

TERMICKÉ PROCESY V ODVALECH UHELNÉ HLUŠINY

1. ÚVOD	13		
2. VZNIK A ROZVOJ TERMICKÝCH PROCESŮ V ODVALECH UHELNÉ HLUŠINY	14		
2.1 VLASTNOSTI UHELNÉ HLUŠINY VE VZTAHU K TERMICKÝM PROCESŮM A JEJICH STANOVENÍ	14		
2.1.1 Uhlí	14		
2.2 ROZPTÝLENÁ UHELNÁ HMOTA V HORNINÁCH HLUŠIN	16		
2.2.1 Klasifikace přechodných hornin řady uhlí a hornin a formy rozptýlené uhelné hmoty v horninách	19		
2.3 SAMOVZNÍCENÍ UHLÍ A ROZPTÝLENÉ UHELNÉ HMOTY V HORNINÁCH HLUŠIN	20		
2.3.1 Metody stanovení a klasifikace náchylnosti uhlí k samovznícení	22		
2.4 TERMICKÁ AKTIVITA V ODVALECH UHELNÉ HLUŠINY A JEJÍ KLASIFIKACE	24		
2.4.1 Oxidace uhlí za nízkých teplot	24		
2.4.2 Příčiny samovznícení uhlí	25		
2.4.3 Samovznícení hlušín	27		
2.5 INICIACE TERMICKÝCH PROCESŮ A PŘÍČINY VZNIKU POŽÁRŮ	33		
2.5.1 Iniclace a průběh externího zapálení hlušín pokusem v experimentální nádobě	34		
2.5.2 Etapy vývoje hlušínových odvalů, teplota, časový průběh hoření a prognóza vývoje požárů	35		
3. MINERALOGICKÉ ZMĚNY UHELNÉ HLUŠINY PŘI TERMICKÝCH PROCESECH	42		
3.1 ASOCIACE JÍLOVÝCH MINERÁLŮ A SLÍD V KARBONSKÝCH HORNINÁCH A JEJICH ZMĚNY V ZÁVISLOSTI NA STUPNI DIAGENEZE SEDIMENTŮ	42		
3.2 PRODUKTY OXIDAČNÍ A TEPELNÉ ALTERACE NA HLUŠINOVÝCH ODVALECH	43		
3.2.1 Uhlí	43		
3.2.2 Horniny	44		
3.2.3 Metody stanovení tepelné stability hlušín a stanovení spalitelných látek založené na ztrátě žíháním	48		
3.2.4 Metody diferenční termické a termogravimetrické analýzy (DTA/TG)	49		
		3.2.5 Stanovení obsahu spalitelných látek v hlušíně jako ztráty žíháním po dobu 2 h při teplotách 200-350-400-550-600-800-1000 °C	53
		3.2.6 Stanovení složení a obsahu spalitelných látek elementární analýzou	55
		3.2.7 Stanovení obsahu spalitelných látek v uhelné hlušíně na stavbách	56
		3.3 OVLIVNĚNÍ UHELNÉ HMOTY V HORNINÁCH PŘI TERMICKÉM PROCESU	58
		3.3.1 Technologické problémy při těžbě prohořelých hlušín	63
		3.3.2 Stanovení teplot přeměny hornin v průběhu požáru odvalu podle mineralogických indikátorů	64
		3.3.3 Heterogenní intenzita výpalu hlušín na odvalech	69
		3.4 SEKUNDÁRNÍ MINERALIZACE VÁZANÁ NA OXIDACI HLUŠIN A STABILITA ODPADNÍCH PLASTŮ NA ODVALECH DO TEPLoty 70-75 °C	70
		3.5 SEKUNDÁRNÍ MINERALIZACE VÁZANÁ NA HOŘENÍ ODVALŮ	71
		4. PŘEHLED TERMICKY AKTIVNÍCH ODVALŮ V ČESKÉ REPUBLICE	77
		4.1 OSTRAVSKO-KARVINSKÝ REVÍR (OKR)	79
		4.1.1 Odval Heřmanice (OKR)	79
		4.1.2 Odval Hedvika (OKR)	91
		4.1.3 Odval Ema (OKR)	95
		4.2 KLADENSKÝ REVÍR (KD)	98
		4.2.1 Odval Barré (KD)	98
		4.3 ZÁPADOČESKÉ UHELNÉ DOLY (ZUD)	99
		4.3.1 Odval Krimich (ZUD)	99
		4.3.2 Odval Týnec (ZUD)	99
		4.4 VÝCHODOČESKÉ UHELNÉ DOLY (VUD)	100
		4.4.1 Odval Dolu Kateřina (VUD)	100
		4.5 ROSICKO-OSLAVANSKÉ UHELNÉ DOLY (RUD)	102
		4.5.1 Odval Kukla (RUD)	102
		4.6 HNĚDOUHELNÉ DOLY (SHD)	104
		4.6.1 Jeníkov	104
		4.6.2 Všebořický lalok	104

5. MONITORING TERMICKÉ AKTIVITY	106	7.2.4 Odval Vrbice (Bohumín)	
5.1 PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA	106	– ostravská část OKR	132
5.1.1 Měření povrchových teplot	106	7.2.5 Odval Dolu ČSA (Rynholec)	
5.1.2 Měření podpovrchových teplot	107	– Kladenské doly	132
5.1.3 Hlubkový monitoring teplot	107	7.2.6 Odval Kateřina (Radvanice v Čechách)	
5.2 PŘENOS DAT	109	– Východočeské uhelné doly	133
5.3 TERMICKÝ MONITORING VYSOKÝCH TEPLŮ (NAD 300 °C)	110	7.3 DOPORUČENÝ POSTUP PRŮZKUMU, MONITORINGU A VLASTNÍ SANACE TERMICKY AKTIVNÍCH OBLASTÍ	134
5.4 SOUČASNÝ STAV MONITOROVÁNÍ TERMICKÝCH PROCESŮ	111	8. VYUŽITÍ TEPLA Z TERMICKÝCH PROCESŮ	136
5.5 SPECIÁLNÍ POŽADAVKY NA PŘÍSTROJOVOU TECHNIKU	113	8.1 STANOVENÍ TERMOFYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ HLUŠIN	137
5.5.1 Agresivní prostředí odvalů	113	8.1.1 Příklad laboratorní výsledků vzorků hlušin z odvalů Hedvika a Krimich	141
6. DŮSLEDKY TERMICKÉ AKTIVITY A ENDOGENNÍCH POŽÁRŮ	115	8.1.2 Podklady a vstupy pro modelování tepelných bilancí	148
6.1 EXHALACE	115	8.2 MATEMATICKÉ MODELOVÁNÍ TEPELNÉHO POTENCIÁLU ODVALU	148
6.2 OBJEMOVÉ ZMĚNY SPOJENÉ S POKLESY TERÉNU	120	8.2.1 Výpočet tepelné bilance pro odval Hedvika a Krimich	149
7. SANACE TERMICKY AKTIVNÍCH ODVALŮ	122	8.2.2 Výsledky ověřovací etapy modelování tepelných bilancí na odvale Hedvika	149
7.1 METODY SANACE	122	8.2.2 Modelové řešení průběhu termických procesů v odvlech a možnosti jejich ovlivnění - závěry	151
7.1.1 Chemická prevence	122	8.3 PROBLÉMY PŘI JÍMÁNÍ TEPLA V ODVALU	151
7.1.2 Inhibitory	265	8.3.1 Modelování regulace termicky aktivního ohniska	151
7.1.3 Úprava hlušin injektážemi	125	8.3.2 Dílčí závěr k výsledkům fyzikálnímu modelování možnosti regulace teploty při odběru tepla	153
7.1.4 Používané metody profylaxe a represe odvalů uhelných dolů	126	8.4 PRAKTICKÉ PŘÍKLADY VYUŽÍVÁNÍ TEPLA Z TERMICKY AKTIVNÍCH ODVALŮ	153
7.1.5 Zhodnocení metod profylaxe a represe odvalů uhelných dolů	126	8.4.1 Experimentální jímání tepla z odvalu Hedvika	153
7.1.6 Přímý hasební zásah s odkrytím ohniska požáru bez přesunu materiálu	127	8.4.2 Experimentální jímání tepla z odvalu Krimich (ZUD)	155
7.1.7 Prochlazení a odvoz hořícího odvalu na jiné místo – přesun materiálu	127	8.4.3 Experimentální jímání tepla – závěry	156
7.1.8 Neprodyšné zakrytí prostoru aktivně zasaženého termickými procesy	127	9. ZÁVĚR	157
7.1.9 Vtlačování chladicí a inertizační látky do vnitřního prostoru odvalu	128	10. LITERATURA	162
7.1.10 Kombinace těsnění a vtlačování hmot	128	NORMY A PŘEDPISY	174
7.1.11 Likvidace termických procesů rýhováním	128	SEZNAM TABULEK	175
7.1.12 Metoda zaplavování	128	SEZNAM OBRÁZKŮ	178
7.2 PŘÍKLADY SANAČNÍCH ZÁSAHŮ	129	THERMAL PROCESSES IN COLLIERY SPOIL TIPS – ENGLISH RESUMÉ	191
7.2.1 Odval Barré (Vinařice u Kladna)	129		
7.2.2 Odval Heřmanice (Ostrava) – ostravská část OKR	130		
7.2.3 Odval Hedvika (petřvaldská část OKR) – sanace podloží hal společnosti Canis Safety a.s.	131		