



- PNEUMATICKÁ DOPRAVA
- ODPRAŠOVÁNÍ
- VĚTRÁNÍ

## ZPRAVODAJ společnosti RAYMAN spol. s r. o.

Vážení obchodní partneři, kolegové, přátelé,

dovolte mi, abych Vám jménem společnosti RAYMAN spol. s r. o. Kladno předložil nové, již čtyřicáté, číslo „Zpravodaje“ naší společnosti. Přeji Vám tímto hezky prožité letní měsíce a zejména dovolenou.

Děkuji Vám za pozornost, kterou věnujete informacím o pneumatické dopravě i dalším zprávám z naší společnosti. Pokud k nim budete mít komentář nebo jinou zajímavou informaci z oboru, neváhejte nám je poskytnout k uveřejnění, případně je umístěte do diskuse na našich webových stránkách [www.rayman.cz](http://www.rayman.cz).

Ing. Petr Rayman,

za společnost RAYMAN spol. s r. o.

červenec 2021

číslo 40

**Uzavřený systém pneumatické dopravy**

**Dodávky výstroje komorových podavačů popílku**

**Měřicí kufr v permanenci**

**Nový formát semináře o pneumatické dopravě 2021**

**RAYMAN spol. s r. o.**

**Sídlo firmy:**

Ocelárenská 1781, 272 01 Kladno  
T: 312 247 252 | E: [info@rayman.cz](mailto:info@rayman.cz)

**Technická kancelář:**

Nádražní 688, 399 01 Milevsko  
T: 382 522 115 | E: [info@rayman.cz](mailto:info@rayman.cz)

[WWW.RAYMAN.CZ](http://WWW.RAYMAN.CZ)

## Uzavřený systém pneumatické dopravy

Naše společnost byla oslovena vyšším dodavatelem (společností Chemoprojekt a. s. Praha) s požadavkem na návrh, vypracování projektu a následnou realizaci atypického zařízení pneumatické dopravy práškového chloridu vápenatého ( $\text{CaCl}_2$ ). Vzhledem k vlastnostem dopravovaného materiálu (značná navlhavost a lepivost při nižších teplotách) bylo rozhodnuto o použití technicky ojedinělého a náročného, ovšem velice zajímavého systému uzavřené pneumatické dopravy.

Systém je určen pro dopravu práškového  $\text{CaCl}_2$  z výstupního hrdla dvojklapky uzavírající výstupní hrdlo výpadu sušárny. Na něj navazuje směšovač pneumatické dopravy a dopravní potrubí osazené dvěma překlápěcími rozbočkami pro volbu dopravy do jednoho z celkem tří cílových míst. Na konci každé dopravní trasy jsou osazeny cyklonové odlučovače, z nichž dopravovaný produkt vystupuje přes tlakové uzávěry (rotační podavače) do koncových sil, resp. do navazujícího elevátoru mechanické dopravy.

Dopravní vzduch je odsáván z cyklonů a z koncových sil vratným vzduchovým potrubím přes speciální vysoce účinný filtr a chladič vratného vzduchu odsávacím radiálním ventilátorem. Na jeho výtlačnou větev je napojeno odfukové potrubí a potrubí pro doplňování uniklého vzduchu. Z výtlačné větve ventilátoru je dopravní vzduch přiveden zpět na vstupní vzduchové hrdlo směšovače pneumatické dopravy.

Skutečným „oříškem“ bylo stanovení celkového množství vzduchu uniklého ze systému netěsnostmi a tlakovými uzávěry pro dimenzování zdroje doplňování vzduchu do dopravní trasy. To zahrnuje průniky, resp. vynesení dopravního vzduchu rotačními podavači cyklonů a filtru, spirální skříní ventilátoru, dvojklapkou sušárny a netěsnostmi přírubových spojů. Protože jsme neměli k dispozici podrobné technické údaje

od všech komponentů (zejména jiných dodavatelů), museli naši projektanti v některých případech ztráty odhadovat podle dříve nabytých zkušeností.



*Koncová sila s filtrem*

Další parametr, ve kterém se navržené zařízení uzavřené systému pneumatické dopravy liší od zařízení běžné přetlakové dopravy, je dimenzování chladičového výkonu chladiče zpětného vzduchu. Ten musí být navržen tak, aby spolehlivě odvedl kompresní teplo vyvinuté stlačením dopravního vzduchu ve ventilátoru.

Zařízení pneumatické dopravy bylo uvedeno do provozu v návaznosti na uvedení do provozu zařízení celé technologie (především sušárny) bez větších potíží. V současné době doladuje vyšší dodavatel chod celého technologického zařízení. Po dokončení této fáze bude zařízení jako celek předáno investorovi. Dosavadní zkušební provoz prokázal funkčnost dodaného systému pseudoprávní. Souhrn poznatků ze zkušebního provozu uvedeme v některém z příštích Zpravodajů. Děkujeme vyššímu dodavateli Chemoprojekt a. s. za korektní spolupráci při návrhu a realizaci zařízení. (PR)



*Překlápěcí rozbočka, cyklon a filtr*



*Směšovač pseudopravy s vratným potrubím*

## **Dodávky výstroje komorových podavačů popílku**

V návaznosti na dříve zpracovanou technickou pomoc a navazující realizační projektovou dokumentaci na vybrané části jsme v roce 2020 dodali speciální díly pro rekonstrukci výstroje stávajících komorových podavačů „JUMBO“ dopravy popílku z mezisila do zásobních sil míchacího centra. Jedná se o mimořádně zatížené komponenty, a to jak z hlediska zatížení množstvím dopraveného popílku (dopravní výkonnost každého podavače „JUMBO“ je cca 50 t/h), tak opotřebením (doprava vysoce abrazivního popílku s teplotou do +120 °C). Mimořádnému zatížení komponentů komorových podavačů odpovídá i jejich poměrně krátká životnost, která se pohybovala u originální výstroje v řádech týdnů až nízkých jednotek měsíců.

Po ukončení topné sezóny, během které bylo provozováno zařízení pseudopravy s novými komponenty, nastal podle našeho názoru čas na zhodnocení úspěšnosti náhrady.

### **1. Náhrada uzávěrů odtlakování komorových podavačů „JUMBO“:**

Původní odvodušňovací a odtlakovací uzávěry byly tvořeny motýlovou mezipřírubovou klapkou vloženou mezi příruby shodné světlosti (DN100).

Uzávěry byly nahrazeny Uzávěry dopravního potrubí (dle RK 12 0640). Ty se skládají ze vstupního rozšiřujícího se dílu opatřeného ochranným štítem listu uzavírací klapky, samotné uzavírací klapky s o jeden stupeň větší dimenzí a z výstupního dílu v zesíleném provedení (dvouplášťové provedení s výstelkou z antiabrazivní hmoty). Toto řešení náhrady umožnilo ponechat původní elektropneumatické ovládání uzávěru beze změn. Životnost původního uzávěru dodaného s podavačem se pohybovala v řádech jednotek měsíců. Nově dodané uzávěry přečkaly bez úhony celou topnou sezónu.



*Uzávěr odtlakování komorového podavače*



## 2. Náhrada vstupního kulového ventilu plnění komorových podavačů „JUMBO“:

Původní vstupní uzavírací armatura nádoby komorového podavače „JUMBO“ je tvořena kulovým ventilem osazeným přímo na vstupním hrdle podavače. To vede k uzavírání plnicího ventilu v době, kdy jím proudí popílek. Tento stav vede k poruše těsnosti plnicího ventilu a jeho opotřebení otěrem.

V rámci rekonstrukce výstroje byl pod výstupní hrdlo sila osazen materiálový uzávěr sila (nejprve motýlová klapka, později nožové šoupátko – pro zvýšení plnicí výkonnosti). Kulový vstupní uzávěr byl nahrazen vpádovým uzávěrem s uzavíracím zvonem (typ VP, dle technických podmínek RK 12 1553), který byl navržen v atypické, větší velikosti. Oba uzávěry zavírají po naplnění nádoby podavače postupně, nejprve uzávěr sila a po časové prodlevě nutné k vyprázdnění skluzového potrubí uzavírá vpádový uzávěr – a to již do prázdného skluzového potrubí.

Životnost původního kulového uzávěru dodaného s podavačem se pohybovala v řádu jednotek měsíců dle konkrétního zatížení komorového podavače. Nově dodané uzávěry přečkaly bez úhony celou topnou sezónu.



*Zvonový vpádový uzávěr*

## 3. Náhrada výstupního uzávěru dopravního potrubí komorových podavačů „JUMBO“:

Původní výstupní uzavírací armatura nádoby komorového podavače „JUMBO“ je tvořena motýlovou mezipřírubovou klapkou. Za ní je nainstalován přifukovací díl. Oba použité prvky trpí značným opotřebením. Uzávěr a přifukovací díl jsou nahrazeny jednou společnou armaturou, a to přifukovacím materiálovým uzávěrem (typ PMU, dle technických podmínek RK 12 0643).



*Přifukovací materiálový uzávěr PMU*

Přifukovací uzávěr PMU byl navržen ve větší, atypické, velikosti. Pro vyrovnání úhlu odbočení na hodnotu vhodnou pro uzávěr byl na výstupní hrdlo podavače osazen oblouk s úhlem 15°. Uzávěr PMU v sobě kombinuje dvě zařízení, a to samotný uzávěr a přifukovací kus. Těleso přifukovacího materiálového uzávěru je vybaveno systémem samočinného profuku při povelu „otevři“, který zajistí odstranění nadbytečných usazenin bránících plnému otevření uzavírací kuželky.

Životnost původního výstupního uzávěru dodaného s podavačem se pohybovala v jednotkách týdnů. Nově dodané uzávěry přečkaly bez úhony celou topnou sezónu, i když při revizi po jejím skončení jsme zaznamenali již známky opotřebení uzávěru PMU, který bude nutno před zahájením nové topné sezony opravit výměnou některých jeho částí.

#### 4. Doplnění uzávěrů dopravních potrubí za podavači STAG:

Do dopravních potrubí odsunu suchého popílku z výsypek filtru komorovými podavači STAG byly doplněny materiálové uzávěry typu KMU. Jejich úkolem je oddělení podavačů STAG pod výsypkami filtru od soustavy potrubí a sboček v budově filtru při servisu či opravách komorových podavačů. Jedná se o klopné materiálové uzávěry. Tyto uzávěry jsou ovládány pneumatickými válci, což zajišťuje řádnou těsnost uzávěru v zavřeném stavu dotlačením zavíracího elementu do sedla. Současně je zachován v otevřeném stavu plný průřez uzávěru pro průtok směsi materiálu se vzduchem. Uzávěr KMU byl dodán podle technických podmínek RK 12 0648.



*Klopný materiálový uzávěr KMU*

Byla provozně ověřena dobrá životnost těles uzávěrů KMU, neboť nově dodané uzávěry

přečkaly bez úhony celou topnou sezónu při provozu s horkým popílkem. Způsob nasazení nedovolil ověřit plně životnost těsnicích částí uzávěru. Ta však byla ověřena na jiných aplikacích dřívě.



*Ruční dálkové ovládání uzávěru KMU*

Provozní zkušenosti s nově osazenými díly výstroje komorových podavačů opětovně potvrdily potřebu používání speciálních armatur navržených a vyrobených pro systémy pneumatických doprav, a to i přes jejich vyšší pořizovací cenu. Použití standardních armatur určených pro provoz s kapalnými nebo plynnými medii je ve většině případů nevhodné. Vyšší pořizovací náklady se brzy vrátí v nižších nákladech na údržbu, pořízení náhradních dílů a na ztráty způsobené výpadky ve výrobě. (PR + MF)

### Měřicí kufř v permanenci

V současné době poznamenané výkyvy trhu souvisejícími s pandemií Covid-19 a mnohdy zmatenými vládními restrikcemi mnoho investorů

přehodnocuje nebo odkládá naplánované investiční akce. To se samozřejmě dotýká i investic do nových zařízení pneumatických doprav.

Na druhou stranu jsou provozovatelé těchto zařízení nuceni udržovat v provozu stávající, mnohdy již letitá zařízení. Tato situace se naší společností dotýká nárůstem požadavků na opravy nebo rekonstrukce takovýchto zařízení, případně na zpětné dosažení dopravní výkonnosti či dokonce na její navýšení.

V mnoha případech však provozovatelé nedisponují originální technickou dokumentací k zařízením, případně dokumentace není úplná. Na zařízeních byly také poměrně často prováděny zásahy, mnohdy neodborné, ke kterým dokumentace ani nebyla vydána. Zde jsou technici a projektanti postaveni před nutností podrobně prohlédnout zařízení na místě za provozu, zjistit jeho provozní parametry a porovnat s teoretickými výpočty. Ani to však mnohdy nepřinese výsledek. Má-li být zásah na zařízení navržen a upraven odborně a řádně, je nutno změřit veškeré dostupné parametry za dlouhodobého provozu zařízení a takto získaná data uložit a podrobně analyzovat.

Zde přichází ke slovu náš „měřicí kufr“, popsaný již v našem Zpravodaji v minulosti. Ten je vybaven přetlakovými čidly s různými rozsahy, podtlakovým senzorem, měřením teploty a dodatečně osazenými snímači pro měření průtoku (resp. rychlosti) čistého vzduchu proudícího potrubím. To vše v závislosti na čase (s nastavitelným časovým intervalem). Data získaná měřicím kufrem jsou následně uložena do tabulky MS Excel. To umožní jejich přehledné uspořádání a zobrazení ve formě grafu se společnou časovou osou.

Analýzou dat získaných měřicím kufrem lze ověřit průtoky vzduchu v zařízení v několika místech, tlakové poměry v různých bodech zařízení v různých dopravních fázích dopravního procesu. Tím lze stanovit poměrně přesně příčinu provozních potíží, a to od nevhodné dopravní

rychlosti až po detekování místa přicpání dopravní trasy, zjištění stavu armatur nebo funkčnost koncového filtru pseudoprawy.



*Měřicí kufry v činnosti*

Pro napojení měřicí aparatury na zařízení je třeba stanovit vhodná místa, a to i s ohledem na zákonitosti např. proudění vzduchu v potrubí tak, aby získaná data byla relevantní a vedla ke korektním závěrům. Proto je žádoucí, aby umístění a rozměry měřicích míst stanovil projektant již při zpracování projektu nového zařízení. Na stávajících zařízeních, kde měřicí místa osazena nejsou, musí také jejich umístění stanovit projektant. Doporučujeme osadit raději více měřicích nátrubků a hrdel. Protože se jedná ve velké většině případů o zaslepené nátrubky v rozmezí mezi G1/2" až G6/4", je třeba si uvědomit, že takováto příprava předepsaná v projektu má většinou hodnotu v řádu pouhých stovek korun na jedno místo, oproti dodatečné přípravě měřicích míst na stávajících zařízeních. (PR)



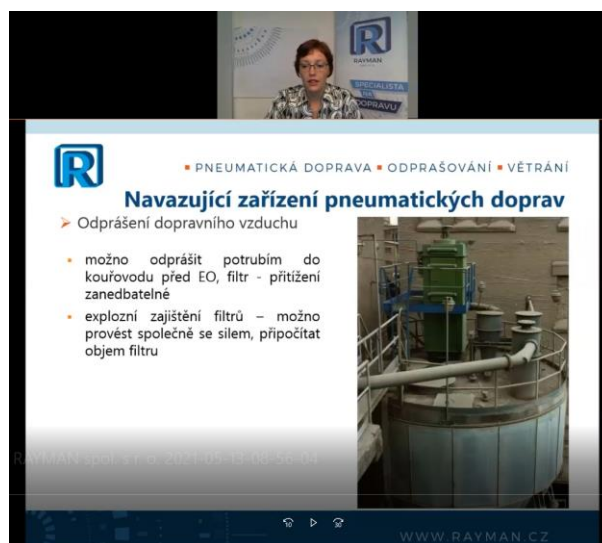
## Nový formát semináře o pneumatické dopravě 2021

Vzhledem k restrikcím spojeným s pandemií Covid-19 jsme se rozhodli v letošním roce uspořádat v termínu 12. a 13. 5. 2021 náš seminář „Pneumatická doprava sypkých materiálů“ ponovu, distanční formou jako webinář. Ještě před samotným zahájením semináře nás velice mile překvapil zájem veřejnosti o nabídnutý způsob prezentace příspěvků – přihlásilo se dvacet šest oficiálních účastníků. S podobnou formou prezentace jsme doposud neměli zkušenosti, což přineslo zvýšené nároky jak na techniku, tak na prezentující kolegy. Je poměrně velký rozdíl v prezentaci „naživo“, kdy přednášející může sledovat odezvu publika na svůj příspěvek a okamžitě reagovat, a prezentací „do kamery“. Přesto, alespoň podle ohlasů účastníků, jsme se tohoto úkolu zhostili se ctí.

Přes tato pozitiva doufáme, že příští semináře budeme moci uspořádat znovu klasickou „prezenční“ formou. Ta by nám umožnila se navrátit k prezentaci příspěvků externích přednášejících. Také bychom rádi „oprášili“ dříve avizované novinky – společenský večer a prezentaci firem a výrobků souvisejících s oborem

pneumatické dopravy. Prezenční forma semináře splní jistě svůj společenský rozměr. Vždyť osobní kontakt a neformální diskuse hrají nezanedbatelnou roli ve vzdělávání technických pracovníků.

O termínu, místě a formě příštího semináře Vás budeme informovat na stránkách našeho Zpravodaje, na našich webových stránkách i osobními e-maily s pozvánkami. (PR)



*Ing. Iva Hornofová při prezentaci příspěvku*