

Pavel ZAPLETAL*

SLEDOVÁNÍ VÝSTUPU PLYNU V UZAVŘENÉM PODZEMÍ V LOKALITĚ ORLOVÁ NA VRTU OV 24A

MONITORING OUTLET OF GAS IN CLOSED UNDERGROUND IN ORLOVA LOCALITY
AT THE DRILL HOLE OV 24A

Abstrakt

Útlum těžby v Ostravsko-karvinském revíru přináší řadu rizik. Hlavním rizikem je výstup důlních plynů z uzavřených dolů. Tento článek přináší řadu poznatků o zákonitostech, ke kterým chyběl důkaz podložený měřeními. Jedná se konkrétně o výstup metanu v závislosti na barometrickém tlaku.

Abstract

The inhibition of mining brings about many of risks in Ostrava-Karviná mining district. The main risk consists in the outlet of gas from the closed mines. This paper comes up with the knowledge of regularities not supported by measurement yet. It mentions especially the outlet of methane depending on barometric pressure.

Key words: Outlet of gas, methane, mining, barometric pressure.

Úvod

Tento článek se zabývá problematikou vzniklou v souvislosti s útlumem těžby v Ostravsko-karvinském revíru. Hlavní problematikou je výstup stařinných plynů z uzavřených dolů, konkrétně se tento článek týká lokality **Orlová**. V důsledku útlumu a zastavení těžby nastala v důlním prostředí zcela nová situace, jejímž důsledkem jsou i nekontrolované výstupy plynu z podzemí. Těmto jevům se věnuje řada vědecko-výzkumných prací. Nelze však dosud říci, že by byly zodpovězeny všechny otázky, které se při tomto procesu vyskytují. V předloženém příspěvku je využito mimořádně velkého souboru měření, která probíhala na vrtu OV 24a v Orlové. Takové kontinuální sledování má významnou vypovídací schopnost. Na tomto místě bych chtěl poděkovat pracovníkům firmy Eurogas se sídlem v Ostravě, kteří tuto náročnou akci realizovali.

Cíl

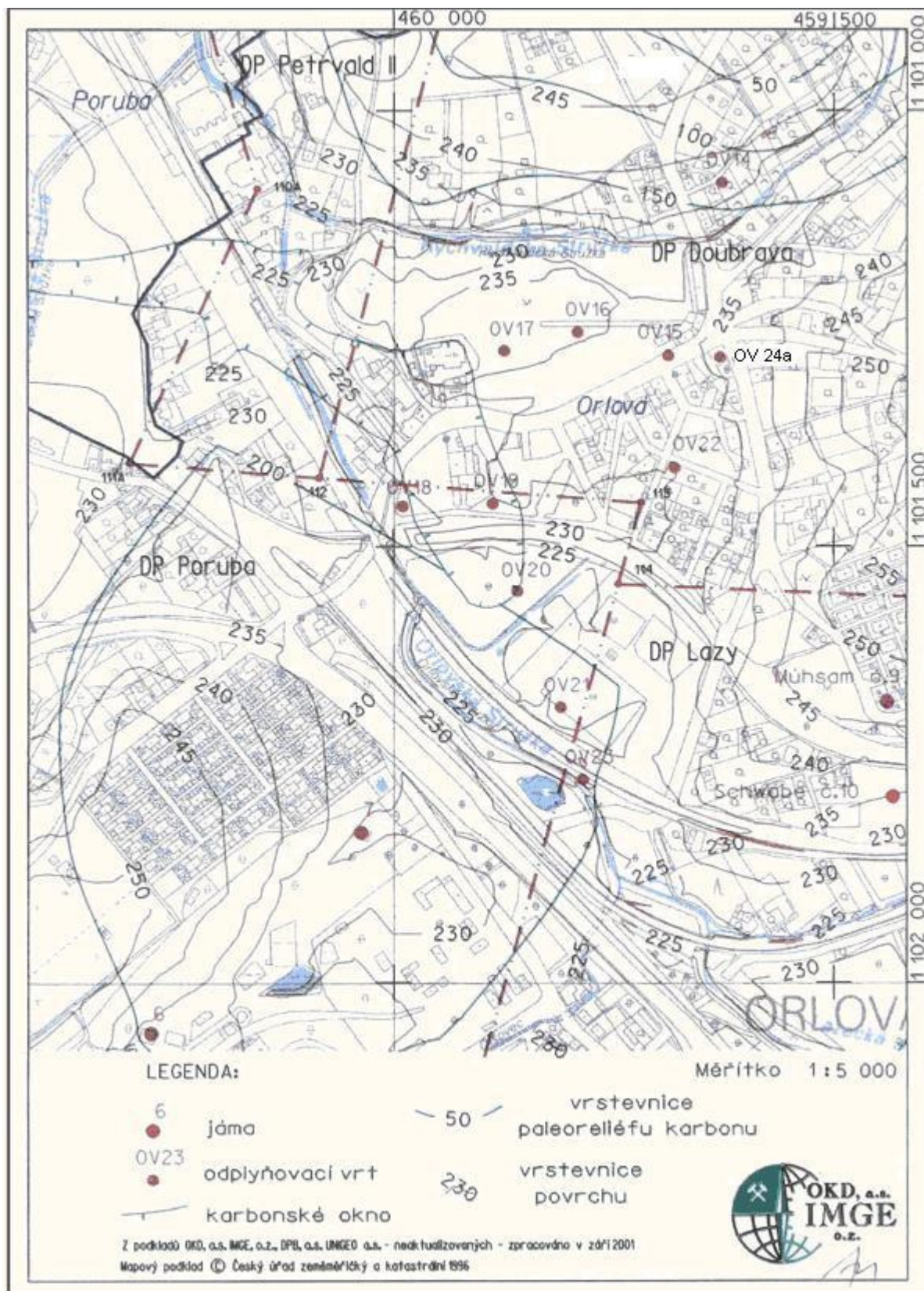
Z velkého souboru kontinuálního měření na vrtu OV 24a v Orlové odvodit zákonitosti, které ovlivňují výstupy plynu z podzemí.

Popis situace

V lokalitě Orlová, která je znázorněna na obr. 1, docházelo a stále ještě dochází k nekontrolovaným výstupům plynů z podzemí. Ke snížení rizika byla za podpory výzkumných projektů Českého báňského úřadu uskutečněna řada prací, kterými se mělo riziko omezit [6].

Zvlášť významné bylo provedení série odplyňovacích vrtů, na obr. 1 označených jako OV s příslušným číslem. Jimi se podařilo do značné míry organizovaně svést plyn z podzemí. Přesto ale není stav zcela uspokojivý a jak ukazují výsledky z vrtu OV 24a, je zásoba metanu v podzemí ještě značná a v příhodném okamžiku vystupuje na povrch v nezanedbatelném objemovém průtoku při vysoké koncentraci.

* Ing., VŠB-TU Ostrava, HGF, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba



Obr. 1: Situace lokality Orlová s vyznačením odplyňovacích vrtů

K detailní analýze bylo proto rozhodnuto provést na vrtu OV 24a kontinuální měření objemového průtoku a koncentrace vystupujícího metanu. Měření probíhalo od 21. května 2005 do 15. června 2005 a v záznamech jsou uvedeny stavy uvedených hodnot v intervalu 1 hodiny. Současně je k výpisu obou hodnot připojena aktuální výše barometrického stavu v předmětné lokalitě. Pro ilustraci uvádím podle [6] v tabulce 1 výpis hodnot z 21. 5. 2005 a 25. 5. 2005.

Tabulka 1: Příklad výpisu hodnot kontinuálního měření na vrtu OV 24a v Orlové.

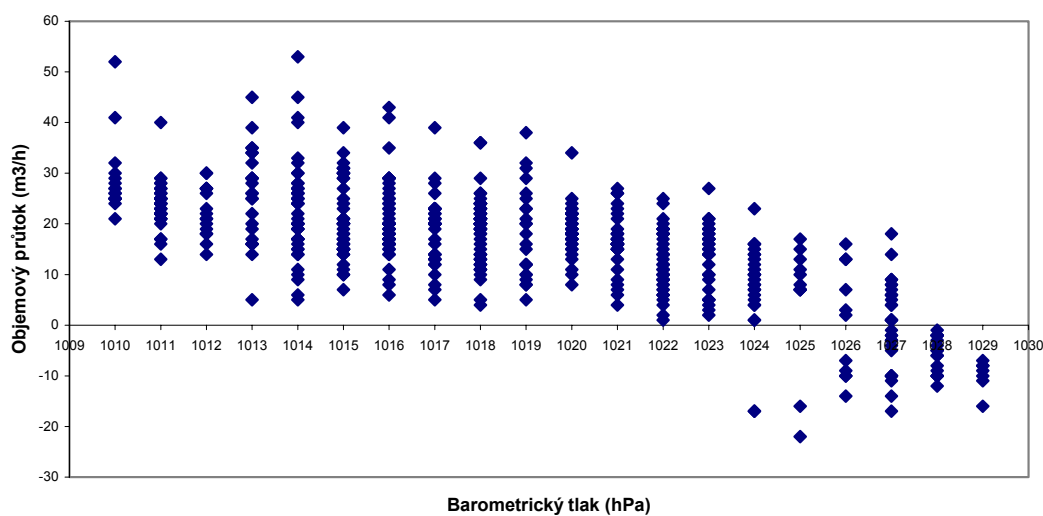
Table 1: The Values of continuous measuring at the drill hole OV 24a in Orlová.

Výsledky měření na vrtu OV 24a v Orlové			
	CH ₄ [%]	barometrický tlak [hPa]	objemová množství [m ³ .h ⁻¹]
21. 5. 2005 0:00	31	1023	12
1:00	33	1023	10
2:00	35	1022	10
3:00	38	1022	16
4:00	41	1022	17
5:00	43	1021	11
6:00	45	1021	18
7:00	46	1021	9
8:00	48	1021	16
9:00	49	1021	21
10:00	49	1021	16
11:00	49	1020	20
12:00	44	1020	19
13:00	46	1020	18
14:00	47	1019	10
15:00	48	1019	23
16:00	49	1019	32
17:00	49	1019	23
18:00	50	1018	19
19:00	51	1018	24
20:00	51	1018	23
21:00	50	1018	21
22:00	49	1018	20
23:00	50	1018	20
25.5.2005 0:00	0	1027	-10
1:00	0	1027	-10
2:00	0	1028	-10
3:00	0	1028	-10
4:00	0	1028	-9
5:00	0	1028	-8
6:00	0	1028	-12
7:00	0	1029	-10
8:00	0	1029	-11
9:00	0	1029	-8
10:00	0	1029	-9
11:00	0	1029	-16
12:00	0	1029	-8
13:00	0	1029	-7

14:00	0	1028	-3
15:00	0	1027	-4
16:00	0	1027	-2
17:00	0	1028	-2
18:00	0	1028	-1
19:00	0	1027	1
20:00	0	1027	-1
21:00	0	1028	-2
22:00	0	1028	-2
23:00	0	1028	-10

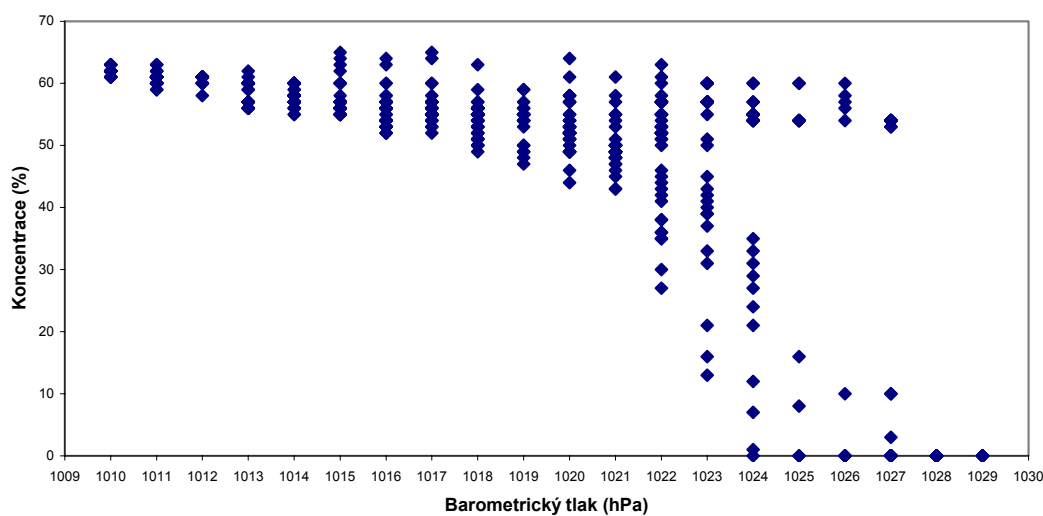
Z uvedených výsledků jsem sestavil v programu Excel grafy (obr. 2, 3), které znázorňují závislost objemového průtoku a koncentrace plynu na vrtu OV 24a na barometrickém tlaku.

Hodnoty objemového průtoku metanu v závislosti na Barometrickém tlaku



Obr. 2: Závislost objemového průtoku a barometrického tlaku na vrtu OV 24a.

Hodnoty koncentrace metanu v závislosti na Barometrickém tlaku



Obr. 3: Závislost koncentrace metanu a barometrického tlaku na vrtu OV 24a.

Významným projektem, který přispěl k eliminaci neřízených výstupů plynů ve městě Orlová, byl projekt „Opatření k odstranění havarijních výstupů metanu ve městě Orlová“. Projekt na základě usnesení vlády ČR ze dne 14. 10. 2002 č. 993 k technickému zadání vypracovanému Českým báňským úřadem zpracovala a realizovala OKD, DPB, a.s. Další projekt, který se snaží eliminovat riziko výstupu metanu je projekt [6]. Z tohoto projektu pocházejí již zmiňovaná data použitá v článku.

Výsledky sledování

Uvedené sledování přineslo řadu poznatků, o jejichž zákonitostech jsme se sice domnívali, ale chyběl důkaz podložený měřeními.

Pokud tedy sledujeme obr. 2 (závislost objemový průtok – barometrický tlak), vidíme, že při určité hodnotě barometrického tlaku může vzniknout řada hodnot objemového průtoku. To zřejmě souvisí se setrvačností systému podzemí, povrch, barometrický tlak [1, 2, 4]. Jestli tedy docházelo ke vzniku hodnoty barometrického tlaku, která je znázorněna na obr. 2 tak, že se k ní dospělo poklesem z vyšší hodnoty, pak je zřejmě jiná hodnota objemového průtoku, než v případě, kdy se dospělo ke sledované hodnotě barometrického tlaku vzestupem z nižší hodnoty. A také zde zřejmě hraje roli rychlost, s jakou ke změnám předchozích hodnot barometrického tlaku na sledovanou hodnotu došlo.

Jeden závěr je ale nepopiratelný. Při určité hodnotě barometrického tlaku může existovat různá hodnota objemového průtoku [5].

Další významný poznatek z grafu 2 je skutečnost, že při hodnotě barometrického tlaku 1027 hPa dochází ke změně proudění. Výstupy z podzemí oscilují mezi kladnou a zápornou hodnotou. Při dalším vzestupu barometrického tlaku na hodnotu 1028 hPa už proudění z podzemí ustane a vzdušiny mohou proudit do podzemí.

Při sledování obr. 3 (závislost koncentrace metanu na barometrickém tlaku) můžeme sledovat obdobný proces. Při dané hodnotě barometrického tlaku může být různá koncentrace vystupujícího plynu. Souvisí to zřejmě s vývojem, jak jsem ho popsal u obr. 2.

Z praktického hlediska je nutno upozornit, že při hodnotách barometrického tlaku ještě i 1027 hPa jsou koncentrace vystupujícího metanu mimořádně vysoké (50 až 60%) a tudíž mohou představovat reálné nebezpečí. Nebezpečná koncentrace metanu byla ve dvou případech zjištěna i při barometrickém tlaku 1028 hPa. Teprve při vzestupu barometrického tlaku na hodnotu 1029 hPa jsou nulové koncentrace. (Vzdušiny proudí do podzemí)

Závěr

Je nutno ohodnotit úsilí, které za podpory výzkumného úkolu ČBÚ přineslo neobyčejně cenné nové poznatky o možnostech výstupu plynu z podzemí v závislosti na vývoji barometrického tlaku. I když podle výsledku jednoho vrtu nelze učinit kvalifikovaný závěr pro celou lokalitu, lze s vysokou mírou spolehlivosti konstatovat, že při poklesu barometrického tlaku pod hodnotu 1028 hPa existuje reálné nebezpečí způsobené výstupem plynu z podzemí. Uvedené sledování přineslo řadu poznatků, o jejichž zákonitostech jsme se sice domnívali, ale chyběl důkaz podložený měřeními.

Literatura

- [1] PROKOP, P.: Riziko vystupujícího stařínného ovzduší z podzemí na povrch v lokalitách s ukončenou těžbou uhlí. In: *Sborník přednášek projektu česko-polské spolupráce Kontakt, Ostrava VŠB-TUO, 2001.*
- [2] METAN. Technické informace č. 342. *GAS, s.r.o. 1996.*
- [3] Vyhláška č. 22/1989 Sb. Českého báňského úřadu ze dne 29. prosince 1988 o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve znění pozdějších úprav.
- [4] PROKOP, P.: Plynodajnost a degazace. *Skripta VŠB-TUO.*
- [5] LÁT, J.: Posouzení provozu odsávacího zařízení OZ 315 P2 na kanalizační síti v Orlové. *Pro Eurogas, říjen 2003.*
- [6] Projekt VaV ČBÚ č. 23/2003 „Využití důlní degazace pro předcházení neřízených výstupů metanu na povrch po likvidaci dolu“.

Resume

As a consequence of decrement and suspension of mining an entirely new situation has appeared in mining environment, an uncontrolled outlet of gas from underground. The main problem is the outlet of mining gas from closed mines. In this contribution there is used an extremely large number of measurements which were executed in the OV 24a mine in Orlova. Such a continuous monitoring is of an important information capability. In the mentioned well a measurement of methane concentration and volume rate of flow were executed, the barometric pressure was also measured along with these values. A specific value line of volume rate of flow can be created at the certain value of barometric pressure. A change of flow appears at 1027 hPa value of barometric pressure. Outlets from underground oscillate between positive and negative value. If the barometric pressure rises to 1028 hPa, the flow from underground stops and air masses can flow to underground. At a certain value of barometric pressure the concentration of rising flow can differ, as well. If the barometric pressure rises to 1029 hPa, there are zero concentrations (air masses flow to underground). Based on result of one measurement in one well it is impossible to define the well-qualified conclusion for the whole area; but with the high rate of reliability it can be stated that if barometric pressure decreases below 1028 hPa, there is real danger caused by outlet of gas from the underground.

Recenzenti: Ing. Karel Fróml, DPB Paskov,
Ing. Vladislav Ryška, Český báňský úřad, odbor VaV Ostrava.