

Obsah:	Str.
Abstrakt	1
1. Nástin problematiky odvalů se záparem	13
1.1 Základní fyzikální charakteristiky odvalů	13
1.2 Teoretické základy samovznícení uhlí a hlušinových odvalů, obsahujících uhlí	14
1.3 Princip matematických modelů samovznícení materiálových bloků	15
1.4 Proudění vzduchu u odvalů	15
1.5 Stanovení chemické aktivity odvalové hmoty	16
1.6 Určení měrného tepla oxidace	16
1.7 Stárnutí odvalů	16
1.8 Prevence samovznícení hlušinových odvalů	17
1.8.1 Určení základních parametrů požární rizikovosti plochých odvalů	17
1.8.2 Snížení chemické aktivity odvalů	19
1.8.3 Snížení prostupnosti vzduchu hlušinových odvalů	19
1.9 Hašení hořících odvalů	20
1.9.1 Produkce plynů při hoření	20
1.9.2 Teoretické základy hašení odvalů a jejich aplikace	22
1.10 Postupy a zkušenosti při hašení a sanaci odvalů	24
1.10.1 Deformace na odvalech	24
1.10.2 Odvaly v uhelných pánvích (Ukrajina)	25
1.11 Návrh na využití tepla z odvalů (Ruská federace)	25
1.12 Některé zkušenosti s odvaly se záparem v Polsku	27
1.13 Likvidace některých odvalů v ČR	28
1.14 Příklad nejpoužívanějších způsobů sanace	31
1.15 Sledování škodlivin při sanaci odvalů	31
1.16 Závěr ke kap. 1	32
2. Teoretické základy řešení stacionárních úloh	34
Diagnostika teplotních polí odvalů se záparem	
3. Stacionární teplotní pole	36
3.1 Průběh teploty v odvalu v ose ohniska bez okrajové podmínky	37
3.2 Zahrnutí okrajové podmínky na povrchu odvalu	42
3.3 Průběh teploty mimo osu ohniska	44
3.4 Výpočet tepelného výkonu ohniska	46
3.5 Výpočet množství tepla v odvalu	47
3.6 Odhad tepla odvedeného ovzduším	49
3.7 Odhad doby existence ohniska záparu	50
3.8 Posouzení kvazistacionarity teplotního pole	51
3.9 Závěr ke kap. 3	52
4. Aplikace teorie stacionárního pole u ohnisek se sférickou symetrií	53
4.1 Teplotní mapování terénu	53
4.2 Základní postup při výpočtu parametrů teplotního pole	54
4.3 Ilustrativní příklady diagnostiky odvalu	56
4.4 Praktické příklady diagnostiky z výsledků mapování terénu	60
4.5 Závěr ke kap. 4	68
5. Přibližný výpočet nestacionárního teplotního pole s elipsoidálním ohniskem záparu	69
5.1 Výchozí vztahy pro výpočet nestacionárního teplotního pole	69
5.2 Výpočet teploty ve středu sféricky symetrického ohniska	69
5.3 Teplotní profil na hlavní vertikální ose	71
5.4 Přibližný výpočet průběhu teploty mimo hlavní osu ohniska	74
5.5 Přesnější výpočet teplotního pole mimo osu ohniska	75
5.6 Přibližné zahrnutí okrajové podmínky na povrchu odvalu	78
5.7 Základní rovnice pro analýzu teplotního pole	79

5.8 Výpočet tepelného výkonu ohniska	82
5.9 Výpočet množství tepla v odvalu	82
5.10 Odhad tepla odvedeného ovzduším	83
5.11 Kontrola přesnosti výpočtu tepla	83
5.12 Závěr ke kap. 5	84
9. Teorie prognóz ochlazování povrchu odvalu při skrývkách	85
9.1 Výchozí matematické vztahy pro výpočty ochlazování	85
9.2 Nejjednodušší případ ochlazování ovzduším	87
9.3 První aproximace výpočtu ochlazování odvalu ovzduším	88
9.4 Druhá aproximace výpočtu ochlazování odvalu ovzduším	91
9.5 Vliv tepelných zdrojů na ochlazování odvalu	92
9.6 Vliv dochlazování odvalu vodou	97
9.7 Numerické řešení ochlazování povrchu odvalu	99
9.8 Závěr ke kap. 9	100
10. Praktické příklady prognóz ochlazování povrchu odvalu	101
10.1 Základní případ ochlazování	101
10.2 Vyhodnocení ochlazování odvalu ovzduším při použití první aproximace	102
10.3 Odhad vlivu tepelných zdrojů na ochlazování odvalu	106
10.4 Ochlazování povrchu odvalu ovzduším a vypařováním vody	106
10.5 Okamžité ochlazování odvalu vodou	114
10.6 Závěr ke kap.10	115
12. Stanovení koeficientů teplotní a tepelné vodivosti	117
12.1 Princip metody stanovení koeficientů teplotní a tepelné vodivosti při použití lineárního tepelného zdroje	118
12.2 Řešení rovnice vedení tepla pro lineární tepelný zdroj	118
12.3 Výpočet hodnot teplotní a tepelné vodivosti z experimentálních dat	121
12.4 Aproximace integrállogaritmu polynomu	123
12.5 Ilustrativní příklad postupu při stanovení koeficientů teplotní a tepelné vodivosti	124
12.6 Stanovení koeficientu teplotní vodivosti z dlouhodobého kolísání teplot v půdě	127
12.7 Stanovení koeficientu teplotní vodivosti z časového průběhu ohřevu nebo chladnutí vody ve vrtu pomocí numerického řešení rovnice vedení tepla	129
12.7.1 Numerická realizace řešení rovnice vedení tepla v cylindrických souřadnicích	131
12.8 Experimentální stanovení teplotních a tepelných parametrů materiálu	132
12.8.1 Stanovení základních fyzikálních parametrů písku	132
12.8.2 Provedení modelových experimentů	134
12.8.3 Experimentální výsledky stanovení koeficientů teplotní a tepelné vodivosti pomocí lineárního tepelného zdroje	134
12.8.4 Modelové pokusy pro stanovení koeficientu teplotní vodivosti při chladnutí nebo ohřevu vody v redukovaném objemu materiálu	137
12.8.5 Modelové pokusy pro stanovení koeficientu teplotní vodivosti při chladnutí vody v neredukovaném objemu materiálu	139
12.8.6 Stanovení koeficientu teplotní vodivosti při ohřevu nebo chladnutí vody na odvalu	141
12.9 Závěr ke kap.12	144
15. Problematika sanace odvalů se zvýšenou radioaktivitou	148
15.1 Úvod	148
15.2 Schéma monitorovacího plánu a bezpečnostních opatření	148
15.3 Některé zkušenosti s radioaktivitou odvalů	149
15.4 Srovnávací metoda pro určování sumární měrné aktivity vzorků z odvalu	151
15.4.1 Princip metody	151
15.4.2 Sestava radiometrické aparatury	151
15.4.3 Kalibrace aparatury	151
15.4.4 Postup při použití metody	152
15.4.5 Výpočet potřebného počtu registrovaných impulsů k dosažení požadované přesnosti	152

15.5 Odhad tloušťky stínící vrstvy pro odvaly se zvýšenou radioaktivitou	154
15.6 Orientační stanovení sumární měrné aktivity v terénu	156
15.6.1 Provedení metody	156
15.6.2 Ověření metody	156
15.7 Závěr ke kap. 15	158
16. Příklad diagnostiky části teplotního pole odvalu v Němcích u Kladna	160
16.1 Poznatky z dokumentace odvalu	160
16.2 Analýza vzorků odvalu	160
16.3 Výpočet tepelných parametrů odvalu	161
16.4 Určení permeability odvalu	163
16.5 Teplotní mapování terénu	164
16.6 Výpočet teplotního pole odvalu	167
16.6.1 Numerické řešení rovnice vedení tepla	168
16.6.2 Výsledky analytického řešení rovnice vedení tepla	175
16.7 Výpočet kvalifikovaných odhadů tepelných charakteristik odvalu	180
16.8 Studium pohybu ohniska záparu	182
16.9 Odhad reakčního tepla odvalu	186
16.10 Odhad střední rychlosti proudění vzduchu v ohnisku záparu	187
16.11 Diskuse výsledků	191
16.12 Závěr ke kap.16	192
17. Uživatelský výpočetní program „Teplotní diagnostika stacionárního záparu hornického odvalu, verze 1.1“	193
17.1 Matematický model	193
17.1.1 Obecná charakteristika	193
17.1.2 Přímá úloha	193
17.1.3 Inverzní úloha	196
17.1.4 Výpočet diagnostikovaných parametrů záparu	196
17.2 Počítačová implementace	197
17.2.1 Požadavky na softwarové řešení a blokové schéma	197
17.2.2 Doplnující poznámky	198
17.3 Práce s programem	199
17.3.1 Identifikační protokol	199
17.3.2 Zpracování povrchových dat	199
17.3.3 Zpracování dat z vrtů	201
17.3.4 Výstupní protokol	203
17.4 Aplikace – lokalita Němce u Kladna	203
17.4.1 Charakteristika úlohy	203
17.4.2 Výstupní protokol	204
17.4.3 Další numerické výsledky	207
18. Závěr	210
Použité symboly, veličiny a jednotky	213