

Obsah

Úvod	10
Přehled hlavních použitých symbolů	12
1 Gravimetrické metody	17
1.1 Fyzikální základy gravimetrických metod — objemový gravitační potenciál	17
1.2 Tíhové pole Země	19
1.3 Anomálie tíhového zrychlení — tíhové anomálie	24
1.3.1 Fayeova anomálie — anomálie z volného vzduchu	25
1.3.2 Bouguerovy anomálie	25
1.3.3 Izostatické anomálie	29
1.3.4 Geologický význam anomálií	32
1.4 Hustoty hornin	34
1.4.1 Přirozené hustoty hornin	35
1.4.2 Určování hustot hornin	37
1.4.3 Stanovení hustotní charakteristiky	39
1.5 Tíhová měření	40
1.5.1 Přístroje pro absolutní tíhová měření	40
1.5.2 Gravimetry	42
1.5.3 Terénní měření a jeho zpracování	50
1.6 Interpretace gravimetrických měření	52
1.6.1 Interpretace pomocí modelů	53
1.6.2 Řešení přímé a obrácené úlohy pro tělesa nepravidelných tvarů	61
1.6.3 Určení průběhu hustotního rozhraní	66
1.6.4 Určení anomální hmotnosti	69
1.7 Odvozená tíhová pole	70
1.7.1 Regionální a reziduální anomálie	70
1.7.2 Analytické pokračování anomálií	73
1.7.3 Prvá a druhá derivace tíhového zrychlení	75
1.7.4 Některé vlastnosti odvozených polí	78
1.8 Použití gravimetrických metod	79
1.8.1 Použití gravimetrických metod pro účely geodetické	79
1.8.2 Použití gravimetrických metod pro účely geologického průzkumu	79
2 Magnetometrické metody	86
2.1 Zemské magnetické pole	89
2.1.1 Elementy zemského magnetického pole	89
2.1.2 Světové magnetické mapy	91
2.1.3 Sférická harmonická analýza	91
2.1.4 Magnetické pole geocentrického koaxiálního dipólu	93
2.1.5 Magnetické pole geocentrického odkloněného dipólu	94
2.1.6 Nedipólové magnetické pole	94
2.1.7 Krátkodobé variace geomagnetického pole	95
2.1.8 Sekulární variace geomagnetického pole	96
2.1.9 Původ geomagnetického pole	98
2.2 Magnetické vlastnosti hornin	99

2.2.1	Celková magnetizace	99
2.2.2	Magnetický významně horninotvorné minerály	100
2.2.3	Magnetická susceptibilita a indukovaná magnetizace	102
2.2.4	Přirozená remanentní magnetizace	104
2.3	Přímá úloha magnetometrie	106
2.3.1	Magnetická pole Z_a , H_a těles s vertikální magnetizací	107
2.3.2	Magnetická pole Z_a , H_a těles s obecnou magnetizací	110
2.3.3	Stanovení magnetického pole ΔT	113
2.3.4	Magnetická pole ΔT těles s vertikální magnetizací	114
2.3.5	Magnetická pole ΔT těles s obecnou magnetizací	116
2.3.6	Poznámka o jiných metodách řešení přímé úlohy	118
2.4	Zjišťování magnetických vlastností hornin	118
2.4.1	Odběr vzorků	118
2.4.2	Přístroje, měření	119
2.4.3	Zpracování dat souboru horninových vzorků	123
2.4.4	Paleomagnetická a archeomagnetická vyšetřování	125
2.5	Přístroje pro magnetický průzkum	128
2.5.1	Měření a určované veličiny	128
2.5.2	Magnetometry s ferosondou	129
2.5.3	Protonový magnetometr	131
2.5.4	Atomový magnetometr	135
2.6	Metodika terénního měření a zpracování naměřených hodnot	138
2.6.1	Aeromagnetická měření	138
2.6.2	Pozemní magnetická měření	141
2.7	Transformace magnetického anomálního pole	147
2.8	Interpretace magnetických anomálií	150
2.8.1	Metody založené na přímé analýze naměřených dat	152
2.8.2	Metody založené na analýze odvozených dat	158
2.8.3	Použití počítačů v magnetometrii	165
2.9	Příklady použití magnetometrických metod	166
3	Radiometrické metody a metody jaderné geofyziky	173
3.1	Radionuklidové metody v geologii	173
3.2	Fyzikální základy radionuklidových metod	175
3.2.1	Stavba hmoty a radioaktivita	175
3.2.2	Jaderné záření	180
3.2.3	Jednotky radioaktivity v oboru geofyziky	184
3.3	Měření jaderného záření	185
3.3.1	Detektory	185
3.3.2	Radiometrické přístroje	188
3.3.3	Charakter pole jaderného záření, chyby a citlivost měření	191
3.4	Radiometrické metody průzkumu	194
3.4.1	Radioaktivita zemské kůry	194
3.4.2	Radioaktivita hornin ČSFR	197
3.4.3	Volba metod průzkumu	201
3.4.4	Fyzikální základy metod gama	202
3.4.5	Letecký průzkum gama	214
3.4.6	Automobilový průzkum gama	222
3.4.7	Pěší průzkum gama	226
3.4.8	Hlubkový průzkum gama	232
3.4.9	Interpretace výsledků průzkumu gama	233
3.4.10	Radiometrické vzorkování	237
3.4.11	Emanometrie	238
3.4.12	Použití radiometrických metod při těžbě radioaktivních surovin	244
3.4.13	Použití radiometrických metod při průzkumu neradioaktivních surovin	245
3.5	Metody jaderné geofyziky	247

3.5.1	Metoda gama – gama	247
3.5.2	Rentgenfluorescenční metoda	248
3.5.3	Metoda jaderné gama rezonance	253
3.5.4	Gama – neutron metoda	255
3.5.5	Neutron – neutron metoda	256
3.5.6	Neutronová aktivační analýza	258
3.6	Laboratorní metody	261
3.6.1	Metody měření přirozené radioaktivity	261
3.6.2	Metody měření vzbuzených poli jaderného záření	265
4	Geotermické metody	270
4.1	Způsob přenosu tepla, tepelné vlastnosti hornin	271
4.1.1	Přenos tepla vedením	271
4.1.2	Přenos tepla konvekci	274
4.2	Teplotní pole Země	275
4.2.1	Tepelná historie Země	276
4.2.2	Hustota tepelného toku	277
4.3	Teplotní pole hornin při zemském povrchu	280
4.3.1	Přístroje pro povrchová geotermická měření, metodika terénních prací	282
4.3.2	Použití povrchových teplotních měření	283
4.3.3	Bezkontaktní teplotní měření	284
5	Geoelektrické metody	287
5.1	Charakteristika geoelektrických metod	287
5.1.1	Základní rozdělení geoelektrických metod	288
5.1.2	Elektrické vlastnosti hornin	289
5.2	Fyzikální základy stejnosměrných metod	293
5.2.1	Potenciál elektrického pole	294
5.2.2	Princip stejnosměrných metod	303
5.3	Stejnoseměrné odporové metody	304
5.3.1	Odporové profilování	305
5.3.2	Vertikální elektrické sondování	328
5.4	Potenciálové metody	340
5.5	Elektrochemické metody	346
5.5.1	Metoda spontánní polarizace	347
5.5.2	Metoda vyzvané polarizace	356
5.6	Fyzikální princip elektromagnetických metod	366
5.6.1	Základní pojmy harmonického a přechodového elektromagnetického pole	366
5.6.2	Zdroje a struktura elektromagnetického pole v geofyzikálním průzkumu	369
5.6.3	Fyzikální model elektromagnetického průzkumu	373
5.6.4	Elipsa polarizace	376
5.6.5	Klasifikace elektromagnetických metod	378
5.7	Elektromagnetické profilování	379
5.7.1	Pojem anomálie v elektromagnetické prospekci	379
5.7.2	Metody smyčky a kabelu	380
5.7.3	Dípolové elektromagnetické profilování (DEMP)	384
5.7.4	Pasivní elektromagnetické metody	390
5.7.5	Metoda přechodových jevů	395
5.7.6	Aeroelektromagnetické metody (AEM)	399
5.7.7	Podzemní elektromagnetické metody	401
5.8	Elektromagnetické sondování	404
5.8.1	Frekvenční sondování	405
5.8.2	Magnetotelurické metody	408
5.9	Použití geoelektrických metod	419

6	Seismické metody	420
6.1	Teoretické základy seismických metod	420
6.1.1	Základy teorie elastických vln	420
6.1.2	Šíření seismických vln v homogenním prostředí	423
6.1.3	Šíření seismických vln v reálných prostředích	427
6.1.4	Geologické základy seismického průzkumu	431
6.1.5	Teorie hodochron seismických vln	437
6.2	Seismické aparatury	449
6.2.1	Seismický kanál	449
6.2.2	Hlavní části seismických aparatur a principy jejich funkce	452
6.2.3	Přehled typů seismických aparatur	460
6.3	Metody seismického průzkumu	462
6.3.1	Způsoby buzení a příjmu seismických vln	462
6.3.2	Systémy měření v metodě odražených vln	467
6.3.3	Systémy měření v metodě lomených vln	472
6.3.4	Metody vrtné a důlní seismiky	474
6.3.5	Hlubinné seismické sondování	475
6.3.6	Seismoelektrická metoda	475
6.3.7	Seismické terénní práce	476
6.4	Zpracování seismických materiálů	477
6.4.1	Zpracování seismických záznamů	478
6.4.2	Určování seismických rychlostí	484
6.4.3	Konstrukce seismických rozhraní „klasickými“ metodami	488
6.4.4	Zpracování seismických materiálů ve vyhodnocovacích střediscích	496
6.4.5	Další zpracování seismických materiálů	511
6.5	Použití seismických metod	514
7	Geofyzikální měření ve vrtech	516
7.1	Vliv vrtu na měřené veličiny	519
7.2	Karotážní soupravy	521
7.3	Elektrické karotážní metody	522
7.3.1	Metoda vlastních potenciálů SP	522
7.3.2	Metoda elektrodových potenciálů EP	527
7.3.3	Proudová karotáž KK	528
7.3.4	Odporová karotáž	529
7.3.5	Metoda vyzvaných potenciálů VP	544
7.3.6	Indukční karotáž IL	547
7.3.7	Dielektrická karotáž DK	553
7.4	Metody jaderné karotáže	554
7.4.1	Gama karotáž GK	556
7.4.2	Spektrální gama karotáž SGK	558
7.4.3	Gama – gama karotáž G GK	559
7.4.4	Rentgenfluorescenční karotáž RFK	561
7.4.5	Gama – neutron karotáž GNK	562
7.4.6	Neutron – neutron karotáž NNK	562
7.4.7	Neutron – gama karotáž NGK	564
7.4.8	Impulsní neutronová karotáž INK	565
7.4.9	Aktivační karotáž NAA	566
7.5	Ostatní karotážní metody	568
7.5.1	Magnetická karotáž MK	568
7.5.2	Akustická (ultrazvuková) karotáž AK	573
7.5.3	Jaderně magnetická karotáž JMK	578
7.6	Metody zjišťující geometrické parametry	580
7.6.1	Kavernometrie KM	580
7.6.2	Inklinometrie IM	583

7.6.3	Stratimetrie SM	584
7.7	Měření fyzikálních vlastností kapalin ve vrtu	589
7.7.1	Termometrie TM	589
7.7.2	Rezistivimetrie RM	594
7.7.3	Fotometrie FM	597
7.7.4	Radiometrie s použitím otevřených radioaktivních zářičů ORZ	599
7.7.5	Vrtné průtokoměry	604
7.7.6	Měření hustoty kapaliny	608
7.7.7	Měření podílu ropa – voda	617
7.8	Racionální komplex karotážních metod	617
8	Komplexní použití geofyzikálních metod	619
8.1	Volba komplexu geofyzikálních metod	619
8.2	Geofyzikální výzkum zemské kůry	622
8.3	Použití geofyzikálních metod při průzkumu na ropu, zemní plyn a uhlí	631
8.4	Použití geofyzikálních metod při vyhledávání rudních a nerudných ložisek	641
8.5	Použití geofyzikálních metod při hydrogeologickém a inženýrskogeologickém průzkumu	653
8.5.1	Použití geofyzikálních metod v hydrogeologii	654
8.5.2	Použití geofyziky v inženýrské geologii	659
	Použitá a doporučená literatura	663
	Rejstřík	671