

Ing. Luděk M a r e š , Výzkumný ústav vzduchotechniky Praha
Ing. Stanislav B a b i c k ý , VÚHU

Zákryt pásové dopravy s dvojitými bočnicemi - významný zdroj úspor

Úvod

Při řešení nepříznivého vlivu prašnosti (tzn. úniku prachu a jeho šíření do okolí) přesypů pásové dopravy na pracovní prostředí v provozech úpraven hnědého uhlí se setkáváme s nutností zdokonalovat kvalitu zákrytů těchto přesypů /1/.

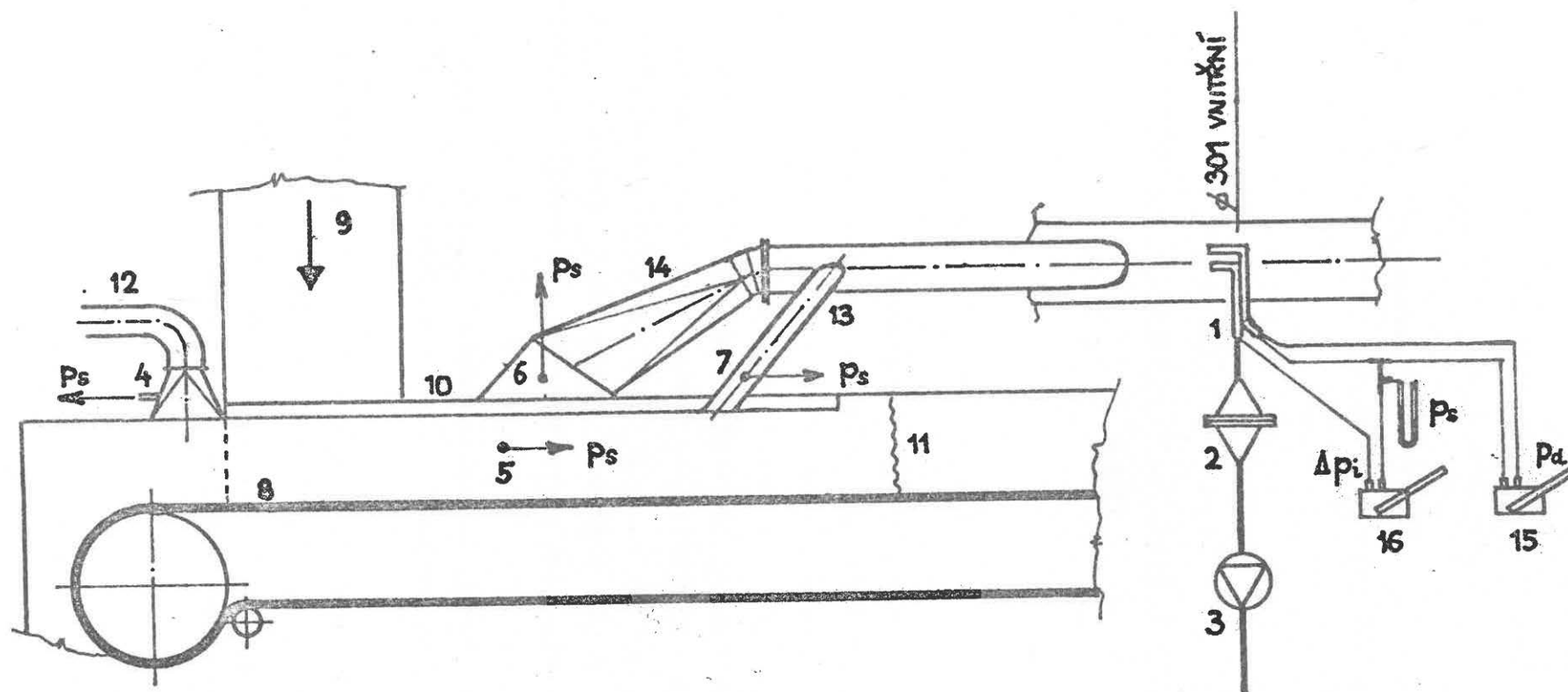
Pro každé konstrukční provedení zákrytu je charakteristický optimální průtok odsávaného vzduchu. Při větším průtoku vzduchu, než je průtok optimální, neefektivně rostou náklady na odprašovací zařízení a při průtoku nižším není odsávací zařízení dostatečně účinné. Při zdokonalování (tj. snižování optimálního průtoku) jednoduchého zákrytu dojdeme k určité hranici odsávaného množství, pod kterou se nelze dostat. Další zlepšování je možné jen kvalitativní změnou - použitím zákrytu s dvojitými stěnami.

Pro vyzkoušení této cesty byl v Úpravně uhlí Komořany realizován zákryt s dvojitými bočnicemi a posléze v lednu 1990 byl proměřen průtok, podtlaky v zákrytu a koncentrace prachu v odsávaném vzduchu. Výsledky měření jsou uvedeny dále.

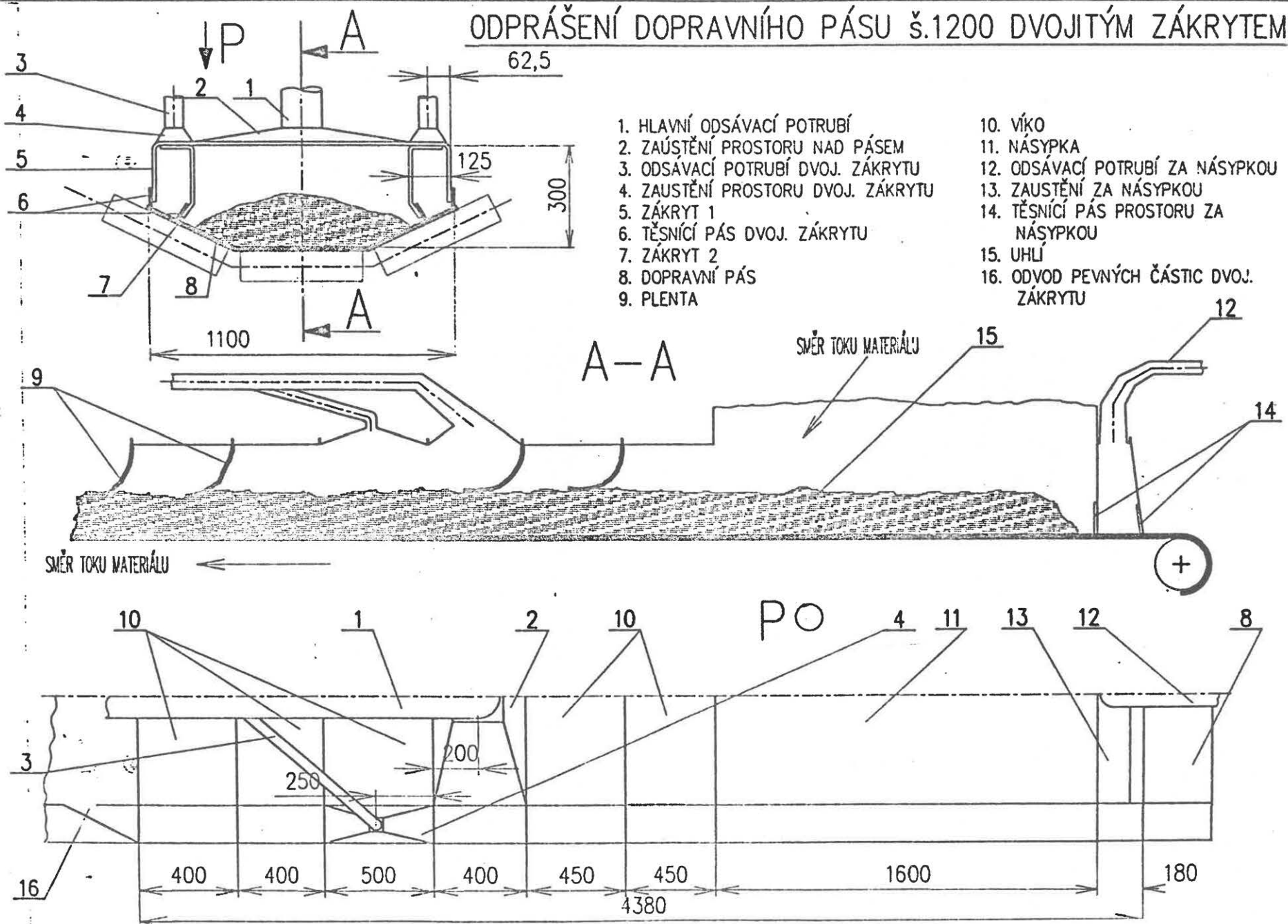
Popis měřeného zákrytu

Schéma měřeného zařízení je na obr. 1. Měřený zákryt 10, respektive spodní (dopadová) část zákrytu, byla umístěna na pás

Obr. 1 Schema zařízení



ODPRÁŠENÍ DOPRAVNÍHO PÁSU Š.1200 DVOJITÝM ZÁKRYTEM



8 pod výpad z třídiče 9. Zákryt má ze všech tří bočních stran dvojité bočnice a nahoře jednoduchý strop. Meziprostor dvojitých bočnic je odsáván - 12, 13. Vlastní prostor zákrytu je odsáván potrubím 14 prostřednictvím nástavce na stropě zákrytu.

Odsávací potrubí od měřeného zákrytu bylo napojeno do potrubí, které je součástí stávající potrubní sítě. Před místem spojení bylo stávající potrubí zaslepeno a v přiměřené vzdálenosti za místem spojení pak byla instalována měřicí příruba sondy pro odsávání a sondáž rychlostního profilu. Pro odběr statických tlaků byla vytypována místa:

- v zadní části meziprostoru 4
- na postranní stěně dvojitého bočního vedení 5
- v sacím nástavci odsávání prostoru zákrytu 6
- v odsávacím potrubí vedoucím z meziprostoru 7

Popis měřicího zařízení

Objemový průtok vzdušiny byl zjišťován sondáží rychlostního profilu Prandtlovou trubicí kombinované sondy 1 (obr. 1).

Koncentrace prachu ve vzdušině byla zjišťována gravimetricky (odsátí vzorku, odloučení prachu a zvážení zachyceného prachu). Zařízení pro odběr vzorku prachu je na obr. 1. Vzorek vzdušiny je odsán kombinovanou sondou 1, veden na zachycovač (filtr) 2. Odsávání zabezpečuje vývěva (dmýchadlo) 3. Při měření je Prandtlovou trubicí kombinované sondy 1 měřen dynamický tlak mikromanometrem 15 pro určení rychlosti v místě odsávání. Druhým mikromanometrem 16 je sledován rozdíl statických tlaků uvnitř sondy a v potrubí (použit statický tlak z Prandtlovy trubice), který je závislý na průtoku vzduchu odsávaného sondou. Regulací dmýchadla se nastaví takový rozdíl statických

tlaků mezi sondou a potrubím jaký odpovídá izokinetickému odsávání, a to v závislosti na dynamickém tlaku podle cejchovní křivky sondy.

NAMĚŘENÉ VÝSLEDKY

Sondáž rychlostního profilu

Zjištěné hodnoty průtoku a jím odpovídající údaje Prandtlovy trubice v místě odsávání jsou uvedeny v tab. 1.

Výsledky sondáže rychlostního profilu

Tabulka 1

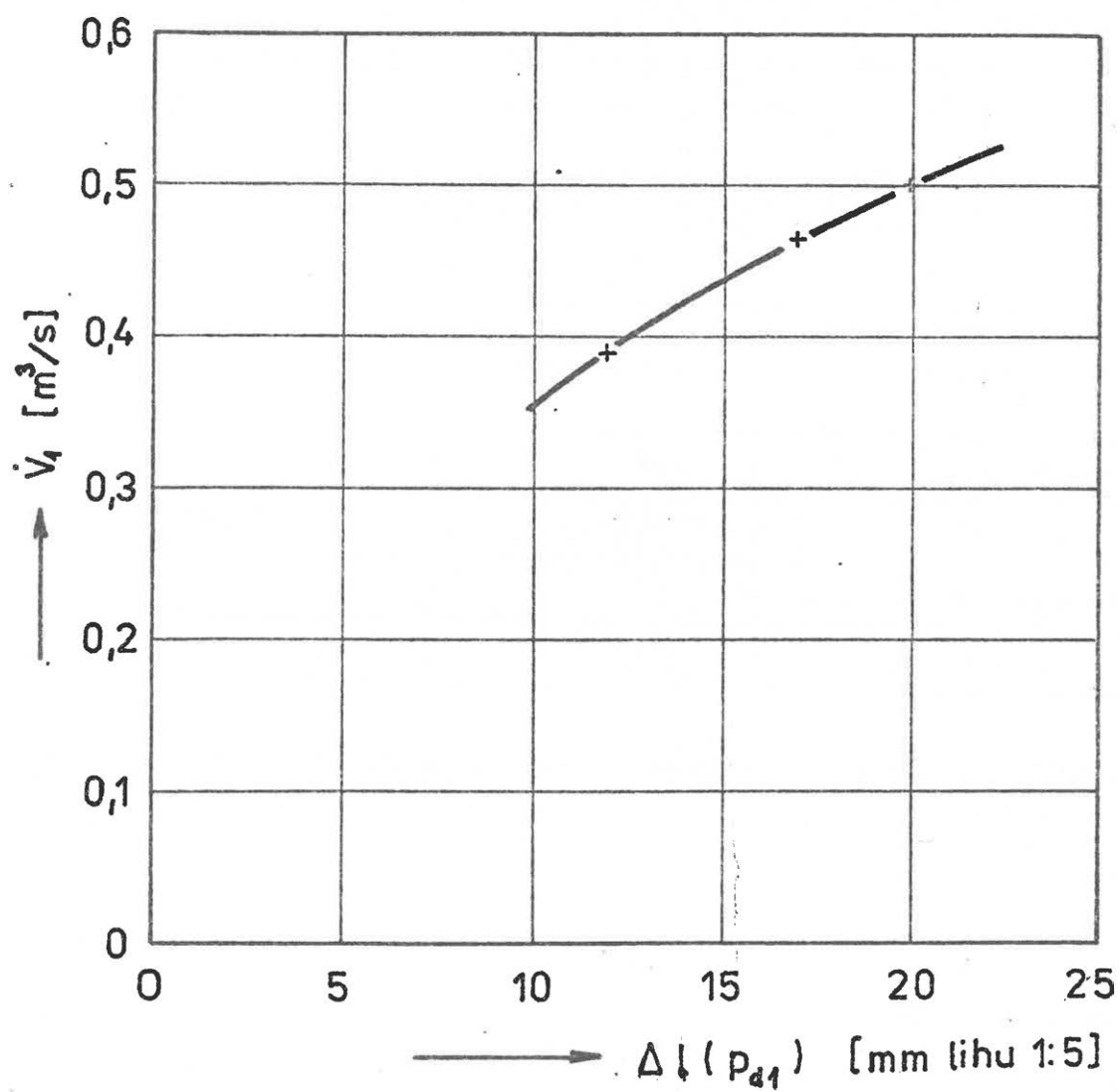
Číslo měření	1	2	3
ρ_1 (kg/m ³)	1,225	1,227	1,236
w_1 (m/s)	6,69	5,62	7,23
$\dot{V}_1$ (m ³ /s)	0,464	0,389	0,499
Δl (p _{d1}) mm lihu 1:5	17	12	20
Δh (p _{s2}) mm H ₂ O	-35	-21	-38

Z údajů v tabulce vyplývá závislost mezi průtokem vzduchu a údajem Prandtlovy trubice, jež je uvedena v diagramu na obr. 2.

Podtlak uvnitř zákrytu

Podtlak v jednotlivých místech zákrytu (obr. 1) byl zjišťován v závislosti na průtoku (tab. 2). Průtok byl na základě údaje Prandtlovy trubice odečten z diagramu na obr. 2.

Obr. 2 Závislost průtoku potrubím na údají Prandtlovy trubice



Podtlak v jednotlivých místech zákrytu

Tabulka 2

Číslo měření	8	9	10	11
$\dot{V}_1$ (m ³ /s)	0,464	0,389	0,433	0,303
Δp_{s4} (Pa)	-11,3	-8,1	-11,3	-4,9
Δp_{s5} (Pa)	-12,9	-3,2	-8,1	-3,2
Δp_{s6} (Pa)	-19,4	-16,1	-19,4	-8,1
Δp_{s7} (Pa)	-171	-111	-129	-56,6

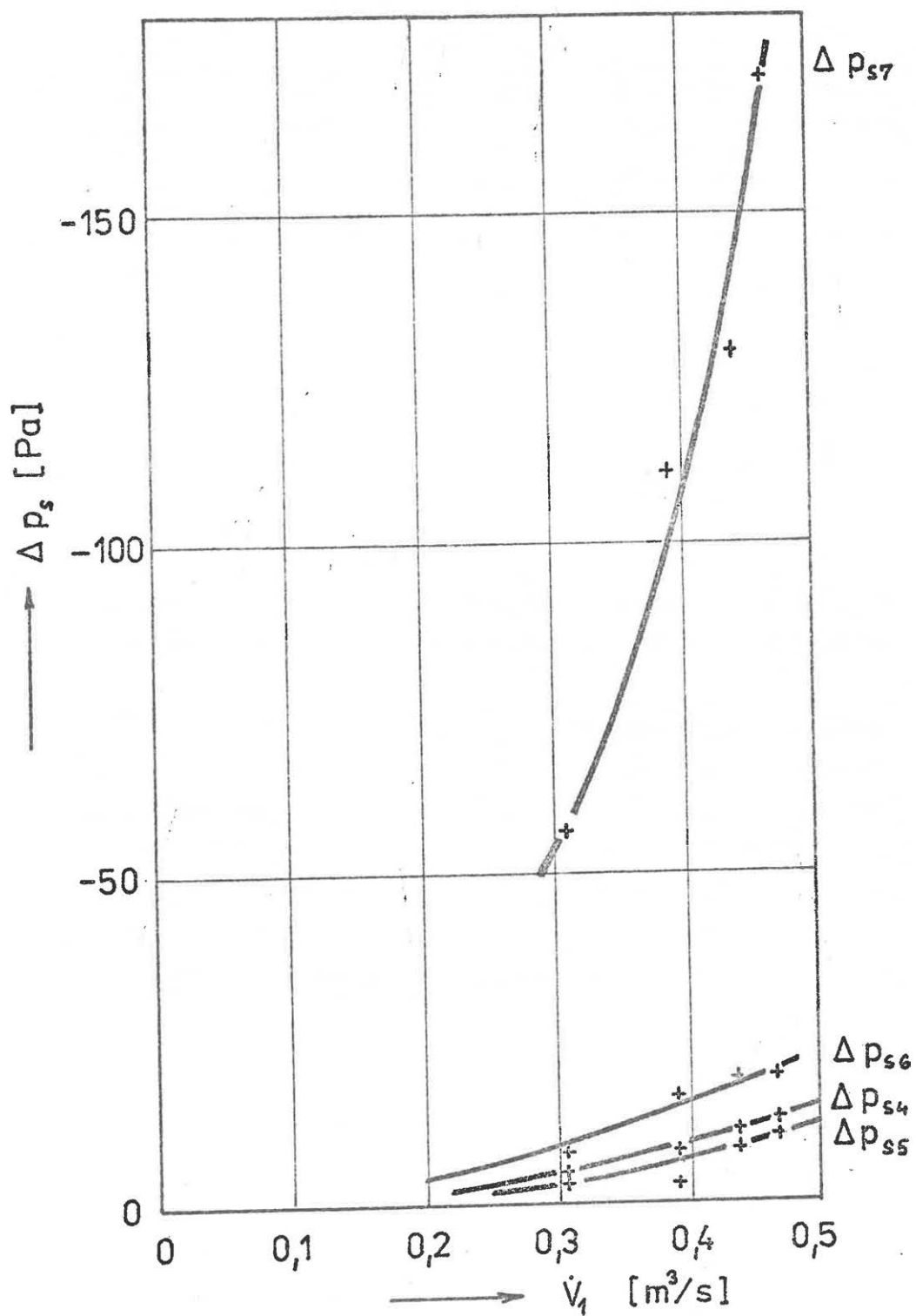
Závislost podtlaků v zákrytu na průtoku vzduchu je vynesena v diagramu na obr. 3.

Koncentrace uhelného prachu

Výsledky měření koncentrace pomocí odběru vzorků prachu z potrubí jsou uvedeny v tab. 3, která obsahuje tyto údaje:

- doba odsávání
- průměr vstupního otvoru sondy
- hmotnost zachyceného prachu
- rychlost v místě odsávání (vypočtená z údaje Prandtlovy trubice)
- odsátý objem vzorku (vypočtený z doby odsávání, průměru sondy a rychlosti v místě odsávání)
- zjištěná koncentrace prachu ve vzduchu v odsávacím potrubí.

Obr. 3 Závislost podtlaků uvnitř zákrytu na průtoku
odsávaného vzduchu



Odběr vzorků prachovzdušné směsi z potrubí

Tabulka 3

Číslo měření	4	5	6	7
τ (min)	20	21	20,3	32,5
D_1 (mm)	18	22	18	18
M (g)	8,314	9,097	0,624	2,512
w_1 (m/s)	6,69	5,62	7,23	6,96
V_1 (m ³)	2,04	2,69	2,24	3,45
k_1 (g/m ³)	4,07	3,38	0,28	0,73

Zhodnocení výsledků

Zjištěné koncentrace uhelného prachu ve vzduchu, odsávaném ze zákrytu, jsou v souladu s poznatkem, že množství prachu, uvolňované z uhlí při manipulaci, je značně závislé na vlhkosti dopravovaného uhlí. Při měření první den (č. m. 4 a 5) bylo uhlí relativně suché, druhý den (č. m. 6 a 7) výrazně vlhké. Ukazuje to, že problém prášení přesypů lze částečně eliminovat vlhčením uhlí. Uspokojivé řešení problému je však možné pouze cestou odsávání z pečlivě provedených zákrytů přesypů.

Odprašovací funkci vzduchotechniky by napomohlo vlhčení uhlí na začátku dopravních cest daného provozního celku. Vstupujícímu materiálu je zapotřebí dodat přesně tolik množství vody, aby vlhkost byla optimální, tzn. ani příliš malá (uhlí je suché a práší), ani příliš velká (uhlí je mokré a mokrá prach se nalepuje na dopravní cesty).

Naměřené hodnoty koncentrace byly ve všech případech mnohem nižší, než je spodní mez výbušnosti daného hnědouhelného prachu. Ta je u neupraveného vzorku 105 g/m³ a u vzorku upraveného 70 g/m³ (dle posudku SZ č. 214).

Podtlaky v zákrytu: z diagramu na obr. 3 vyplývá, že v prostoru zákrytu je při průtoku odsávaného vzduchu $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ podtlak 9 Pa a při průtoku $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ podtlak 3 Pa. V meziprostoru bočnic pak pro podtlak kolem 10 Pa je zapotřebí průtoku $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ a pro podtlak 3 Pa průtok $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Z uvedeného lze učinit závěr, že u zákrytu stejného nebo podobného provedení jako měřený zákryt bude dostačovat průtok odsávaného vzduchu 0,25 až $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$, což je zhruba poloviční množství než v zákrytu s jednoduchými bočnicemi.

Závěr

Výsledky měření ukazují, že u zákrytu s dvojitými bočnicemi lze snížit průtok odsávaného vzduchu oproti zákrytu s jednoduchými bočnicemi přibližně na polovinu, aniž by došlo ke snížení účinnosti odprašení.

Snížením průtoku pak při realizaci odprašovacího zařízení dojde k výrazným úsporám na investičních i provozních nákladech.

Shrnutí

Článek informuje o výsledcích měření vzduchotechnických parametrů zákrytu pásové dopravy s dvojitými bočnicemi a odsávaným meziprostorem. Zákryt byl jako prototypový realizován v Úpravně uhlí Komořany. Při měření byly zjištěny výrazně lepší vlastnosti tohoto zákrytu oproti zákrytu s jednoduchými bočnicemi. U nového zákrytu bude postačovat odsávaný průtok 0,25 až $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$, což je proti zákrytu jednodu-

Anlage wurde als Prototyp unter den Betriebsbedingungen der Kohlenaufbereitungsanlage Komořany erprobt. Die durchgeführten Messungen haben im Vergleich zur einfachen Überdeckung markant bessere Eigenschaften der eingesetzten Anlage nachgewiesen. Für neu konzipierte Überdeckung wird die abgesaugte Durchflußmenge von 0,25 bis 0,4 m³/s ausreichend, was im Vergleich zur einfachen Überdeckung nur etwa eine Halbwerte darstellt, ohne es zur Herabsetzung des Wirkungsgrades der Entstaubung käme. Durch die Herabsetzung der Durchflußmenge werden wesentliche Ersparungen an den Betriebskosten erreicht.

Seznam použitých zkratek:

K	(g/m ³)	- koncentrace prachu ve vzduchu
D	(mm)	- průměr odsávací sondy
M	(g)	- hmotnost zachyceného prachu
p	(Pa)	- tlak
p _d	(Pa)	- dynamický tlak vzdušiny
p _s	(Pa)	- statický tlak vzdušiny
V _s	(m ³)	- objem odsátého vzorku vzduchu
V	(m ³ /s)	- průtok vzduchu odsávaného od zákrytu
w	(m/s)	- rychlost vzduchu
Δh	(mm)	- údaj U manometru
Δl	(mm)	- údaj mikromanometru
Δp	(Pa)	- tlakový rozdíl
ρ	(kg/m ³)	- hustota vzduchu
τ	(min)	- doba odsávání

Použitá literatura:

1. Mareš, L., Babický, S. - Vliv utěsnění odsávaných zákrytů přesypů pásové dopravy na ekonomiku odprašování úpraven hnědého uhlí. Zpravodaj VÚHU, 1989, č. 3, s. 53 - 66.

Recenzent: Ing. Karel Svoboda, k. p. DÚK