

Obsah

ÚVOD	7
SEZNAM HLAVNÍCH SYMBOLŮ A JEJICH VÝZNAM	9
SEZNAM ČASTO POUŽÍVANÝCH ZKRATEK	14
1 PŘEDMĚT MATEMATICKÁ KARTOGRAFIE A JEJÍ HISTORIE	16
1.1 PŘEDMĚT A ÚKOLY MATEMATICKÉ KARTOGRAFIE	16
1.2 STRUČNÁ HISTORIE ZOBRAZOVÁNÍ ZEMĚ A MATEMATICKÉ KARTOGRAFIE	17
1.2.1 Období dávného starověku	18
1.2.2 Období antiky	19
1.2.3 Období středověku	22
1.2.4 Období renesance	22
1.2.5 Období novověku	23
1.2.6 Období moderní kartografie	26
1.2.7 Významné osobností české matematické kartografie	28
2 REFERENČNÍ PLOCHY A SOUŘADNICOVÉ SOUSTAVY	30
2.1 REFERENČNÍ PLOCHY	30
2.1.1 Rotační elipsoid	31
2.1.2 Koule	32
2.1.3 Rovina	34
2.2 DŮLEŽITÉ KŘIVKY	34
2.2.1 Geodetická křivka	34
2.2.2 Loxodroma	34
2.2.3 Porovnání důležitých křivek	35
2.3 SOUŘADNICOVÉ SYSTÉMY	36
2.3.1 Souřadnicové systémy na elipsoidu	36
2.3.2 Souřadnicové systémy na kouli	47
2.3.3 Sférické pravoúhlé souřadnice	56
2.3.4 Souřadnicové soustavy v zobrazovací rovině	57
3 DĚLENÍ A KLASIFIKACE ZOBRAZENÍ	61
3.1 ZPŮSOBY ZOBRAZENÍ MEZI REFERENČNÍMI PLOCHAMI A ROVINNÝMI SOUŘADNICOVÝMI SYSTÉMY	61
3.2 KLASIFIKACE ZOBRAZENÍ PODLE TVARU ZOBRAZOVACÍCH ROVNIC	63
3.2.1 Základní vlastnosti jednoduchých zobrazení	63
3.2.2 Základní vlastnosti nepravých zobrazení	66
3.2.3 Základní charakteristiky obecných zobrazení	67
3.3 KLASIFIKACE ZOBRAZENÍ PODLE ZKRESLENÍ	67
3.4 KLASIFIKACE ZOBRAZENÍ PODLE NA SEBE NAVAZUJÍCÍCH ČÁSTÍ	68
4 ZÁKONY ZKRESLENÍ	70
4.1 ZÁKLADNÍ POJMY	70
4.2 DÉLKOVÉ ZKRESLENÍ	70
4.2.1 Délkové zkreslení na kouli	73
4.2.2 Extrémní délkové zkreslení	74
4.2.3 Extrémní délkové zkreslení na kouli	76
4.3 ÚHLOVÉ ZKRESLENÍ	76
4.3.1 Úhlové zkreslení na kouli	79
4.3.2 Extrémní úhlové zkreslení	80
4.4 PLOŠNÉ ZKRESLENÍ	83

4.5	ZÁKONY ZKRESLENÍ PŘI UŽITÍ POLÁRNÍCH ROVINNÝCH SOUŘADNIC	85
4.6	VIZUALIZACE PRŮBĚHU ZKRESLENÍ	87
5	TEORIE ZOBRAZENÍ	91
5.1	EKVIDISTANTNÍ ZOBRAZENÍ	91
5.2	EKVIVALENTNÍ ZOBRAZENÍ	92
5.3	KONFORMNÍ ZOBRAZENÍ	93
5.4	KONFORMNÍ ZOBRAZENÍ GEODETICKÉ KŘIVKY	95
5.4.1	<i>Průběh obrazu geodetické křivky v rovině konformního zobrazení</i>	95
5.4.2	<i>Směrová korekce geodetické křivky</i>	97
5.4.3	<i>Délková korekce geodetické křivky</i>	105
6	ZOBRAZENÍ ELIPSOIDU NA KOULI	107
6.1	ZÁKLADNÍ VZTAHY A VZORCE	107
6.2	ZOBRAZENÍ SE ZACHOVANÝMI ZEMĚPISNÝMI SOUŘADNICEMI	108
6.3	KONFORMNÍ ZOBRAZENÍ ELIPSOIDU NA KOULI	109
7	JEDNODUCHÁ VÁLCOVÁ ZOBRAZENÍ	113
7.1	ZÁKLADNÍ VZTAHY A VZORCE	113
7.2	EKVIDISTANTNÍ VÁLCOVÉ ZOBRAZENÍ	115
7.3	EKVIVALENTNÍ VÁLCOVÉ ZOBRAZENÍ	117
7.4	KONFORMNÍ VÁLCOVÉ ZOBRAZENÍ	119
7.5	VÁLCOVÉ ZOBRAZENÍ VE WEBOVÝCH MAPOVÝCH SLUŽBÁCH	121
7.6	PŘÍČNÁ A OBECNÁ POLOHA VÁLCOVÉHO ZOBRAZENÍ	123
7.6.1	<i>Příčná poloha válcového zobrazení</i>	123
7.6.2	<i>Obecná poloha válcového zobrazení</i>	125
8	JEDNODUCHÁ KUŽELOVÁ ZOBRAZENÍ	126
8.1	ZÁKLADNÍ VZTAHY A VZORCE	126
8.2	EKVIDISTANTNÍ KUŽELOVÉ ZOBRAZENÍ	129
8.2.1	<i>Ekvidistantní kuželové zobrazení s jednou nezkreslenou rovnoběžkou</i>	130
8.2.2	<i>Ekvidistantní kuželové zobrazení se dvěma nezkreslenými rovnoběžkami</i>	133
8.3	EKVIVALENTNÍ KUŽELOVÉ ZOBRAZENÍ	136
8.3.1	<i>Ekvivalentní kuželové zobrazení s jednou nezkreslenou rovnoběžkou</i>	137
8.3.2	<i>Ekvivalentní kuželové zobrazení se dvěma nezkreslenými rovnoběžkami</i>	138
8.4	KONFORMNÍ KUŽELOVÉ ZOBRAZENÍ	139
8.4.1	<i>Konformní kuželové zobrazení s jednou nezkreslenou rovnoběžkou</i>	140
8.4.2	<i>Konformní kuželové zobrazení se dvěma nezkreslenými rovnoběžkami</i>	141
8.5	OBECNÁ POLOHA KUŽELOVÉHO ZOBRAZENÍ	143
9	JEDNODUCHÁ AZIMUTÁLNÍ ZOBRAZENÍ	144
9.1	ZÁKLADNÍ VZTAHY A VZORCE	144
9.2	EKVIDISTANTNÍ AZIMUTÁLNÍ ZOBRAZENÍ	146
9.3	EKVIVALENTNÍ AZIMUTÁLNÍ ZOBRAZENÍ	148
9.4	KONFORMNÍ AZIMUTÁLNÍ ZOBRAZENÍ	151
9.5	AZIMUTÁLNÍ PROJEKCE	153
9.5.1	<i>Gnómonická projekce</i>	154
9.5.2	<i>Stereografická projekce</i>	155
9.5.3	<i>Ortografická projekce</i>	156
10	NEPRAVÁ ZOBRAZENÍ	158
10.1	NEPRAVÁ VÁLCOVÁ ZOBRAZENÍ	158
10.1.1	<i>Nepravá válcová sinusoidální zobrazení</i>	159

10.1.2	<i>Nepravá válcová eliptická zobrazení</i>	163
10.2	NEPRAVÁ KUŽELOVÁ ZOBRAZENÍ	165
10.2.1	<i>Bonneovo nepravé kuželové zobrazení</i>	167
10.3	NEPRAVÁ AZIMUTÁLNÍ ZOBRAZENÍ	168
10.3.1	<i>Werner-Stabovo nepravé azimutální zobrazení</i>	169
10.3.2	<i>Modifikovaná azimutální zobrazení</i>	170
10.4	WINKELOVA ZOBRAZENÍ	174
10.5	POLYKÓNICKÁ ZOBRAZENÍ	176
11	VÝBĚR A ANALÝZA ZOBRAZENÍ	180
11.1	VÝBĚR ZOBRAZENÍ	180
11.1.1	<i>Výběr zobrazení pro papírové mapy a atlasy</i>	181
11.1.2	<i>Výběr zobrazení pro webové mapy</i>	184
11.2	METODY HODNOCENÍ ZOBRAZENÍ	184
11.2.1	<i>Minimaximální a extrémní a kritéria</i>	185
11.2.2	<i>Variační kritéria</i>	185
11.3	ANALÝZA ZOBRAZENÍ NA MAPÁCH	187
11.3.1	<i>Základní postup analýzy zobrazení originálních papírových map</i>	188
11.3.2	<i>Analytické metody analýzy zobrazení</i>	190
12	GAUSSOVO ZOBRAZENÍ	193
12.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY ZOBRAZENÍ	194
12.2	ZOBRAZOVACÍ ROVNICE	197
12.2.1	<i>Zobrazovací rovnice UTM</i>	201
12.3	INVERZNÍ FUNKCE K ZOBRAZOVACÍM ROVNICÍM	201
12.3.1	<i>Inverzní funkce k zobrazovacím rovnicím UTM</i>	205
12.4	MERIDIÁNOVÁ KONVERGENCE	205
12.4.1	<i>Meridiánová konvergence v UTM</i>	208
12.5	ZÁKONY ZKRESLENÍ	209
12.5.1	<i>Zákony zkreslení v UTM</i>	213
12.6	SMĚROVÁ A DÉLKOVÁ KOREKCE GEODETICKÉ KŘIVKY	214
12.6.1	<i>Směrová korekce geodetické křivky v Gaussově zobrazení</i>	214
12.6.2	<i>Směrová korekce v zobrazení UTM</i>	217
12.6.3	<i>Délková korekce geodetické křivky</i>	218
12.7	MEZIPÁSMOVÉ TRANSFORMACE	219
13	KŘOVÁKOVO ZOBRAZENÍ	221
13.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY ZOBRAZENÍ	221
13.2	ZOBRAZOVACÍ ROVNICE	222
13.2.1	<i>Zobrazení elipsoidu na kouli</i>	222
13.2.2	<i>Transformace zeměpisných souřadnic na kouli na kartografické souřadnice</i>	222
13.2.3	<i>Zobrazení do zobrazovací roviny</i>	224
13.2.4	<i>Převod rovinných polárních souřadnic na pravoúhlé</i>	225
13.3	INVERZNÍ FUNKCE K ZOBRAZOVACÍM ROVNICÍM	226
13.4	MERIDIÁNOVÁ KONVERGENCE	227
13.5	ZÁKONY ZKRESLENÍ	228
13.6	SMĚROVÁ A DÉLKOVÁ KOREKCE GEODETICKÉ KŘIVKY	229
13.6.1	<i>Směrová korekce geodetické křivky</i>	229
13.6.2	<i>Délková korekce geodetické křivky</i>	235
13.7	KŘOVÁKOVO ZOBRAZENÍ V S-JTSK V PROGRAMOVÝCH SYSTÉMECH GIS	236
14	POUŽÍVANÁ ZOBRAZENÍ V ČESKÉ REPUBLICE, ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY A V NATO	239
14.1	ZOBRAZENÍ POUŽÍVANÁ V ZÁVAZNÝCH GEODETICKÝCH SYSTÉMECH V ČESKÉ REPUBLICE	239

14.1.1	<i>Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální</i>	240
14.1.2	<i>Katastrální souřadnicové systémy</i>	240
14.1.3	<i>Souřadnicový systém 1942, resp. S-42/83</i>	244
14.2	ZOBRAZENÍ POUŽÍVANÁ V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY A NATO	245
14.2.1	<i>Zobrazení UTM</i>	246
14.2.2	<i>Zobrazení UPS</i>	246
14.2.3	<i>Inverzní funkce k zobrazovacím rovnicím</i>	248
14.2.4	<i>Lambertovo konformní kuželové zobrazení</i>	250
15	TRANSFORMACE ZOBRAZENÍ	253
15.1	PROSTOROVÉ TRANSFORMACE	254
15.1.1	<i>Tříprvková prostorová transformace</i>	254
15.1.2	<i>Sedmiprvková prostorová transformace</i>	255
15.1.3	<i>Moloděnského transformace</i>	256
15.1.4	<i>Zjednodušená Moloděnského transformace</i>	257
15.2	ROVINNÉ TRANSFORMACE	257
15.2.1	<i>Shodnostní transformace</i>	257
15.2.2	<i>Podobnostní transformace</i>	258
15.2.3	<i>Afinní transformace</i>	258
15.2.4	<i>Interpolační metody</i>	259
15.3	ŘEŠENÍ TRANSFORMACÍ S PROGRAMOVOU PODPOROU	260
16	APLIKACE ZOBRAZENÍ V NÁSTROJÍCH GEOGRAFICKÝCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ	261
16.1	VOLBA GEODETICKÝCH REFERENČNÍCH SYSTÉMŮ	261
16.2	TRANSFORMACE MEZI GEODETICKÝMI REFERENČNÍMI SYSTÉMY	264
16.3	VOLBA ZOBRAZENÍ	265
16.4	REALIZACE MATEMATICKÝCH ZÁKLADŮ	268
16.4.1	<i>Databáze geodetických referenčních systémů, zobrazení a transformací</i>	269
16.4.2	<i>Realizace matematických základů mimo programové prostředí GIS</i>	271
16.4.3	<i>Realizace matematických základů v rámci programového prostředí GIS</i>	273
16.5	VIZUALIZACE MATEMATICKÝCH PRVKŮ	275
	SEZNAM OBRÁZKŮ	278
	JMENNÝ REJSTŘÍK	283
	VĚCNÝ REJSTŘÍK	284
	CITOVANÁ LITERATURA	289