

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Stavebná fakulta

Katedra geodézie

VYŠŠIA GEODÉZIA

**Interný učebný text katedry geodézie pre študentov bakalárskeho štúdia odboru geodézia a
kartografia**

<http://svf.utc.sk/kgd/vg/>

Prof. Ing. Ladislav Bitterer, PhD.

2008

Predhovor k 2. vydaniu

Učebný text z predmetu vyššia geodézia je určený študentom bakalárskeho štúdia odboru geodézia a kartografia. Je zostavený podľa učebného plánu pre predmet vyššia geodézia. Do textu sú zahrnuté aj základy fyzikálnej geodézie a geodetickej astronómie, ktoré sú nutné k pochopeniu prednášanej problematiky z vyššej geodézie. Učebný text som revidoval, doplnil a aktualizoval v roku 2008.

Obsah učebného textu nezaznamenáva v plnom rozsahu problematiku celej vyššej geodézie. V predloženom rozsahu predstavuje iba základy vyššej geodézie. Na rozšírenie vedomostného obzoru z vyššej geodézie odporúčam výborné učebnice autorov: Vykuřil, J.: Vyšší geodézie, Kartografie Praha 1982 a Vaníček, P. – Krakiwsky, E.: Geodesy. Nord – Holland 1986.

Ďakujem pani Anne Weissovej za prepísanie môjho rukopisu a nakreslenie obrázkov a mojej dcére Alene za jazykovú úpravu textu..

Učebný text dovoľujem voľne kopírovať a rozmnožovať

Ladislav Bitterer

V Žiline 21. januára 2008.

OBSAH

Predhovor	1
OBSAH	2
1. ZAKLADY VYŠŠEJ GEODÉZIE	4
1.1 Fyzikálna geodézia	4
1.1.1 Tvar Zeme a jeho aproximácie	7
1.1.2 Tiažové anomálie a odchýlky siločiar tiažového poľa (tiažnicové odchýlky)	8
1.2 Meranie tiažového zrýchlenia	9
1.2.1 Absolútne meranie tiažového zrýchlenia	9
1.2.1.1 Určenie tiažového zrýchlenia z pozorovania voľného pádu	9
1.2.1.2 Určovanie tiažového zrýchlenia reverzným kyvadlom	10
1.2.2 Relatívne meranie tiažového zrýchlenia	11
1.3 Geometrická geodézia	13
1.3.1 Referenčný elipsoid	13
1.3.2 Systém geodetických zemepisných súradníc	13
1.3.3 Priestorové pravouhlé súradnice X, Y, Z	15
1.3.4 Elipsa	15
1.3.5 Vzťah medzi geodetickou šírkou $j_g (\equiv j)$ bodu P a jeho pravouhlými súradnicami v rovine meridiánovej elipsy.	17
1.3.6 Polomery krivosti v danom bode na elipsoide	20
1.3.7 Vzťah medzi geodetickými zemepisnými súradnicami j, l a priestorovými pravouhlými súradnicami X, Y, Z	23
1.3.8 Výpočet dĺžky oblúka poludníka a rovnobežky	24
1.3.9 Povrch časti a celého elipsoidu	25
1.3.10 Normálové rezy a geodetická čiara na referenčnom elipsoide	26
1.4 Referenčná guľa	27
1.4.1 Sférický exces	28
1.4.2 Riešenie elipsoidických a sférických trojuholníkov	30
1.4.3 Riešenie základných geodetických úloh na guli	33
2. GEODETICKÁ ASTRONÓMIA	37
2.1 Systémy súradníc.	37
2.2 Horizontálny súradnicový systém	37
2.3 Rovníkový súradnicový systém	39
2.4 Ekliptikálny súradnicový systém	41
2.5 Čas.	42
2.5.1 Hviezdny čas	43
2.5.2 Slniečny čas	44
2.5.3 Miestny čas, svetový čas a pásmové časy	45
2.5.4 Atómový čas, koordinovaný časový systém	47
2.6 Určenie astronomickej zemepisnej šírky j	47
2.7 Určenie astronomickej zemepisnej dĺžky l	49
2.8 Určenie astronomického azimutu A	49
2.9 Vytýčenie meridiánu	50
2.10 Význam geodetickej astronómie pre geodéziu	51
3. GEODETICKÉ ZÁKLADY	52
3.1 Záväzné geodetické systémy	52
3.1.1 Súradnicový systém S-JTSK	54
3.1.2. Křovákove kartografické zobrazenie	56
3.1.3 Súradnicový systém 1942 (S-42)	58
3.1.4 Geodetické výškové základy	59
3.1.5 Gravimetrické základy	61
3.2 Nové geodetické základy	61

3.2.1 Štátna priestorová sieť	62
3.2.2 Štátna nivelačná sieť	62
3.2.3 Štátna gravimetrická sieť	63
3.2.4 Európsky referenčný systém ETRS	63
4. PRESNÉ MERANIE UHLOV	64
4.1 Teodolity na presné meranie uhlov	64
4.1.1 Optické teodolity	64
4.1.2 Elektronické teodolity	67
4.1.3 Skúška osových podmienok elektronických teodolitov	70
4.2 Metódy merania vodorovných uhlov	71
4.2.1 Metóda merania smerov v skupinách	72
4.2.2 Laboratórna uhlová jednotka	73
4.2.3 Meranie uhlov vo všetkých kombináciach (Schreiberova metóda)	74
4.2.4 Meranie uhlov v sektoroch	75
4.2.5 Metóda smerníková	75
4.2.6 Metóda vrcholová	76
4.3 Meranie uhlov v základnej trigonometrickej sieti	77
4.3 Horizontálna refrakcia	77
5. VÝŠKOVÉ URČOVANIE BODOV	78
5.1 Druhy výšok	78
5.2 Teória výšok	78
5.2.1 Geopotenciálna kóta	79
5.2.2 Pravá ortometrická výška	79
5.2.3 Normálne výšky	81
5.2.4 Normálne ortometrické výšky	82
5.2.5 Dynamické výšky	82
5.3 Výškový systém	83
5.4 Presná nivelácia	83
5.4.1 Prístroje a pomôcky na veľmi presnú niveláciu	84
5.4.2 Kompenzátorové nivelačné prístroje na VPN	85
5.4.3 Digitálne nivelačné prístroje	87
5.4.4 Chyby pri presnej nivelácii	89
5.4.5 Rektifikácia osovej podmienky $L \parallel Z$	90
6. PREVOD ODMERANÝCH DĹŽOK NA VÝPOČTOVÚ PLOCHU	92
6.1 Výpočet priamej spojnice d koncových bodov odmeranej dĺžky	93
6.2 Výpočet dĺžky tetivy k dĺžke d	93
6.3 Výpočet kružnicového oblúka s k tetive t	94
6.4 Prevod dĺžok z elipsoidu do zobrazovacej roviny S-JTSK	95
7. TROJROZMERNÁ GEODÉZIA	96
7.1 Transformácia súradníc j, I, H na X, Y, Z	96
7.2 Transformácia súradníc X, Y, Z na j, I, H	97
7.3 Smerové kosínusy priamej spojnice bodov	99
7.4 Prvá základná úloha v priestorových pravouhlých súradniciach	102
7.5 Priestorové pretínanie napred	102
8. TRANSFORMÁCIA SÚRADNÍC	104
8.1 Lineárna konformná (podobnostná) transformácia	104
8.2 Helmertova transformácia	105
8.3 Jungova transformácia	106
8.4 Afinná transformácia	107
LITERATÚRA.	109