý firmou Adobe pro ukládání dokumentů nezávisle na softwaru i hardwaru, na kterém byly pořízeny.  |
| SHP  | ESRI Shapefile - je datový formát pro ukládání vektorových prostorových dat v GIS. Je vyvinutý a řízený firmou ESRI jako otevřený formát pro datovou interoperabilitu mezi produkty ESRI a ostatními programy |
| SVG  | Scalable Vector Graphics (škálovatelná vektorová grafika) – značkovací jazyk a formát souboru, který popisuje dvourozměrnou grafiku pomocí jazyka XML   |
| TFW  | World soubor s georeferencí k souboru TIFF  |

|      |   |
|------|---|
| TIFF | Tag Image File Format – rastrový formát využívající bezztrátovou kompresi |
| WMF  | Windows MetaFile – nativní grafický formát pro MS Office                  |
| XYZ  | ASCII formát obsahující na řádku souřadnice x, y, z.                      |
| ZIP  | souborový formát pro kompresi a archivaci dat                             |

### Ostatní použité zkratky a termíny

|              |  |
|--------------|--|
| API          | Application Programming Interface – rozhraní pro programování aplikací   |
| CMYK         | Barevný model založený na subtraktivním míchání barev azurové (Cyan), purpurové (Magenta), žluté (Yellow) a klíčové barvy (Key).   |
| DMT          | Digitální model terénu   |
| ESRI         | Společnost zabývající se vývojem GIS   |
| ITU-T        | Jeden ze tří sektorů Mezinárodní telekomunikační unie (ITU), jehož úkolem je koordinace telekomunikačních standardů. Dříve se jmenoval Mezinárodní konzultační výbor pro telefonii a telegrafii (CCITT). |
| OB           | Orientační běh. Zkratka je často používána pro orientační sport obecně.  |
| ODBC         | Open Database Connectivity - standardizované softwarové API pro přístup k databázovým systémům   |
| OIM          | OCAD Internet Map  |
| OGC          | Open Geospatial Consortium je mezinárodní standardizační organizace podporující vývoj a implementaci standardů pro geoprostorová data a služby, GIS, zpracování dat a jejich výměnu                      |
| Přímá barva  | Označení pro barvu, která se tiskne jedinou barvou   |
| Polotón      | Technika simulující plynulý tón pomocí pravidelného rozmístění bodů různé velikosti  |
| World soubor | Soubor obsahující informace o georeferencování rastrového obrazu   |

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1 – Listy Mezinárodní mapy světa 1 : 1 000 000 s vyznačenou polohou ČR.....               | 4  |
| Obrázek 2 – Klad listů TM100 pro IMW M-33 (vpravo).....   | 4  |
| Obrázek 3 – Postupné dělení listů TM100 (vlevo).....  | 4  |
| Obrázek 4 - Logo softwaru OCAD.....   | 5  |
| Obrázek 5 - Grafické uživatelské rozhraní programu OCAD.....                                      | 8  |
| Obrázek 6 - Schematický náčrt podporovaných vstupních a výstupních formátů pro OCAD .....         | 9  |
| Obrázek 7 - Tabulka barev.....  | 11 |
| Obrázek 8 – Pořadí vykreslování.....  | 11 |
| Obrázek 9 – Nástrojová lišta úprav.....   | 12 |
| Obrázek 10 - Struktura formátu OCD Verze 10 .....   | 15 |
| Obrázek 11 – Projektivní transformace.....  | 45 |
| Obrázek 12 – Páry souřadnicového systému WGS84/UTM .....  | 47 |
| Obrázek 13 – Souřadnicový systém WGS84/UTM.....   | 47 |
| Obrázek 14 – Křovákovo zobrazení (Vlevo) .....  | 48 |
| Obrázek 15 – Pravoúhlá soustava souřadnic S-JTSK (Vpravo).....                                    | 48 |
| Obrázek 16 – Ukázka aplikace – hlavní okno s panelem „ <i>Základní nastavení</i> “ .....          | 50 |
| Obrázek 17 – Ukázka aplikace - Panel „ <i>Mapy</i> “ .....  | 50 |
| Obrázek 18 - Ukázka aplikace - Dialogové okno „ <i>Přidání nové mapy</i> “ .....                  | 51 |
| Obrázek 19 – Ukázka aplikace – Panel „ <i>Rám</i> “ .....   | 52 |
| Obrázek 20 – Ukázka aplikace – Panel „ <i>Symboly</i> “.....                                      | 53 |
| Obrázek 21 - Ukázka aplikace - chybová hláška .....   | 53 |
| Obrázek 22 – Rotace symbolů: situace před transformací.....                                       | 55 |
| Obrázek 23 – Rotace symbolů: správný výsledek transformace .....                                  | 55 |
| Obrázek 24 – Rotace symbolů: špatný výsledek transformace - rotující objekty se neotočily....     | 56 |
| Obrázek 25 – Rotace symbolů: špatný výsledek transformace - rotace nesprávných symbolů..          | 56 |
| Obrázek 26 – vstupní mapy TM100 .....   | 57 |
| Obrázek 27 – Indikátor průběhu vytváření mapy.....  | 57 |
| Obrázek 28 – Výstupní mapa bez oříznutí.....  | 58 |
| Obrázek 29 – Výstupní mapa s oříznutím.....   | 58 |
| Obrázek 30 – Výstupní mapa vodstva a zalesněných ploch s orientační sítí.....                     | 59 |
| Obrázek 31 – Výstupní mapa „ <i>vodní nádrž Slezská Harta</i> “ .....                             | 59 |
| Obrázek 32 – „ <i>Neviditelné</i> “ chyby mapy na styku dvou mapových listů při 16x zvětšení..... | 60 |



## **OBSAH PŘILOŽENÉHO CD**

**app/** – zkompilevaná aplikace pro Windows XP 32bit

**dp/** – text diplomové práce

**manual/** – manuál k aplikaci ve formě HTML

**outputs/** – grafické výstupy aplikace

**sources/**

**OCD/** – zdrojové kódy knihovny pro čtení a zápis formátu OCD

**OCDTransform/** – zdrojové kódy aplikace

**sources-doc/**

**pdf/** – dokumentace zdrojových kódů v PDF

**html/** – dokumentace zdrojových kódů v HTML

