

# Obsah

Úvod	1
<b>1 VYŠŠÍ GEODÉZIE GEOMETRICKÁ</b>	<b>3</b>
1.1 REFERENČNÍ ELIPSOID A REFERENČNÍ KOULE	3
1.1.1 Základní parametry zemského elipsoidu	3
1.1.2 Souřadnicové soustavy na elipsoidu	5
1.1.3 Poloměry křivosti v daném bodě na elipsoidu	11
1.1.4 Výpočet délky poledníku a rovnoběžky	15
1.1.5 Geodetická čára a normálové řezy	16
1.1.6 Referenční koule	21
1.1.7 Řešení základních geodetických úloh na referenčním elipsoidu	27
1.2 TERESTRICKÉ POLOHOVÉ ZÁKLADY A KLASICKÁ TRIANGULACE	33
1.2.1 Úvodní poznámky	33
1.2.2 Měření úhlů a délek	34
1.2.3 Vyrovnání klasické triangulace	40
1.3 SOUŘADNICOVÉ SYSTÉMY V ČR	43
1.3.1 Katastrální triangulace 1821-1864	44
1.3.2 Souřadnicový systém 1952 (S-52)	51
1.3.3 Souřadnicový systém 1942 (S-42)	52
1.3.4 Souřadnicový systém 1942/83 (S-42/83)	59
1.3.5 Dílčí závěry	60
1.3.6 Poznámka k vojenským systémům	61
1.4 TRANSFORMACE SOUŘADNIC	64
1.4.1 Úvodní poznámky	64
1.4.2 Lineární konformní transformace	65
1.4.3 Helmertova transformace	66
1.4.4 Jungova transformace	67
1.5 SYSTÉM S-JTSK/95	68
1.5.1 Úvodní poznámky	68
1.5.2 Použité podklady	69
1.5.3 Klasická triangulace	69
1.5.4 Metody kosmické geodézie	69
1.5.5 Základní myšlenka realizace systému S-JTSK/95	70
1.5.6 Realizace S-JTSK/95	70
1.5.7 Úvodní poznámky	70
1.5.8 Transformace GRS80 $\Rightarrow$ Bessel $\Rightarrow$ GRS80	72

1.5.9	Modifikované Křovákovo zobrazení . . . . .	73
1.5.10	Výšky kvazigeoidu . . . . .	75
1.5.11	Závěrečné poznámky . . . . .	75
<b>Literatura ke kapitole 1</b>		<b>77</b>
<b>2</b>	<b>VYŠŠÍ GEODÉZIE FYZIKÁLNÍ</b>	<b>81</b>
2.1	POPIS REÁLNÉHO TÍHOVÉHO POLE ZEMĚ . . . . .	81
2.1.1	Vektorový popis gravitačního pole . . . . .	81
2.1.2	Skalární popis gravitačního pole . . . . .	82
2.1.3	Gravitační potenciál Země . . . . .	86
2.1.4	Potenciál odstředivé síly rotace Země . . . . .	87
2.1.5	Popis tíhového potenciálu Země . . . . .	88
2.1.6	Hladinové plochy tíhového pole Země . . . . .	89
2.2	METODY MĚŘENÍ TÍHOVÉHO ZRYCHLENÍ - GRAVIMETRIE . . . . .	91
2.2.1	Balistická metoda absolutního určení tíhového zrychlení . . . . .	92
2.2.2	Absolutní a relativní určení tíhového zrychlení pomocí kyvadla . . . . .	95
2.2.3	Relativní určení tíhového zrychlení pomocí statických gravimetrů . . . . .	100
2.3	POPIS NORMÁLNÍHO TÍHOVÉHO POLE ZEMĚ . . . . .	103
2.3.1	Normální tíhové pole hladinových sféroidů . . . . .	103
2.3.2	Normální tíhové pole hladinového rotačního elipsoidu . . . . .	105
2.3.3	Moderní geodetické referenční systémy . . . . .	106
2.3.4	Normální tíhové zrychlení vně elipsoidu . . . . .	107
2.4	POPIS ANOMÁLNÍHO TÍHOVÉHO POLE ZEMĚ . . . . .	108
2.4.1	Stokesovo řešení tvaru Země (geoidu) . . . . .	112
2.4.2	Tížnicové odchylky . . . . .	119
2.4.3	Moloděnského řešení tvaru Země . . . . .	122
2.5	METODY URČENÍ TVARU GEOIDU . . . . .	127
2.5.1	Globální a lokální tvar geoidu . . . . .	127
2.5.2	Astronomicko - geodetická nivelace . . . . .	128
2.5.3	Astronomicko - gravimetrická nivelace . . . . .	130
2.6	FYZIKÁLNÍ VÝŠKY . . . . .	131
2.6.1	Geopotenciální výšky . . . . .	131
2.6.2	Ortometrické výšky . . . . .	134
2.6.3	Normální výšky . . . . .	136
2.7	ČESKÁ STÁTNÍ NIVELAČNÍ SÍŤ (ČSNS) . . . . .	140
2.7.1	Struktura České státní nivelační sítě . . . . .	140
2.8	VÝVOJ VÝŠKOVÝCH A GRAVIMETRICKÝCH ZÁKLADŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY . . . . .	142
2.8.1	Vybudování Československé jednotné nivelační sítě . . . . .	142
2.8.2	Zavedení nového výškového systému . . . . .	143
2.8.3	Mezinárodní opakované nivelace . . . . .	144
2.8.4	Zvláštní nivelační sítě . . . . .	145
2.8.5	Spojení se sítěmi sousedních států . . . . .	145
2.8.6	Vývoj gravimetrických základů na území České republiky . . . . .	146
2.9	VÝŠKOVÉ SYSTÉMY A SÍŤE NA ÚZEMÍ EVROPY . . . . .	148

2.9.1	Jednotná evropská nivelační síť .....	148
2.9.2	EUVN – Evropská výšková referenční síť GPS .....	148
<b>Literatura ke kapitole 2</b>		<b>151</b>
<b>3</b>	<b>ÚVOD DO KOSMICKÉ GEODÉZIE</b>	<b>153</b>
3.1	ELEMENTÁRNÍ PROSTOROVÉ TRANSFORMACE .....	153
3.1.1	Pravoúhlé a sférické souřadnicové soustavy .....	153
3.1.2	Transformace pravoúhlých souřadnic .....	155
3.1.3	Transformace pomocí rotačních úhlů eulerovského typu .....	156
3.2	ASTRONOMICKÉ SOUŘADNICOVÉ SOUSTAVY .....	159
3.2.1	Rovníkové souřadnicové soustavy .....	160
3.2.2	Transformace mezi astronomickými soustavami .....	163
3.3	ZÁKLADNÍ POJMY Z NAUKY O ČASE .....	165
3.3.1	Juliánské datum, standardní epochy a převody veličin .....	166
3.3.2	Rotační časy .....	167
3.3.3	Vztah mezi hvězdnými a slunečními časy .....	169
3.3.4	Atomový čas .....	169
3.3.5	Řízený (koordinovaný) čas .....	170
3.3.6	Terestrický a barycentrický dynamický čas .....	172
3.3.7	Čas GPS .....	172
3.4	PRECESE, NUTACE, POHYB PÓLU A VARIACE V ROTACI ZEMĚ .....	174
3.4.1	Precese a nutace .....	174
3.4.2	Vliv precese na rovníkové souřadnice $S_{r2}$ .....	175
3.4.3	Vliv nutace na rovníkové souřadnice .....	177
3.4.4	Pohyb pólu a variace v rotaci Země .....	179
3.4.5	Vliv pohybu pólu na rovníkové souřadnice $S_{r1}$ .....	182
3.5	KONVENČNÍ REFERENČNÍ SYSTÉMY ICRS A ITRS .....	183
3.5.1	Definice konvenčních referenčních systémů .....	183
3.5.2	Pohyby kontinentů - tektonika desek .....	184
3.5.3	Transformace mezi ICRF a ITRF .....	186
3.5.4	Transformace mezi ICRF a ITRF od roku 2003 .....	187
3.6	PRAKTICKÁ REALIZACE KONVENČNÍHO INERCIÁLNÍHO REFERENČNÍHO SYSTÉMU - SYSTÉM ICRS .....	191
3.6.1	Počátek souřadnicové soustavy ICRS .....	191
3.6.2	Základní rovina ICRS .....	191
3.6.3	Počátek odečtu rektascenzí ICRS .....	192
3.6.4	Realizace ICRF .....	192
3.7	PRAKTICKÁ REALIZACE KONVENČNÍHO TERESTRICKÉHO RÁMCE CTRS - TERESTRICKÝ GEOCENTRICKÝ SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM ITRSEX .....	195
3.7.1	Konvenční souřadnicový terestrický systém - přesnější definice .....	195
3.7.2	Příklad realizace CTRS - referenční rámce ITRF2000 a ITRF2005 .....	200
3.8	SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM ETRS89 - REALIZACE V EVROPĚ .....	207
3.8.1	Realizace ETRS89 v České republice .....	209
3.8.2	Realizace souřadnicového systému ETRS89 pomocí sítě permanentních stanic technologie GNSS – síť CZEPOS .....	212
3.8.3	Transformace mezi ITRF2000 a ETRF89 na území ČR .....	214
3.9	SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM WGS84 .....	215
3.9.1	Definice systému .....	215
<b>Literatura ke kapitole 3</b>		<b>218</b>