

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ –  
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

Hornicko-geologická fakulta  
Institut ekonomiky a systémů řízení

**STOČ**

ANALÝZA VĚTRÁNÍ V HLUBINNÉM DOLE A NÁVRH PRO ZVÝŠENÍ  
BEZPEČNOSTI

**Student:**

Michal Filipec

Ostrava 2009

**Obsah:**

|   |    |
|---|----|
| 1. Úvod.....  | 4  |
| 2. Základní charakteristika větrání v hlubinném dole.....   | 4  |
| 2.1 Způsoby větrání v plynujícím dole.....  | 5  |
| 2.2 Separátní větrání.....  | 5  |
| 3. Rozbor větrání na konkrétním hlubinném dole.....   | 6  |
| 3.1 Popis větrního systému a charakteristika větrní sítě .....  | 6  |
| 4. Návrh pro zvýšení bezpečnosti v určité sekci dolu .....  | 7  |
| 4.1 Zvýšení počtu a optimalizace snímačů na dole Staříč lokalitě Sviadnov v samostatné větrní oblasti 063 541 ..... | 7  |
| 5.Závěr.....  | 9  |
| Seznam použité literatury .....   | 10 |

## Summary

The project describes the possibility to increase safety of work in deep mine using the way of dustiness decreasing in underground ventilation. The work explains what the deep mine is and subsequently describes basic knowledge about ventilation and dustiness in deep mine. As a real example is described system of underground ventilation in Mine Staříč. The substance of work is proposal for improvement of measurement system of quantities in mine with a view to ensure higher safety of work at underground working places.

**Key words:** deep mine, separate ventilation system, sensor, methane

## Abstrakt

V této práci je zpracováno větrání a návrh pro zvýšení bezpečnosti, je navržena možnost řešení v určité oblasti větrního systému. Práce vysvětluje, co je to hlubinný důl, následně jsou popsány základní znalosti o větrání a prašnosti v hlubinném dole a je popsán systém větrání Dolu Staříč. Jádrem práce je návrh na zlepšení systému měření veličin v dole tak, aby byla zajištěna vyšší bezpečnost práce na pracovištích v podzemí.

**Klíčová slova:** hlubinný důl, samostatné větrní oddělení, snímač, metan

## 1. Úvod

Tato práce se zabývá problematikou hlubinného dolu z hlediska větrání a zvýšení bezpečnosti v určité sekci dolu. Nedílnou součástí hlubinného dolu (nejdůležitější) je zabezpečení přivedení ovzduší tj.(vzduchu) v požadovaném složení a množství do všech částí dolu a tím umožnění provozu lidské činnosti v důlním zařízení. Nebo-li nedostatek přiváděného vzduchu vede k zhoršení pracovních podmínek natolik že může dojít tragickým situacím.

Z tohoto důvodů ve své práci navrhuji výšení bezpečnosti v určité části dolu, které je jádrem práce na zlepšení systému měření veličin v dole tak, aby byla zajištěna vyšší bezpečnost práce na pracovištích. V projektu je uveden návrh pro zvýšení počtu snímačů, jejichž optimalizace povede ke zvýšení kontroly výskytu metanu v dané části dolů.

Hlubinný důl je dílo, které je umístěno pod zemským povrchem. Slouží pro těžbu surovin nebo nerostů. Hlubinné doly vyžadují vysoké nároky pro bezpečnost pracujících z hlediska přírodních faktorů tj. (vysoké tlaky, teplota, voda a klimatické podmínky) z hlediska bezpečnosti tj. (nebezpečí výbuchu plynu, mořských ok, tekutých písků, průtrží uhlí a plynů).

### **Hlavní cíle této práce jsou:**

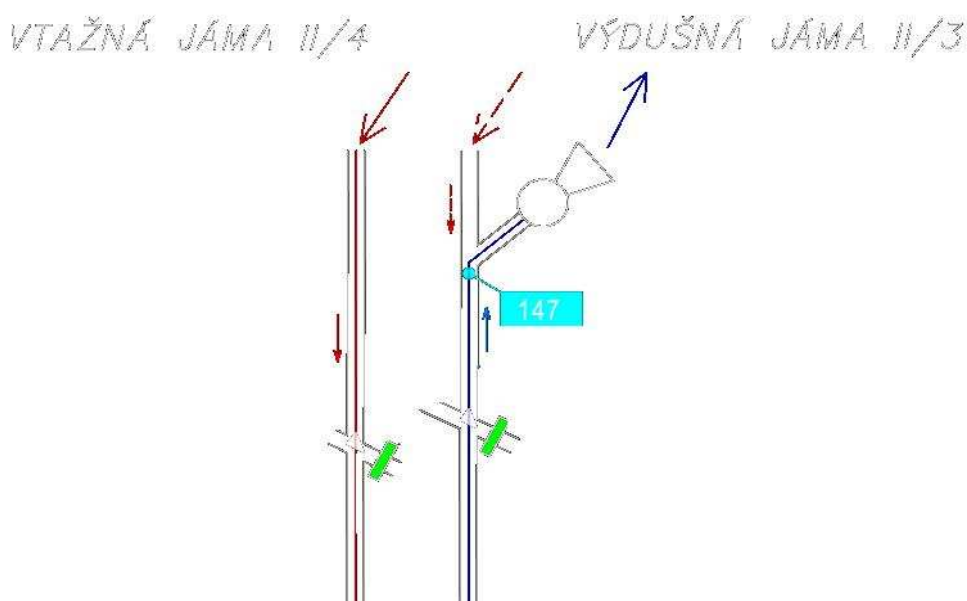
- popis základní charakteristiky větrání v hlubinném dole
- popis větrání na konkrétním hlubinném dole
- návrh pro zvýšení bezpečnosti v určité sekci dolu

## 2. Základní charakteristika větrání v hlubinném dole

Základní charakteristika větrání v hlubinném dole je tvořena vtažnou jámou, soustavou chodeb a výdušnou jámou tzn. že čerstvé větry dodávané vtažnou jámou pomocí hlavního ventilátoru prochází soustavou chodeb důlních děl, kde se znehodnocují lidským faktorem tzn.(dýcháním těžbou a jinými důlními činnostmi), různými příměsi plynu, které důl produkuje a odchází znehodnocen soustavou chodeb k výdušné jámě a tou je odváděn na povrch.

## 2.1 Způsoby větrání v plynujícím dole

Každý důl musí samostatný větrný systém a způsob větrání dolů je sací. Důl a jeho díla jsou větrána uměle a nepřetržitě mimo dobu pro ověřování výskytu plynu a metanu, pro údržbu hlavního ventilátoru či jeho napájecí sítě na obrázku 1. Veškerá důlní díla smí být větrána jen průchodním větrným proudem nebo separátním větráním. Spojují-li důlní díla plynující doly, musí být postaveny výbuchovzdorně uzavírací hráze nebo aspoň hrázové dveře (minimálně 2) pro jejich větrní systémy (izolaci). Nesmí dojít k jejich současnému otevření.



Obrázek 1

## 2.2 Separátní větrání

Umístění ventilátoru a vše co souvisí s vyvedením potrubím nebo prodlužováním či zkracováním do průchodního větrního proudu musí určovat technologický postup. Potrubí je kovové může být i z jiného materiálu, tento materiál nesmí podporovat šíření požáru. Separátní větrání musí být nepřetržitě, přerušení je možné jen na dobu pro ověření plynu či údržbu ventilátoru nebo jeho napájecí sítě. Při přerušení nebo poruše separátního větrání musí být na plynujícím dole vypnuta elektrická zařízení a musí být provedena bezpečnostní opatření k zajištění provozu a bezpečné práce. Práce mohou být obnoveny po zjištění, že se tak může stát bez nebezpečí. Obsazení pracoviště a zapnutí elektrického proudu je možné jen po kontrole větrání. Separátně větrané dílo se musí ovládat ventilátorem, který je nainstalován v průchodním větrném proudu. Kombinované ventilátory (vzduchoelektrické) musí být

provedeny tak, aby při výpadku elektrické energie bylo zabezpečeno automatické přepnutí na vzduchový pohon. Nikdy nesmí dojít k samočinnému přepnutí ze vzduchového pohonu na elektrický.

### 3. Rozbor větrání na konkrétním hlubinném dole

Rozbor větrání dolu Paskov závod Staříč. Závod Staříč je situován v příborské oblasti české části hornoslezské pánve, je situován 6 km západně od Frýdku- Místku a 15 km jižně od Otravy, tedy mimo klasicky ostravsko-karvinský revír. Rozkládá se pod katastrálním územím obcí Staříč, Fryčovice, Brušperk, Frýdek-Místek, Chlebovce, Rychaltice, Zelinkovice, Žabeň, Sviadnov a Oprechtice. Pro svou poměrně velkou rozlohu, která činí 40.36 km<sup>2</sup>, je dále vnitřně členěn a zahrnuje celkem 3 lokality. Staříč 1 ve Sviadnově, Staříč 2 ve Staříči a Staříč 3 v Chlebovicích. Z jinými doly není Důl Paskov závod Staříč propojen žádným důlními díly.

V současné době je úroveň přípravy a dobývání ložiska v hloubkovém rozpětí -300m až – 800 m Bpv., tedy 600m až 1100m pod povrchem. Jsou zde vyvinuty petřkovické a ztrátygraficky výše hrušovské vrstvy. Lokálně se vyskytují jaklovecké vrstvy ve vrcholových částech chlebovické a stařícké elevace, které nejsou dobývány.

#### 3.1 Popis větrního systému a charakteristika větrní sítě

Důl Paskov ze sídlem ve Staříči tvoří z hlediska větrání tři samostatné větrní systémy- důl Sviadnov, důl Staříč a důl Chlebovce. Všechny tyto doly mají samostatný centrální větrný systém z jednou jámou vtažnou a jednou jámou výdušnou. Doly jsou vzájemně izolovány na spojovacích překopech vždy dvojicí hrázových objektů. Ve větrní síti Důl Paskov je 17 samostatných větrních oddělení (dále jen SVO). Na dole Sviadnov jsou 4 SVO, na dole Staříč 5 SVO a na dole Chlebovce 8 SVO.

Mezi doly Staříč a Chlebovce je vytvořeno 5 mezioblastně zapojených SVO s úvodem na dole Staříč. Mezi doly Staříč a Sviadnov je vytvořeno jednou mezioblastně zapojeno SVO s úvodem na dole Staříč. Tento systém mezioblastních diagonálních propojení je schválen rozhodnutími Obvodního Báňského Úřadu. Ostatní propojení mezi těmito doly mají charakter zkratového propojení a jsou výbuchuvzdorně izolovány.

## 4. Návrh pro zvýšení bezpečnosti v určité sekci dolu

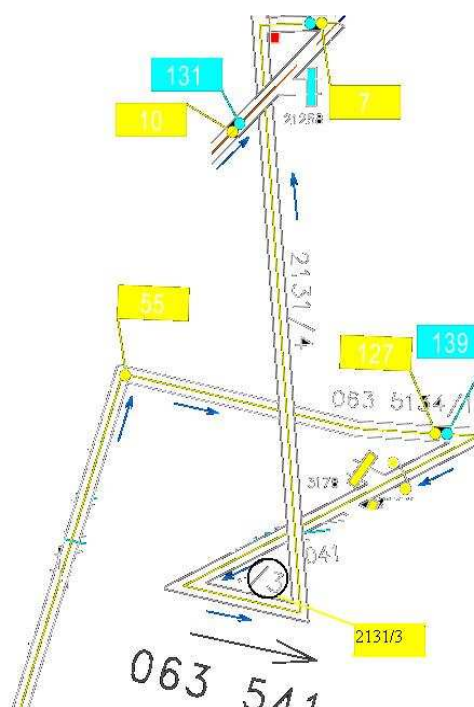
V této části se zabývám zvýšením bezpečnosti v určité části Dolu Paskov a to v samostatné větrné oblasti 063 541 dolu Sviadnov. Po ukončení provozu pracovišť (porubu a ražeb) a jejich následné výklizu a likvidaci přilehlých tříd. Uzavřít větve mezi danými body výbuchuvzdorně. SVO případně vyřadit větrní sítě pro nepotřebnost.. Nainstalovat kontrolní snímače na výskyt CH<sub>4</sub> se signalizací na velín.

V klimatických obtížných oblastech důlního pole (separátně větrána díla, poruby) realizovat umělé chlazení větrů.

### 4.1 Zvýšení počtu a optimalizace snímačů na dole Staříč lokálně

Ve svém návrhu popisuji samostatnou větrnou oblast 063 541, kde umístím čidlo na měření CH<sub>4</sub> v díle číslo **2131/3**. Přidané čidlo bude měřit CH<sub>4</sub> v daném SVO to povede k častější kontrole větrné oblasti -výskytu metanu a tudíž k zvýšení bezpečnosti.

Snímač, který jsem přidal má teoretický význam a to z důvodu velké nákladnosti na danou oblast. Tento snímač na CH<sub>4</sub> již vyskytuje jeho základní verze okolo 50 tisíc. Následně jej musíme optimalizovat pro dané samostatné větrné oddělení se signalizací na velín, taktéž zajistit zavedení nové kabeláže pro daný snímač a to z důvodu přenosu informací do databáze, která je důležitá pro kontrolu systému a nadále vyhodnocení historických trendů. Tento snímač, který jsem navrhl je možno použít v jakékoli samostatné větrné oblasti bez omezení. Snímač, který jsem zařadil na obrázku 2 je stanoven a následně schválen



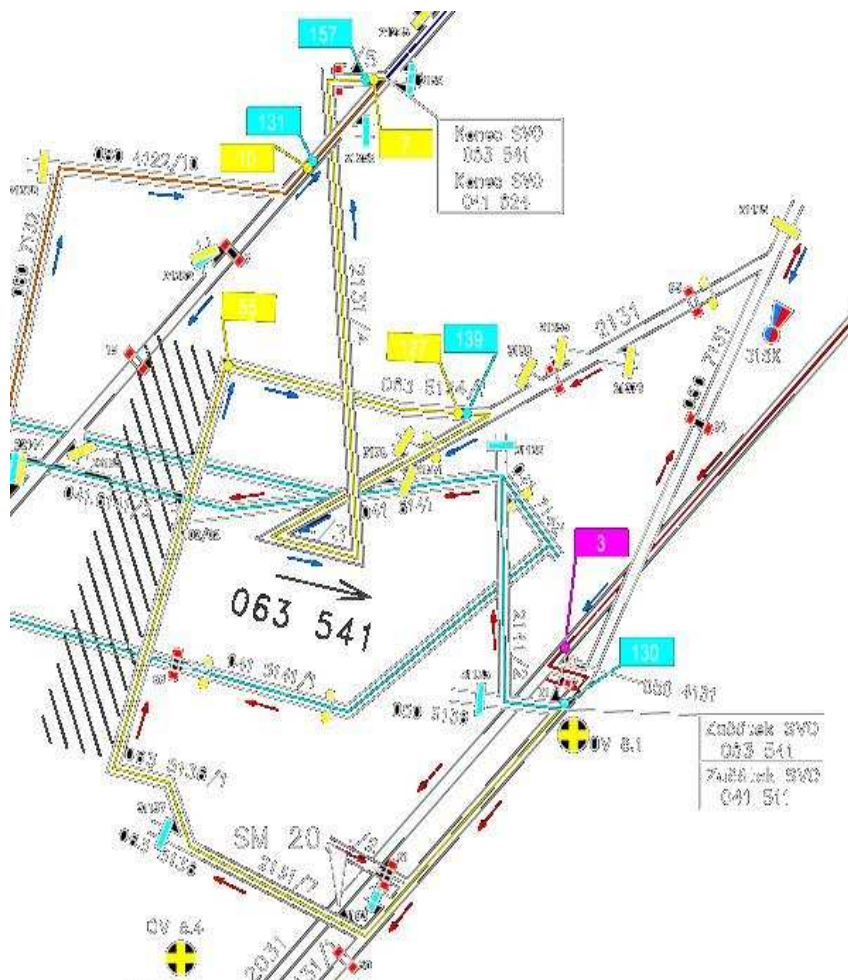
Obrázek 2

Českým Báňským úřadem. Vyhláška číslo 395/2003 Sbírky, ze dne 9.9.2003, kterou se mění vyhláška č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví

podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky číslo 554/1990 Sb., a nařízení vlády č. 352/2000 Sbírky.

Dále jen popisuji samostatnou větrní oblast 063 541 kde je zakomponován můj navržený snímač číslo 2131/3 na obrázku 2.

Čísla hraničení, umístění snímačů a jiných důlních objektů jsou čerpány z technické literatury dolu Staříč.



Obrázek 3

Začátek SVO – odbočka děl číslo 2131/1 x 050 5136

Konec SVO – odbočka děl číslo 2131/5 x 2021

Porub je větrán PVP v množství  $Q=11,2\text{m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ , tj.  $672\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$

Úvodní tažné větry jsou do porubu od vtažné jámy číslo I/2 z úrovně 3. patra díly číslo 2033/5, 2033/2, 3031, 050 4132, 2131/1 (začátek SVO), 2131/7, 063 5136, 0633 5136/1 a 063 5136 **k porubu číslo 063 541.**



Výdušné větry jsou z porubu vedeny důlními díly číslo 063 5134/1, 2131, 2131/3, 2131/4, 2131/5 (konec SVO), 2021, 2121, 2121/1, 2121/4, 041 4121/1 a 2021 do výdušné jámy I/1 na úrovni 2. patra.

Výpočet větrání je proveden c OPD. Rozmístění větrných objektů a protivýbuchových uzávěr, směr proudění větrů, uzavírky důlních děl, zkratky a izolace viz mapa situace (příloha číslo 1.).

Umístění čidel v oblasti dobývaného porubu

CH<sub>4</sub> 1. na třídě číslo 063 5134/1 ve výdušném větrném proudu nad vratnou stanicí

poryvového dopravníku, 0,1m pod nejvyšším místem výztuže, nastavené na mez vypnutí 1%.

2. na třídě číslo 063 5134/1 ve staničení 10m umístěné v ose díla ,0,1m pod

nejvyšším místem výztuže, nastavené na mez vypnutí 1%.

CO 1. na levém boku třídy číslo 063 5134/1 ve staničním 10m, umístěné ve výšce 1,8m.

Při překročení CH<sub>4</sub> nad 1% musí být veškeré ostatní práce zastaveny a pracovat se smí jen na odstranění tohoto stavu. Při překročení koncentrace CH<sub>4</sub> nad 2% musí být pracovníci vyvedeni do vtažných větrů, pracoviště děle zneprístupnit a tuto skutečnost nahlásit inspekční službě, která bude volit další řešení.

Umístění čidel mimo oblast dobývaného porubu:

CH<sub>4</sub> 3. čidlo **se umístí** na dílo číslo 2131/3 ve staničení 10m v ose díla, 0,1m pod

**nejvyšším místem výztuže, nastavená na mez 1%.**

4. umístěno na díle číslo 2131/5 ve staničním 15m, umístěno v podélné ose díla, 0,1m pod nevyšším místem výztuže, nastavené na mez 1%. Konec SVO.

Na třídě číslo 063 5136 (063 5136/1) a 063 5134/1 je umístěn v větrní přepážky v nejnepříznivějším místě z hlediska možného výskytu CH<sub>4</sub> kontinuální metanoměr.

## 5.Závěr

Nedílnou součástí zvýšení bezpečnosti a požární prevence je optimalizovat snímače v takovém množství, aby byla přehledná kontrola maximálně zabezpečena. Ideálním způsobem je reálný trend pro kontrolu výskytu metanu .Pro zvýšení bezpečnosti v samostatné větrní síti by nemělo docházet k výskytu větrných zkratů (zvýšení nebezpečí metanu). Bezpečnost na pracovištích v prvotní míře záleží na lidském faktoru. Jestliže selže lidský faktor je veliká možnost neštěstí, havárií či tragédií.

## Seznam použité literatury

- [1]. Vyhláška č.22/1989 Sb.Českého báňského úřadu ze dne 29.prosince 1988 o bezpečnosti a ochraně při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů
- [2]. Automatizace ve větrání a bezpečnosti dolů / Vladimír Strakoš. - Vyd. 1.- Praha SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1978 - 254 s.
- [3]. Burda, P., Havelek, R., Hradecká, R.: Algebra a analytická geometrie, Matematika I.
- [4]. Kryl, V. a kol. Vybrané kapitoly vázající se k problematice lomového dobývání uhelných ložisek. 1. vyd. Ostrava, ES VŠB-TU 1993, 216 s.
- [5]. Větrní rozvaha rok 2007 Důl Paskov závod Staříč/ Zdeněk Nezhibel
- [6]. Fojtek, A.: Bakalářská fyzika pro HGF. Skriptum,1.vyd., Ostrava, VŠB-TU, 2005
- [7]. Vyhláška číslo 395/2003 Sbírky, ze dne 9.9.2003, kterou se mění vyhláška č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky číslo 554/1990 Sb., a nařízení vlády č. 352/2000 Sbírky

---

## Seznam obrázku

|                 |   |
|-----------------|---|
| Obrázek 1 ..... | 5 |
| Obrázek 2 ..... | 7 |
| Obrázek 3 ..... | 8 |