

1. ZÁKLADNÉ POJMY A VZŤAHY V GEODÉZII	5
1.1 Úlohy a rozdelenie geodézie	5
1.2 Tvar a rozmery Zeme	7
1.3 Kartografické zobrazovanie	9
1.4 Súradnicové systémy	12
1.41 Systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej	13
1.42 Súradnicový systém 1942	15
2. JEDNOTKY MIER	17
2.1 Merné dĺžkové jednotky	17
2.2 Merné uhlové jednotky	18
3. ZÁKLADY VYROVNÁVACIEHO POČTU	19
3.1 Úlohy vyrovnávacieho počtu	19
3.2 Momentové charakteristiky súboru meraní	20
3.3 Klasifikácia chýb	21
3.4 Gauss-Laplaceova frekvenčná krivka	22
3.41 Intervalové odhady výskytu chýb	23
3.42 Skúška nulovej hypotézy	24
3.5 Váha merania	26
3.6 Meračská dvojica	27
3.7 Vyrovnanie podľa metódy najmenších štvorcov	28
3.8 Zákon prenášania chýb	31
4. MERANIE UHLOV	34
4.1 Pomôcky na určenie zvislého a vodorovného smeru	35
4.11 Olovnice	36
4.12 Libely	36
4.13 Kompenzátory	38
4.2 Mechanické časti prístrojov	39
4.21 Skrutky	39
4.22 Čapy a púzdra čapov	40
4.3 Optické časti prístrojov	41
4.31 Zrkadlá	41
4.32 Hranoly	41
4.33 Planparalelná doska	42
4.34 Lupa	43
4.35 Mikroskop	44
4.36 Ďalekohľady	45
4.4 Čítacie pomôcky a zariadenia	51
4.5 Teodolity a ich popis	58
4.51 Rozdelenie teodolitov	59
4.52 Charakteristika niektorých teodolitov používaných v ČSSR	61
4.6 Príprava teodolitu na meranie	67
4.61 Skúška a oprava (rektifikácia) teodolitu	71

4.7	Metódy merania vodorovných uhlov	74
4.71	Porovnanie presnosti merania uhlov násobením a v skupine	80
4.72	Pramene chýb pri meraní vodorovných uhlov	81
4.8	Meranie zvislých uhlov	85
4.81	Pramene chýb pri meraní zvislých uhlov	85
4.82	Postup pri meraní zvislých uhlov	87
4.9	Meranie uhlov magnetickými prístrojmi	88
4.91	Magnetické prístroje	89
4.92	Meranie magnetických azimutov	91
4.93	Využitie odmeraných magnetických azimutov	92
4.94	Presnosť merania magnetických azimutov	95
4.10	Gyroskopická orientácia smerov	96
5.	MERANIE DĹŽOK	100
5.1	Priame meranie dĺžok	100
5.11	Meranie dĺžok latou	101
5.12	Meranie dĺžok pásmom	102
5.13	Meranie dĺžky cez prekážky	104
5.14	Presnosť priameho merania dĺžok pásmom	105
5.141	Systematické chyby	106
5.142	Náhodné chyby	110
5.143	Opravy k odmeraným dĺžkam	111
5.15	Zásady merania dĺžok meračskými drôťmi	112
5.2	Nepriame meranie dĺžok	115
5.21	Optické diaľkomery	115
5.211	Nitkové diaľkomery	116
5.212	Diagramové diaľkomery	120
5.213	Dvojobrazové diaľkomery	122
5.214	Diaľkomery s konštantnou dĺžkou laty	126
5.215	Diaľkomery bez laty	132
5.22	Fyzikálne diaľkomery	134
5.221	Fázové elektrooptické diaľkomery	134
5.222	Charakteristika niektorých elektronických diaľkomerov používaných v ČSSR	136
5.223	Vyžadovaná presnosť merania dĺžok elektronickými diaľkomermi	152
5.224	Opravy k dĺžkam odmeraným elektronickými diaľkomermi	152
6.	POLOHOVÉ BODOVÉ POLE	153
6.1	Stabilizácia a signalizácia bodov	155
6.2	Základné úlohy súradnicových výpočtov	159
6.21	Výpočet smerníka a dĺžky strany	160
6.22	Výpočet súradníc nového bodu (rajóna)	165
6.3	Trigonometrické metódy určovania polohy bodov	165
6.31	Určenie excentricity cieľa (signálu)	165
6.32	Pretínanie napred uhlami	166
6.33	Pretínanie napred z dĺžok	168
6.34	Pretínanie nazad (Pothenotova úloha)	169
6.341	Pretínanie nazad pomocným uhlom	170
6.342	Rozšírené pretínanie nazad	173
6.343	Pretínanie nazad pomocným bodom	174

6.4	Určovanie súradníc bodov polygónovými radmi	175
6.41	Rozdelenie polygónových radov	176
6.42	Meranie polygónových radov	178
6.43	Pramene chýb pri meraní polygónových radov	180
6.44	Výpočet polygónových radov	181
6.441	Obojstranne pripojený a orientovaný polygónový rad	181
6.442	Pripojenie polygónového radu na neprístupný bod	187
6.443	Vyhľadanie hrubých chýb v obojstranne pripojenom polygónovom rade	189
6.444	Výpočet zauzlených polygónových radov	189
6.445	Výpočet votknutého polygónového radu	192
6.446	Výpočet uzavretých polygónových radov	194
6.447	Určovanie súradníc bodov podrobného polohového bodového poľa rajónovou metódou	195
6.45	Trojuholníkové reťazce	196
6.46	Transformácia súradníc	199
7.	VÝŠKOVÉ MERANIE	200
7.1	Výškové bodové pole	201
7.2	Trigonometrické meranie výšok	206
7.21	Určovanie výšok blízkych bodov	207
7.22	Určovanie výšok na väčšie vzdialenosti	211
7.23	Presnosť trigonometrického merania výšok	214
7.3	Geometrická nivelácia	215
7.31	Nivelačné prístroje	215
7.311	Libelové nivelačné prístroje	217
7.312	Kompenzátorové nivelačné prístroje	221
7.32	Nivelačné pomôcky	227
7.33	Skúška a rektifikácia nivelačného prístroja	230
7.34	Geometrická nivelácia zo stredu	233
7.341	Postup merania v nivelačnej zostave	233
7.342	Meranie v nivelačnom oddiele	234
7.343	Meranie v nivelačnom úseku a v nivelačnom rade	237
7.35	Rozbor presnosti nivelačných prác	238
7.351	Systematické chyby nivelácie	238
7.352	Náhodné chyby nivelácie	241
7.36	Rozbor presnosti geometrickej nivelácie zo stredu	241
7.37	Posudzovanie presnosti nivelačných prác	244
7.38	Vyrovnanie nivelačných meraní	246
7.39	Osobitné nivelačné práce	248
7.391	Určovanie prevýšenia cez vodné toky a prírodné prekážky	248
7.392	Nivelácia profilov	249
7.393	Híbkové meranie	255
7.4	Fyzikálne metódy určenia prevýšenia	255
7.41	Hydrostatické určenie prevýšenia	255
7.42	Barometrické určenie prevýšenia	256
8.	MAPOVÉ PODKLADY PRE PROJEKTOVÚ DOKUMENTÁCIU	258
8.1	Mapy vyhotovené v systéme JTSK	260
8.11	Technicko-hospodárske mapy	260

8.12	Základná mapa ČSSR 1:10 000	263
8.2	Mapy vyhotovené v systéme 1952	263
9.	METÓDY PODROBNÉHO MERANIA	267
9.1	Podrobné meranie polohopisu	268
9.11	Polárna metóda	269
9.12	Ortogonalna metóda	273
9.13	Metóda pretínania napred	276
9.14	Výpočty v pomocnej meračskej sieti	277
9.141	Výpočet rajóna vychádzajúceho z bodu na meračskej priamke	277
9.142	Výpočet bodu na kolmici	278
9.143	Výpočet staničenia a dĺžky kolmice	279
9.144	Výpočet súradníc priesečníka dvoch priamok	279
9.2	Metódy merania polohopisu a výškopisu	280
9.21	Plošná nivelácia	280
9.22	Tachymetria	281
9.221	Terénne práce v tachymetrii	282
9.222	Voľba podrobných bodov	287
9.223	Organizácia terénnych prác v tachymetrii	289
9.224	Výpočet tachymetrického zápisníka	290
9.3	Presnosť podrobného merania	291
9.4	Zostrojenie máp a plánov	293
9.41	Konštrukcia mapového listu	293
9.42	Zobrazovacie práce polohopisu a výškopisu	296
9.43	Vykreslenie mapového originálu	302
9.5	Oprava a doplnenie obsahu mapy	304
9.6	Deformácia (zrážka) mapového podkladu	305
9.7	Reprodukcia plánov a máp	306
10.	DIGITÁLNY TERÉNNY MODEL	309
10.1	Definícia digitálneho terénneho modelu	309
10.2	Získavanie primárnych informácií	312
10.3	Interpoláčné postupy	313
10.4	Československý systém DTM	314
11.	EVIDENCIA ŽELEZNIČNÝCH NEHNUTEĽNOSTÍ	315
11.1	Druhy registrovaných nehnuteľností v železničnej evidencii	315
11.2	Zásady vedenia železničnej evidencie nehnuteľností	316
11.3	Postup pri vyhotovovaní prvotných dokladov k spracovaniu písomného operátu	319
11.4	Evidenčné a súčtové zostavy železničnej evidencie nehnuteľností	323
11.5	Vykonávanie zmien v operátoch železničnej evidencie nehnuteľ- ností	324
11.6	Využívanie zostáv	326
12.	URČOVANIE PLOCH A OBJEMOV ZEMNÝCH PRÁČ	327
12.1	Výpočet plochy z originálnych meraných dĺžok	327
12.2	Výpočet plochy zo súradníc	328
12.3	Určovanie plochy z mapy	330
12.31	Graficko-analytický spôsob určovania plôch	331

12.32	Určovanie plôch planimetrami	331
12.321	Sieťové planimetre	331
12.322	Polárne planimetre	333
12.323	Presné polárne planimetre	336
12.4	Požiadavky na presnosť určovania plôch	336
12.5	Určovanie objemov	337
12.51	Výpočet objemu z profilov	337
12.52	Výpočet objemu podľa výsledkov plošnej nivelácie	339
12.53	Výpočet objemu podľa vrstevnicovej mapy	340
12.54	Výpočet objemu rozložením zemného telesa na pravidelné geometrické telesá	341
12.6	Presnosť výpočtu objemov	341
13.	TECHNOLÓGIA VYTYČOVANIA	342
13.1	Obsah vytyčovacieho výkresu	343
13.2	Zákres skutočného stavu	343
13.3	Prvky a metódy polohového vytyčovania	344
13.31	Vytyčovanie dĺžok	344
13.32	Vytyčovanie uhlov	344
13.33	Vytyčovanie bodov a priamok	345
13.34	Vytyčovanie rovnobežných priamok	350
13.35	Stabilizácia vytýčených bodov	350
13.4	Metódy vytyčovania oblúkov	352
13.41	Určenie stredového uhla	352
13.42	Určenie polomeru kružnicového oblúka	353
13.43	Vytýčenie hlavných bodov kružnicového oblúka	357
13.44	Vytýčenie podrobných bodov kružnicového oblúka	357
13.45	Vytyčovanie oblúkov s prechodnicami	360
13.46	Postup vytyčovania kružnicového oblúka s krajnými prechodnicami tvaru kubickej paraboly	361
13.461	Podrobné vytýčenie bodov prechodnice a kružnicového oblúka pre smerovú úpravu koľaje	364
13.462	Kontrola realizácie prechodníc a oblúkov	366
13.47	Vytýčenie klotoidy	367
13.48	Vytýčenie normály ku krivke	371
13.5	Výškové vytyčovanie	371
13.51	Vytýčenie priamky	372
13.52	Výškové vytýčenie krivky	374
13.53	Vytýčenie riadiacej čiary v teréne	377
13.54	Vytýčenie vrstevnice v teréne	378
13.55	Vytýčenie roviny	378
13.56	Vytyčovanie zvislíc	379
13.6	Použitie lasera pri vytyčovacích prácach	381
13.61	Charakteristiky laserových prístrojov	382
13.62	Použitie laserových prístrojov	383
13.63	Charakteristika niektorých laserových prístrojov	386
13.7	Požiadavky na presnosť vytyčovania	390
14.	GEODETICKÉ PRÁCE V DOPRAVNOM STAVITEĽSTVE	393

14.1 Geodetické práce v cestnom stávitel'stve	395
14.11 Vytýčenie projektu cesty	395
14.12 Zaistenie vytýčenej stavby	397
14.13 Vyznačenie obrysu zemného telesa	398
14.2 Geodetické práce v železničnom stávitel'stve	401
14.21 Polygónová metóda	401
14.22 Metóda pepršlekov a tetív	406
14.23 Metóda dlhých tetív (Brandenburgova metóda)	408
14.3 Geodetické práce v mostnom stávitel'stve	410
14.31 Tvorba bodového poľa pre vytyčovanie a kontrolné merania na most- nom objekte	410
14.32 Vytýčenie charakteristických bodov osi mosta	411
14.33 Vytýčenie spodnej stavby mosta	412
14.34 Kontrolné geodetické merania v priebehu výstavby mostného objektu a po jeho ukončení	412
14.4 Geodetické práce pri stavbe a rekonštrukcii tunelov	414
14.41 Geodetické práce pri rekonštrukcii železničných tunelov	414
14.42 Geodetické práce pri stavbe cestných a železničných tunelov	415
14.421 Geodetické vytyčovacie siete	416
14.422 Meračské práce pri razení tunela	419
14.5 Geodetické práce pri stavbe podzemných dráh	419
14.51 Geodetické podklady pre projektovanie a vytyčovanie podzemných dráh	420
14.52 Zásady vytyčovania podzemných dráh	420
14.521 Geodetické vytyčovacie siete	420
14.522 Smerové, súradnicové a hĺbkové pripojenie podzemnej dráhy	421
14.523 Geodetické práce pri razení tunelov metra	424
14.53 Meranie pretvorenia podtunelového územia	425
14.531 Meranie pretvorenia tunela	426
14.54 Poznámky k vytyčovaniu koľaje v tuneloch	427
15. MERANIE POSUNOV A PRETVORENÍ STAVIEB A ZOSUNOV	428
15.1 Meranie posunov a pretvorení stavebných objektov vplyvom statického a dynamického zaťaženia	429
15.11 Stanovenie koncepcie zaťažovacej skúšky a voľba pevného a pozo- rovaného bodového poľa	429
15.12 Vyžadovaná presnosť merania	431
15.13 Metódy merania posunov a pretvorení	432
15.131 Meranie zvislých posunov	433
15.132 Meranie vodorovných posunov	436
15.14 Interpretácia výsledkov merania	438
15.2 Metódy merania zosuvných procesov	439
15.21 Vyžadovaná presnosť merania zosuvných procesov	439
15.22 Geodetické bodové pole	441
15.23 Stabilizácia bodového poľa	441
15.24 Metódy merania zosuvných procesov	442
15.25 Numerické spracovanie odmeraných veličín a grafické znázornenie pretvorení	443
15.3 Meranie účinkov banskej činnosti na stavebné objekty	443

15.31	Geodetické bodové pole na podrúbanom území	447
15.32	Meranie a vyhodnotenie účinkov banskej činnosti	447
16.	VÝPIS ZO ZNAČIEK V GEODÉZII A KARTOGRAFII ČSN 01 9322	449
17.	LITERATÚRA	451