

Odsávání Hrubé třídirny – výměna technologie,

III. etapa

Dust Extraction at the Coal Sorting Plant facility – Technology Replacement, Phase III / Absaugung der Grobsortieranlage – Technologietausch, Phase III

ING. VLADIMÍR HERŠKOVIČ, PH.D.¹, BC. ZDENĚK BALOUN²

¹Severočeské doly a.s., Bílina; herskovic@sdas.cz

²PRODECO a.s.

Přijato: 26. 4. 2024, recenzováno: 14. a 16. 5. 2025

ABSTRAKT

V článku je popsána obměna technologie určené k likvidaci uhelného prachu na objektu Hrubá třídirna na provozním úseku Úprava uhlí Ledvice (ÚUL) ve společnosti Severočeské doly a.s., vyvolaná nutností reagovat na změnu emisního limitu vyhlášky č. 415/2012 Sb. Jedná se o náhradu stávajícího odprašovacího zařízení za zařízení zcela nové. Společně s nově navrženým filtračním zařízením bylo potřeba navrhnout dopravní a míchací technologii. Ta slouží pro dopravu a následnou likvidaci odsátého uhelného prachu. Tento prach je pak ve své změněné podobě navrácen zpět do výrobního procesu úpravny, kde je dále zpracováván. Dále je v článku obecně popsán objekt Hrubá třídirna, procesy v něm probíhající a odlišnosti provedení zařízení sice typově shodného, avšak dle dispozic místně odlišného. Jedná se o poslední etapu obměny technologie v tomto objektu.

The article describes the modification of the technology intended for the disposal of coal dust at the Coal Sorting Plant facility in the Ledvice Coal Processing Plant (ÚUL) operating section of Severočeské doly a.s., caused by the need to respond to the change in the emission limit of Decree No. 415/2012 Coll. This involves replacing the existing dedusting equipment with a completely new one. Together with the newly designed filtration equipment, it was necessary to design a transport and mixing technology. This is used for the transport and subsequent disposal of the extracted coal dust. This dust is then returned in its changed form to the processing plant's production process, where it is further processed. The article also generally describes the Coal Sorting Plant facility, the processes taking place in it, and the differences in the design of the equipment, which is identical in type but differs in location. This is the last stage of the technology modification in this facility.

Der Artikel beschreibt den Austausch der Technologie zur Beseitigung von Kohlestaub im Objekt Grobsortieranlage am Betriebsteil Kohleaufbereitung Ledvice (ÚUL) der Firma Severočeské doly a.s.. Die Modernisierung war notwendig aufgrund geänderter Emissionsgrenzwerte gemäß der Verordnung Nr. 415/2012 Slg. Die bestehende Entstaubungsanlage wurde durch eine komplett neue ersetzt. Zusätzlich zur neuen Filteranlage musste ein entsprechendes Förder- und Mischsystem konzipiert werden. Dieses dient dem Transport und der anschließenden Beseitigung des abgesaugten Kohlestaubs. Der Staub wird in veränderter Form in den Aufbereitungsprozess zurückgeführt und weiterverarbeitet. Im Artikel wird außerdem allgemein das Objekt Grobsortieranlage beschrieben, die dort ablaufenden Prozesse sowie die Unterschiede in der Ausführung – obwohl typgleich, wurde die Anlage an die örtlichen Gegebenheiten angepasst. Es handelt sich um die letzte Etappe des Technologiewechsels in dieser Anlage.

Klíčová slova: úprava uhlí, hrubá třídirna, uhelný prach, šnekový dopravník

Keywords: coal processing plant, coal sorting plant, coal dust, screw conveyor

1 | ÚVOD

Novelizací vyhlášky č. 415/2012 Sb., kdy s účinností od 1. 1. 2020 došlo k úpravě emisního limitu tuhých znečišťujících látek (TZL) z původní hodnoty 100 mg.m⁻³ na 20 mg.m⁻³, vznikla situace, na kterou bylo nutno reagovat. Na provozním úseku Úprava uhlí byla vybrána varianta kompletní obměny odprašovací technologie, která probíhala ve třech etapách. Tento článek se zabývá poslední etapou. Požadavky, nastavené přísněji než požaduje uvedená vyhláška, byly zároveň snahou vytvořit si rezervu ještě v intencích emisního limitu. [1]

Provozní úsek Úprava uhlí a předmětný objekt Hrubá třídirna je objektem, kde probíhá především mechanické třídění dopravované zásoby uhlí, pokrývající kapacitně v podstatě celou vsázku. Určitý ob-

jem prachu je na objekt přivezen se vstupní uhelnou zásobou, avšak další prašnost vzniká při zauhlování uhelných zásobníků na každém přesypu a třídiči, kdy dochází při transportní cestě do dalšího objektu ke vzniku dalšího prachu.

2 | POPIS OBJEKTU HRUBÁ TŘÍDIRNA A TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ V NĚM PROBÍHAJÍCÍCH

Uhelná zásoba je dopravována z hrubé třídirny do hrubé třídirny čtyřmi dopravníky T1 a, b,c,d s výkonem 500 t.hod⁻¹ pro každý dopravník. Nad hnacími válci těchto pásových dopravníků jsou zabudovány elektromagnetické separátory kovů, které z přepravované zásoby odlučují magnetické předměty. Po zauhlení osmi zásobníků je uhlí ze zásobníků pásovými dopravníky dopraveno k třídění. To probíhá

na vlnonapětových třídících LIWELL. Po odtřídění nadsítné frakce dále pokračuje na objekt Prádlo a podsítná frakce na objekty Drtírna kotlového uhlí nebo Směšovací stanice. Na objektu je zpracováno uhlí všech vstupních kvalit. [2]

2.1 | SITUACE POKUSNÝCH PLOCH V ČR

Zneškodňování uhelného prachu v objektu Hrubé třídírny probíhá oběma obecně známými způsoby. To znamená suchou a mokrou cestou likvidace uhelného prachu. Proces se týká likvidace sekundární prašnosti vznikající z provozu technologie a úpravnických procesů. Zachycený uhelný prach je i nadále vrácen zpět do technologického procesu.

Způsob likvidace prachu pomocí hladinových odlučovačů, mokrý hladinový odlučovač a odsávání technologie pomocí filtrů s následnou likvidací za pomoci vody byly již popsány v předchozím článku Odsávání Hrubé třídírny – výměna technologie, který byl zveřejněn ve Zpravodaji Hnědé uhlí č. 1/2023.

Tento článek se věnuje popisu odsávací technologie a její instalaci v rámci III. etapy, a dále je zaměřen i na odlišnosti provedení a na získané poznatky a zkušenosti z již realizované obměny instalovaných zařízení během I. a II. etapy v letech 2020-2022.



Obr. 1: Umístění hladinového odlučovače. [4]

2.1.1 | HLADINOVÝ ODLUČOVAČ MHL 3

V objektu HT na podlaží +23 m byl původně umístěn mokrý hladinový odlučovač typu MHL 3 (obrázek č. 1) v provedení s ventilátorem a sloužil k likvidaci uhelného prachu z přesypů T2 a,b,c,d.

3 | ROZSAH AKCE

Základní požadavek na nové zařízení byl, aby bylo zařízení koncipováno jako samoobslužné, a aby byly splněny požadavky novelizované vyhlášky č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování ovzduší. Z toho důvodu musí filtrační jednotky zajistit maximální (garantované) emisní koncentrace TZL ve vyčištěné vzdušnině do $20 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. [1].

Celá akce obsahovala kompletní demontáž stávající odprašovací technologie včetně potrubních rozvodů. Dále bylo nutné navrhnout nové filtrační zařízení, které by plnilo danou funkci a zároveň splňovalo emisní limity dle vyhlášky č. 415/2012 Sb. Současně bylo nutné navrhnout novou dopravní a míchací technologii, kde by docházelo k likvidaci uhelného prachu. Jako nejvýhodnější možnost, vzhledem k dispozičnímu řešení budovy, byl vybrán systém šnekových dopravníků.

3.1 | POPIS A PARAMETRY NOVÉ FILTRAČNÍ ČÁSTI

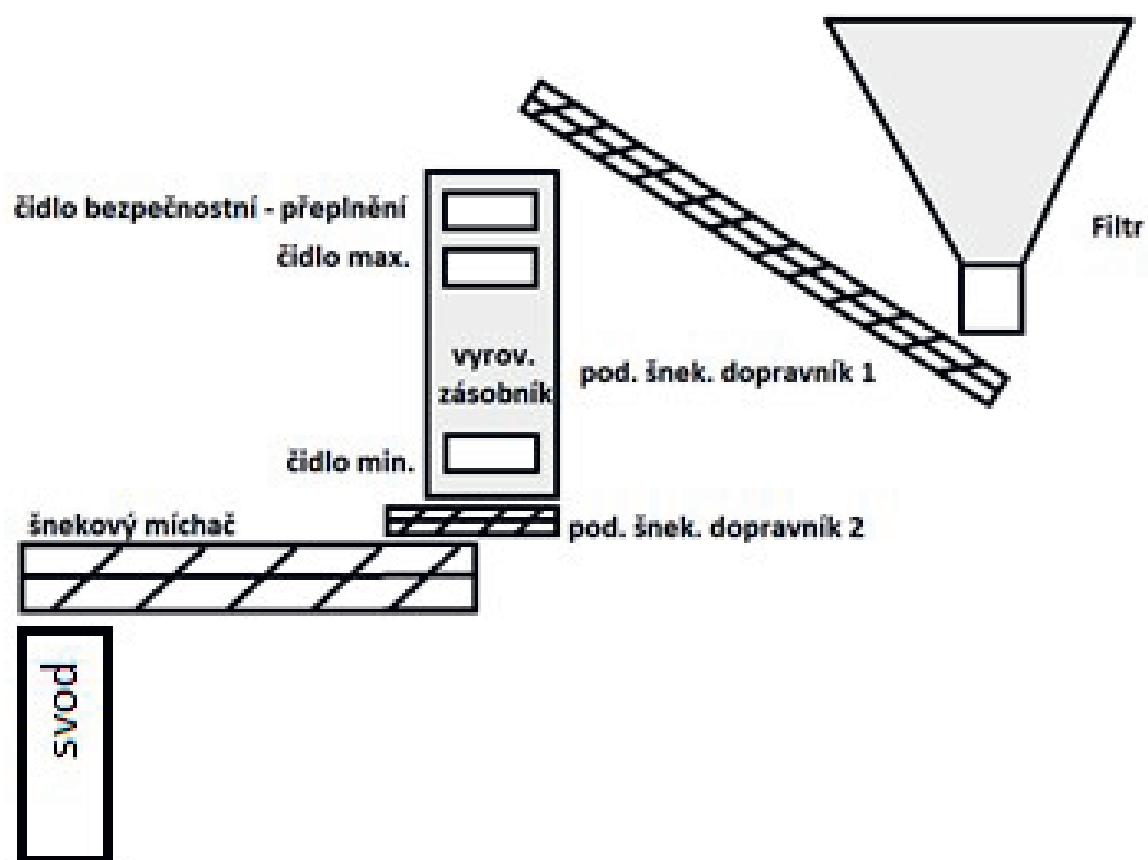
Návrh obsahuje veškerá technologická zařízení odsávání a filtrace, včetně potrubních rozvodů a médií sloužících k zajištění odvodu znečištěné vzdušiny od jednotlivých zdrojů do filtrační jednotky. Tou je dále vyčištěná vzdušina, přes ventilátor a tlumič hluku, vyústěna do venkovního prostoru. Odsun zachycených odprašků z výsypek filtrů je pomocí rotačního podavače dopravován k dopravní a míchací technologii uhelného prachu. Řešení spočívá v instalaci samostatné kompletní filtrační jednotky, která se skládá z:

- filtru,
- odtahového ventilátoru,
- výduchové roury s tlumičem hluku a měřícím místem,
- odsávacího potrubí, které je osazené zpětnou proti-explozní klapkou,
- manuální regulační klapky,
- úpravy zakrytování stávajících přesypů,
- odsunu odprašků z výsypek filtrů.

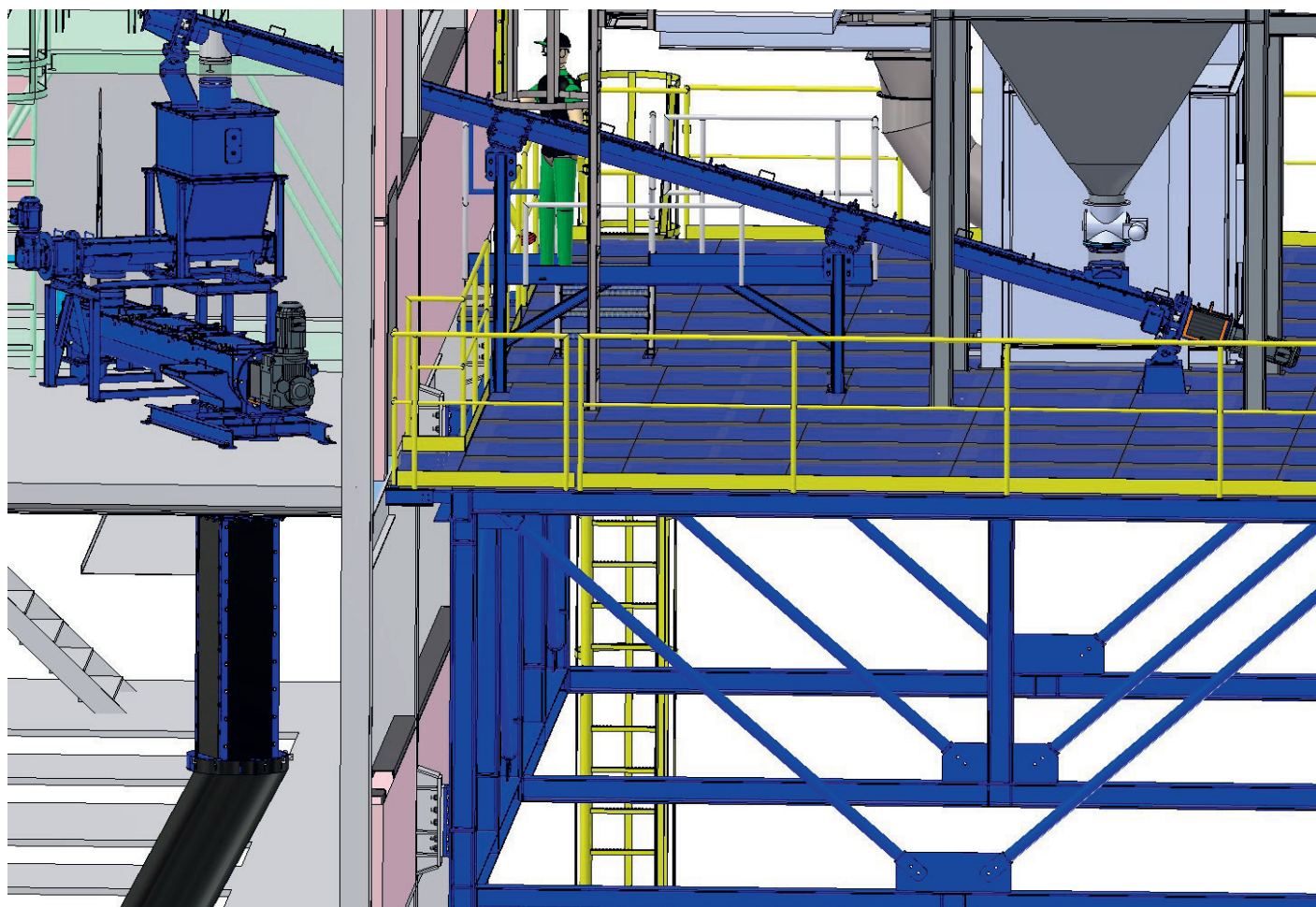
3.2 | POPIS A PARAMETRY STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ FILTRAČNÍ ČÁSTI

Nová filtrační jednotka typu FD 622/1,75 slouží k odprašení přesypů na jezdových pásových dopravnících T2a, T2b, T2c a T2d.

Filtrační jednotka zajistí maximální (garantované) emisní koncentrace ve vyčištěné vzdušnině do max. $10 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.



Obr. 2: Schéma dopravní a míchací technologie. [4]



Obr. 3: Umístění dopravní a míchací technologie. [4]

Účelem instalace nové technologie odsávání je snížení úniku tuhých znečišťujících látek (TZL) do ovzduší a zlepšení hygienických podmínek práce obsluhy. V rámci rekonstrukce bylo instalováno nové, dostatečně účinné filtrační zařízení pro splnění hygienických a bezpečnostních předpisů a technických podmínek provozu.

Zvířený prach je u zdrojů prašnosti zachytáván odsávacími zákryty. Stávající zakrytování přesypů pásových dopravníků je rekonstruováno. Je změněno odsávací hrdlo, doplněno ochrannou mříží s oky 30x30 mm, která zabrání nasátí velkých lehkých nežádoucích předmětů (PET lahví, hadrů a dalších nežádoucích věcí), které by mohly způsobit ucpání sacího potrubí nebo zaklenbování výsypky filtru a jsou doplněny kontrolním (čistícím) otvorem. V rámci rekonstrukce zakrytování jsou doplněny nové stírací gumy, utěšňující prostory mezi zakrytovaním a dopravovaným materiálem.

Zaprášená vzdušina je ze zákrytů podtlakově vedena ocelovým sacím potrubím příslušných dimenzí do filtrační jednotky (látkového filtru), kde se ze vzdušiny odloučí prach. Jednotlivá odsávací potrubí jsou opatřena regulačními klapkami za odsávacími místy pro jednorázovou optimální regulaci sání v jednotlivých potrubních větvích. Předpoklad provozu je trvalé, souběžné odsávání všech čtyř odsávacích míst bez ohledu na souběh počtu pásových dopravníků. Filtrační jednotka je vybavena explozními membránami pro odlehčení případného výbuchu směrem vzhůru a rotačním podavačem pro oddělení výbuchu. Potrubí odsávání je vybaveno zpětnou protiexplozní klapkou zabráňující šíření výbuchu potrubím do prostoru hrubé třídírny. Zpětná klapka je osazena na odsávacím potrubí před filtrační jednotkou v prostoru Hrubé třídírny. Dále je vnější část vybavena deflektorem pro odklonění výbuchu směrem do volného prostoru [4].

3.3 | TECHNOLOGIE MÍCHÁNÍ UHELNÉHO PRACHU

Pro likvidaci uhelného prachu, který je odsáván v místech přesypů zauhlovacích dopravníků na objektu Hrubé třídírny v patře +23 m, bylo potřeba navrhnout novou dopravní a míchací technologii uhelného prachu. Jako nejvhodnější řešení z hlediska dispozičních možností daného objektu bylo vybráno a navrženo řešení s použitím šnekových dopravníků.

Tato technologie se skládá z podávacího šnekového dopravníku, do kterého je přiváděn odsátý uhelný prach z nově navrženého filtračního zařízení (obrázek č. 2). Do tohoto dopravníku je dávkován pomocí turniketového podavače, který je součástí filtrační jednotky. Úkolem podávacího šnekového dopravníku je přepravit uhelný prach do vyrovnávacího zásobníku. Tento zásobník byl do technologické linky zařazen z důvodu nerovnoměrné dodávky uhelného prachu z filtrační jednotky. Vyrovnávací

zásobník je opatřen dvojicí čidel, která hlídají maximální a minimální hladinu prachu v zásobníku. Zároveň je vybaven jedním bezpečnostním čidlem, které má za úkol hlídat to, aby nedošlo k jeho přeplnění. Součástí vyrovnávacího zásobníku je šnekový dopravník. Z vyrovnávacího zásobníku (obrázek č. 2) je uhelný prach dále přepravován do míchacího šnekového dopravníku. V tomto dopravníku dochází pomocí trysek, kterými je do žlabu dopravníku přiváděna voda, k míchání uhelného prachu s vodní suspenzí. Tato vzniklá směs je svedena do zauhlovacího zásobníku.

Dopravníky jsou osazeny řadou snímačů a čidel, kterými jsou snímány parametry, které ovlivňují spolehlivý a bezpečný chod daných zařízení. Tyto jsou vyhodnocovány řídicím systémem, který při dosažení nebo překročení limitních hodnot zabezpečí nápravu rizikového stavu. Tím může být zastavení chodu dopravníku, popřípadě zastavení celé technologie. Při aktivaci pojistných a bezpečnostních zařízení dojde k přerušení dodávky elektrického proudu.

Konstrukce jednotlivých zařízení jsou navrženy a provedeny v souladu s platnými legislativními předpisy a normami, včetně souvisejících předpisů, a s obecně závaznými technickými normami a předpisy, které se na konkrétní zařízení vztahují. Na obrázcích č. 3,4,5 je znázorněn návrh a následná realizace.

3.3.1 | UMÍSTĚNÍ FILTRAČNÍ, DOPRAVNÍ A MÍCHACÍ TECHNOLOGIE

Nové filtrační, dopravní a míchací zařízení je větších zástavbových rozměrů než stávající zařízení určené k likvidaci uhelného prachu MHL 3 a není možné ho umístit do objektu Hrubá třídírna (HT). Z tohoto důvodu bylo nutné přijít s takovým řešením, které by daný problém vyřešilo. Byla navržena nová ocelová konstrukce, která se umístila na spodní část stávající budovy HT. U tohoto řešení se využilo železobetonových a ocelových sloupů budovy, do kterých byla ocelová konstrukce zakotvena.

Ocelová konstrukce (OK) je příhradového typu s půdorysným osovým rozměrem 13,8x7,2 m o celkové výšce 8,97 m. OK tvoří na vnější straně 3 sloupy HEB 240 kotvené přes patní plech do betonových sloupů stávající budovy. Sloupy jsou spolu vzájemně provázány systémem trubek. Rám plošiny na vnitřní straně je kotven do budovy HT.

Technologická plošina v +23,00 m pro umístění technologie odsávání se skládá ze systému hlavních profilů a pomocných profilů. Tento rám slouží jak pro kotvení technologie odsávání, tak k pokládce roštů, jejichž pomocí je vytvořena pochozí plocha. Pochozí lávky byly osazeny lisovanými protiskluzovými rošty a proti pádu zabezpečeny zábradlím, které tvoří madlová trubka, výplňová trubka a okopový plech.



Obr. 4: Podávací šnekový dopravník 1 (PŠD1).



Obr. 5: Zaústění PŠD1 do vyrovnávacího zásobníku, PŠD2, PŠD 3.

Vstup na plošinu je řešen nově vzniklými dveřmi, které jsou součástí stavebních úprav v daném místě. Pochozí plocha roštů je totožná s pochozí plochou na daném patře budovy. Kompletní pohled je zřejmý z obrázku č. 7.

Únikový východ je řešen pomocí požárního žebříku, který je součástí nové ocelové konstrukce. Kvůli bezpečnosti je opatřen samozavíratelnou brankou.



Obr. 6: Montáž filtrační části na OK.

4 | IDENTIFIKACE PROVOZNÍCH ODLIŠNOSTÍ DOPRAVNÍ A MÍCHACÍ TECHNOLOGIE PŘI NAVRHOVÁNÍ A REALIZACI

Vzhledem k poznatkům vyplývajícím z provozu již používaných zařízení v rámci I. a II. etapy a ve vztahu k místu instalace, bylo nutné zvolit následující řešení.

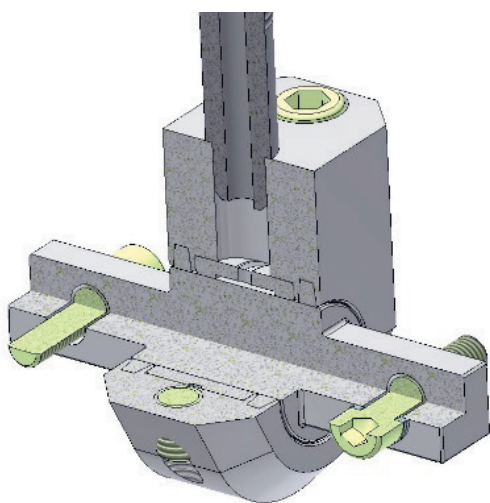
4.1 | PODÁVACÍ ŠNEKOVÝ DOPRAVNÍK 1

Vzhledem ke vzdálenosti, na kterou bylo potřeba přemístit odsátý uhlýný prach z filtrační jednotky pomocí podávacího šnekového dopravníku, bylo nutné šnekovnici podávací šnekového dopravníku rozdělit na tři části. Tyto části se následně v dopravním žlabu propojily v jeden celek pomocí spojek (viz obrázek č. 4). Spojky byly v minulosti uloženy pomocí několika způsobů (obrázek č. 8), od použití kluzného ložiska až po použití zakrytého valivého ložiska. Tato předchozí řešení nevykazovala dlouhou životnost a docházelo k častějším výměnám těchto dílů v plánovaných odstávkách.

Proto bylo navrženo následující řešení. Dopravní žlab se rozdělil na pět částí, přičemž dvě tyto části slouží pro umístění podpěrného ložiska. Velice dů-



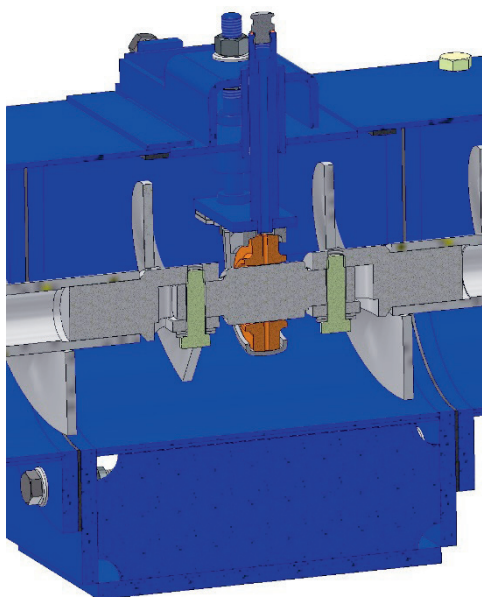
Obr. 7: Umístění nové technologie s instalovaným jímačem. [4]



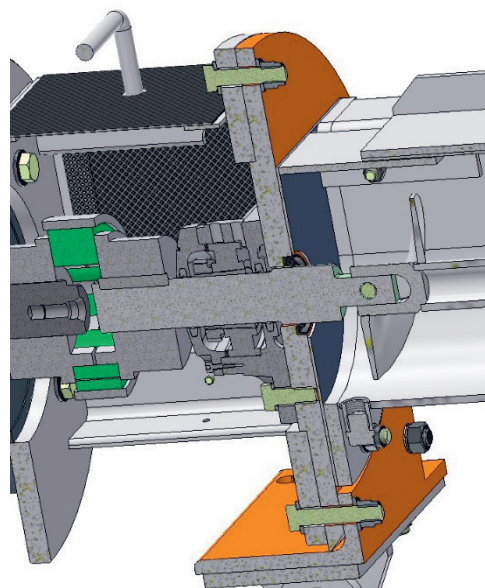
Obr. 8: Předchozí uložení podpěrného ložiska. [3]

ležitou roli při montáži má sjednocení podélné osy všech šnekovnic, spojek šnekovnic, hnací a hnané hřídeli. Ložisko je vyrobeno z kompozitního materiálu (obrázek č. 9) a na svém vnějším i vnitřním průměru není jeho plocha válcová, ale kulová. Toto řešení bylo zvoleno proto, aby docházelo, na třecích plochách mezi spojkou a ložiskem a stejně tak mezi ložiskem a domkem ložiska, k bodovému styku, čímž se dosáhne menší třecí plochy. Kulová plocha na vnějším průměru ložiska pomůže tomu, že ložisko nemusí být vedeno ve stejné podélné ose jako je podélná osa domku ložiska a v případě, že nedojede k přesnému ustavení podpěry ložiska do podélné osy, má možnost se vycentrovat k teoretické podélné ose dopravníku. Při použití tohoto řešení se životnost podpěrného ložiska značně prodloužila.

Zároveň docházelo k poškození ložisek hnací a hnané hřídele. Na tento problém mělo vliv poškození břitu stíracího kroužku. Stírací kroužek byl umí-



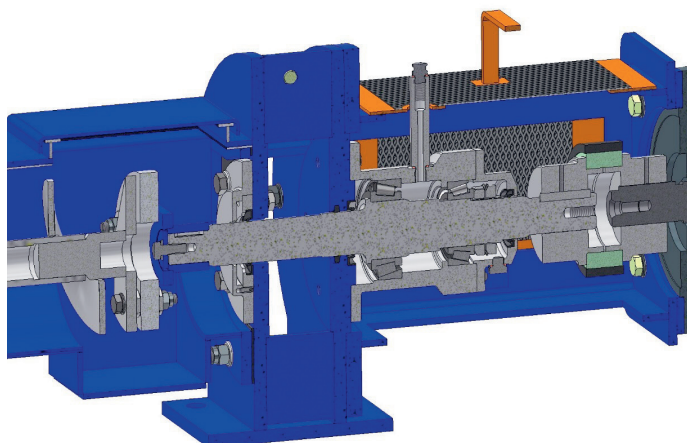
Obr. 9: Nové uložení podpěrného ložiska. [3]



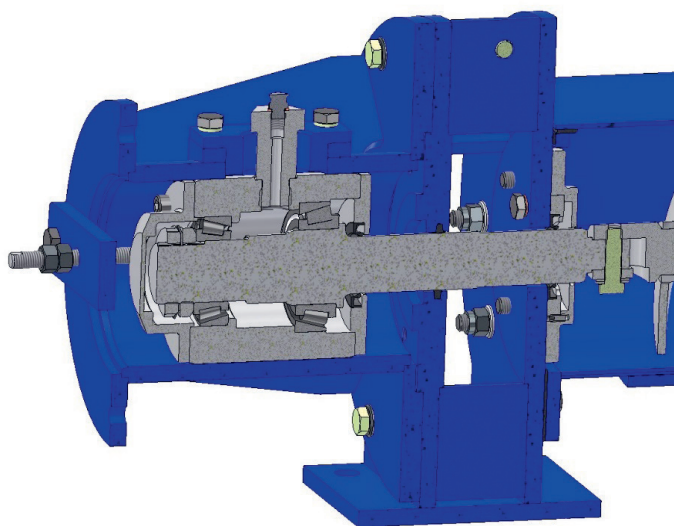
Obr. 10: Předchozí uložení hnací části. [3]

stěn v čele žlabu (obrázek č. 10) a utěsňoval prostor mezi hnanou, popřípadě hnací hřídelí a vnitřním prostorem dopravníku. Při poškození stíracího kroužku se dostal dopravovaný materiál až do prostoru ložiskového domku, kde následně došlo k poškození samotného valivého ložiska. Deformace břitu stíracího kroužku se nejčastěji stávala vinou špatného vyregulování všech podélných os rotujících dílů, čímž nevznikl kruhový rotační pohyb, ale elipsovitý rotační pohyb. Tento elipsovitý pohyb má za následek poškození břitu ložiska.

Bylo použito stejné řešení jako při uložení ložisek u míchacího šnekového dopravníku, které spočívá v odděleném prostoru mezi čelem žlabu a uložením ložiskového domku. Stejně tak je řešeno i umístění a uložení stíracího kroužku. Dále bylo nutné vyřešit problém, aby při nevhodném vyregulování podélných os jednotlivých rotujících dílů nevznikal elipsovitý rotační pohyb. Původně bylo použito pro uložení hřídelí dvouřadé soudečkové ložisko. Jednou z vlastností tohoto ložiska je, že se dokáže naklápět.



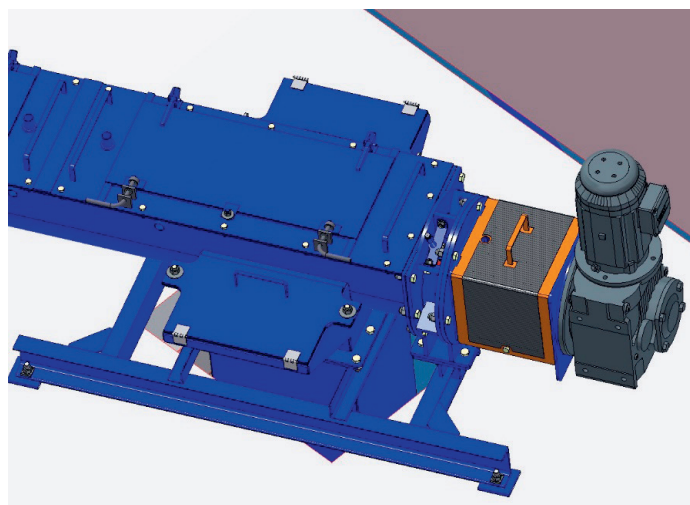
Obr. 11: Nové uložení hnací části. [3]



Obr. 12: Uložení hnané části. [3]

Tato vlastnost byla v tomto použití nežádoucí jak vzhledem ke šnekovnici, tak vzhledem k pohonu. Proto se vytvořilo takové ložiskové těleso, do kterého byla vložena dvě kuželíková ložiska (obrázek č. 11), ve kterých je umístěna hnací hřídel. Takto uspořádaná ložiska se vyznačují dostatečnou tuhostí a při takto zvoleném použití hnací hřídel vykonává pouze rotační pohyb a nepřenáší nechtěné souososti vyvolané špatnou regulací do pohonu, spojky a stíracího kroužku. Tímto provedením se odstranilo poškození stíracího kroužku. Aby nedocházelo k poškození ostatních strojních dílů jako je šnekovnice, podpěrná ložiska, spojky atd., bylo navrženo do dopravníku zabudovat pružnou Hardy spojku. Mezi hnací hřídel a šnekovnici byla umístěna pružná spojka, která má za úkol vyrovnávat nesouososti mezi pohonem a šnekovnicí, které vznikají vlivem regulace.

Provedení hnané části je řešeno obdobně jako u části hnací jen s tím rozdílem, že nově vytvořený ložiskový domek je umístěn ve vodící lucerně. Po-



Obr. 13: Čistící otvory míchacího šnekového dopravníku. [3]

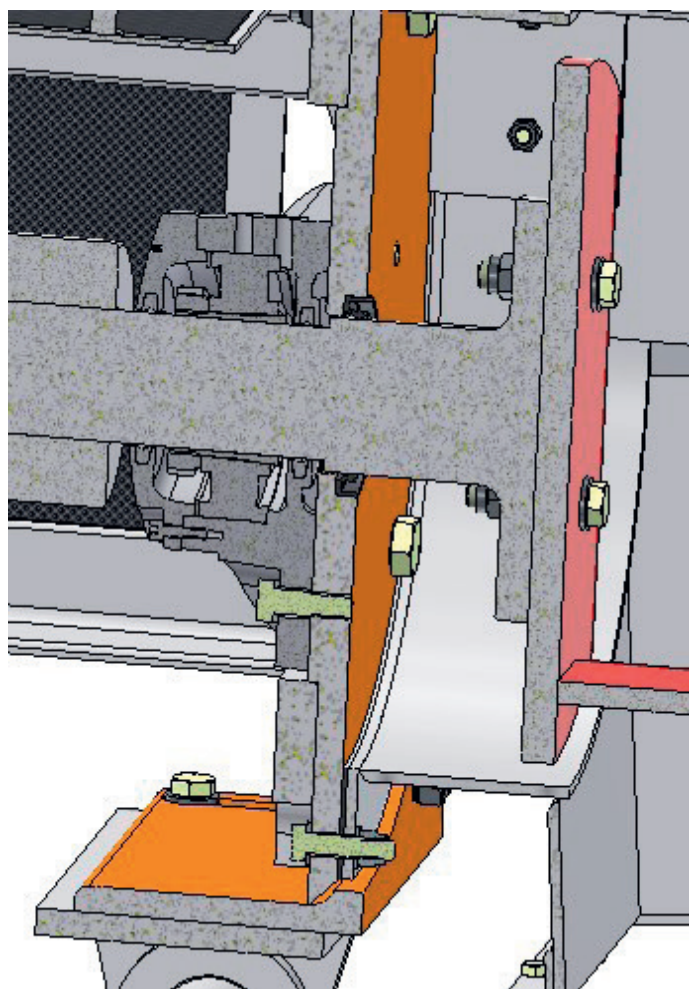
mocí tohoto řešení (obrázek č. 12) je umožněn podélný pohyb hnané hřídele. Tento posuvný pohyb vyrovnává případné dilatace vzhledem k tomu, že tato část dopravníku je již v budově HT, kde je celoročně stabilní teplota, oproti hnací části, která je umístěna ve venkovním prostředí. Provedení uložení jak hnací, tak hnané části vykazuje bezvadný stav.

4.2 | PODÁVACÍ ŠNEKOVÝ DOPRAVNÍK 2

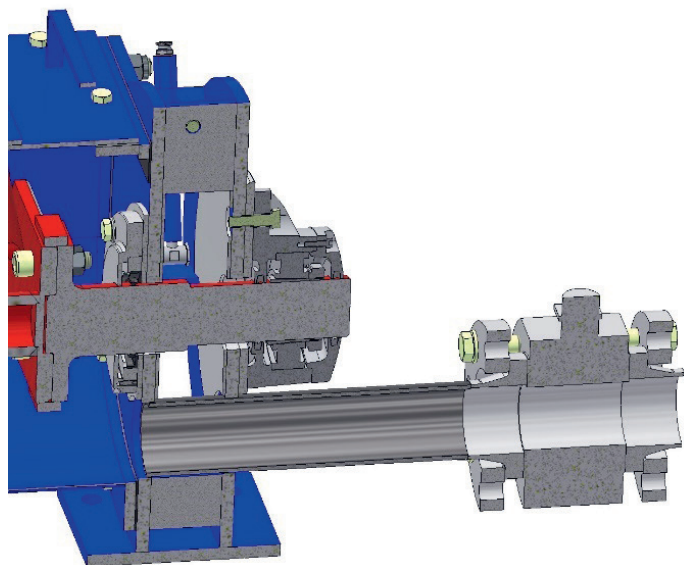
Tato část dopravní technologie byla instalována tak, jak byla navržena a je bez jakýchkoliv závad a nedostatků.

4.3 | MÍCHACÍ ŠNEKOVÝ DOPRAVNÍK

V okamžiku, kdy dojde v míchacím šnekovém dopravníku ke smíchání uhlénoho prachu s vodní suspenzí, dojde k vytvoření homogenní kašovité hmoty. Aby se takto vytvořená hmota nenalepovala na povrchy, se kterými přijde do styku, musí být přivedena voda v určitém poměru s dopravovaným uhlím. Tohoto stavu se dosáhne až po zkušebním provozu zařízení. Proto vznikl problém při uvádění dopravníku do provozu a to ten, že se zalepoval vý-



Obr. 14: Předchozí uložení hnací části. [3]



Obr. 15: Nové uložení hnané části. [3]

syp z tohoto dopravníku, což zabraňovalo odvodu materiálu. Z tohoto důvodu se na bocích dopravního žlabu u výsypu z dopravníku umístil revizní otvor. Tento otvor (obrázek č. 13) slouží jak pro kontrolu nálepů v místě výsypu, tak se zde zároveň provádí mechanické čištění.

Hnací i hnaná hřídel šnekovnice je pomocí valivého ložiska uložena v ložiskovém domku. Tento domek (obrázek č. 14) byl umístěn přímo na čelo žlabu. V minulosti se stávalo, že stírací kroužek, který těsnil vstup mezi čelem žlabu a hnanou či hnací hřídelí, přestal plnit svojí funkci a docházelo k tomu, že se dopravovaný materiál dostal až do ložiskového domku, kde došlo k poškození ložiska. Následně se musela vypnout linka, aby se ložisko a stírací kroužek mohly vyměnit za nové. Toto poškození bylo vzhledem ke konstrukčnímu uspořádání obtížné odhalit.

Bylo tedy navrženo nové řešení. Mezi ložiskový domek a čelo žlabu byl vložen mezikus. Tento mezikus (obrázek č. 15) je vytvořen jako svařenec z plechů, jehož vnitřní průměr je strojně opracován na požadované rozměry, aby jím mohla procházet hnaná, popřípadě hnací hřídel. Tímto řešením se docílilo toho, že se oddělil ložiskový domek od dopravního žlabu a v případě poškození stíracího kroužku se již materiál do ložiskového domku nedostane a nepoškodí ložisko. Zároveň lze velmi lehce vizuálně identifikovat poškození stíracího kroužku. Vlastní uložení tohoto kroužku je navrženo tak, že byl zhotoven ocelový dělený kroužek, do kterého se vloží stírací kroužek a takto vytvořená sestava se přišroubovala na čelo žlabu z její vnitřní strany. Dále je pak pomocí přívodní trubky a šroubení přivedeno mazivo do stíracího kroužku, čím dojde k prodloužení životnosti bříty tohoto kroužku, protože břit je neustále mazán.

4.3.1 | POPIS FUNKCE DOPRAVNÍ A MÍCHACÍ TECHNOLOGIE

Dopravní technologie pracuje v následném režimu. Pohon turniketového podavače filtru je spuštěn společně s pohonem podávacího šnekového dopravníku č. 1. Tento dopravník plní vyrovnávací zásobník a v okamžiku, kdy dojde k sepnutí čidla, které signalizuje naplnění nádrže na požadovanou hladinu, dojde ke spuštění šnekového dopravníku č. 2. Zároveň s tímto dopravníkem dojde ke spuštění pohonu míchacího šnekového dopravníku, včetně spuštění přívodu vody, aby mohlo dojít k promíchání uhlénoho prachu s vodou. Míchací dopravník je vypnut v okamžiku, kdy na vyrovnávacím zásobníku dojde k sepnutí čidla, které signalizuje vyprázdnění zásobníku. Vypnutí míchacího šnekového dopravníku je nastaveno s prodlevou o délce 3 minuty, aby bylo možno vyprázdnit míchací dopravník. S vypnutím míchacího dopravníku dochází k přerušení dodávky vody do míchacího dopravníku. V případě, že dojde k sepnutí bezpečnostního čidla na vyrovnávacím zásobníku, které hlídá jeho přeplnění, dochází automaticky k vypnutí pohonů turniketového podavače a pohonu dopravníku č. 1. Všechny pohony jsou opatřeny frekvenčním měničem kvůli regulaci celé soustavy. Technologie má vlastní řídicí systém, který je implementován do řídicího systému ÚUL a je možné ho sledovat, kontrolovat a ovládat z dispečinku úpravní. Technologie je vybavena i skříňkami místního ovládání, aby ji v případě potřeby bylo možno ovládat bezprostředně z místa jejího umístění.

5 | OCHRANA PŘED BLESKEM

Při montáži filtrační části odsávací technologie na ocelovou konstrukci došlo k situaci, kdy nově instalované zařízení převyšovalo střechu objektu. Z toho důvodu bylo nutné vypracovat a realizovat doplnění stávající ochrany objektu Hrubé třídirny o vnější ochranu LPS filtrační jednotky odsávání, a to nově instalovaným jímáčem o délce 6 m (obrázek č. 7) připojeným na stávající mřížovou soustavu. Ke stávající hromosvodné soustavě byla dále připojena ocelová konstrukce filtrační jednotky včetně výlezových žebříků.

6 | OVĚŘOVACÍ MĚŘENÍ PO INSTALACI

Vzhledem ke změnám na zařízení pro likvidaci uhlénoho prachu bylo nutné provést nové měření hygienických rizikových faktorů.

6.1 | HLUK

Nová filtrační jednotka je hlukově izolována na hladinu výstupního hluku 75 dB (měřeno ve vzdálenosti 1 m, výšce 1,5 m dle NV č. 176/2008 Sb.) V souvislosti s požadavkem SD a.s. jako investora byl na podpěr-

Tab. 1: Rozmístění měřicích bodů – hluk. [4]

Místo měření	Popis	Výška mikrofonu nad podlahou [m]	Vzdálenost od zdroje hluku [m]
MM01	Plošina s filtrační jednotkou 1 m od násypky nad PDŠ1	1,5	1 m
MM02	Plošina s filtrační jednotkou 1 m od skříně s ventilátorem	1,5	1 m
MM03	Plošina s filtrační jednotkou 1 m od skříně s ventilátorem – přilehlá k objektu	1,5	1 m
MM04	Plošina s filtrační jednotkou 1 m od skříně s ventilátorem – odvrácená strana od objektu	1,5	1 m
MM05	Plošina s filtrační jednotkou 1 m od násypky	1,5	1 m
MM06	Plošina s filtrační jednotkou 1 m od násypky směr k objektu	1,5	5 m

Tab. 2: Výsledky měření hlukových faktorů. [4]

Místo měření	Naměřená hodnota LAeq,T [dB]	Nejistota měření U [dB]	Hygienický limit LAeq,T [dB]	Garantovaná hodnota LAeq,T [dB]
MM01	72,4	1,6	85	75
MM02	70,8	1,6	85	75
MM03	70,6	1,6	85	75
MM04	71,3	1,6	---	75

né ocelové konstrukci ve vzdálenosti jednoho metru vložen do komínového výduchu tlumič hluku a zároveň byla celá ventilační a filtrační technologie obložena protihlukovou izolací. Měřením byla empiricky ověřena skutečnost, že požadovaná hodnota byla dodržena a při dílčích měřeních na různých místech technologie bylo zjištěno, že se hodnoty pohybují od 70 dB až do 72,4 dB. Pro vyhodnocení nebylo možno použít údaje z MM05 a MM06, kde byla hluková situace ovlivněna hlukem „pozadí“ z provozu zařízení uvnitř objektu hrubé třídiřny.

6.2 | PRACH

Ověření požadavků hodnot prachu v pracovním prostředí proběhlo při zkušebním provozu. Bylo zjištěno, že instalací nedošlo ke zhoršení podmínek. SD a.s. jako investor zpřísnily legislativní požadavek na nepřekročení emisních limitů na 10 mg/m³. U výsledných hodnot nebylo dosaženo ani poloviny stanoveného požadavku, přičemž i tato mez je již poloviční oproti legislativnímu požadavku vyhlášky č. 415/2012 Sb. Zadání bylo splněno. [5]

7 | ZÁVĚR

V tomto článku je dokončen popis obměny zařízení na odsávání prachu na objektu HT. Nově navržená odprašovací technologie splňuje přísnější požadavky, než tomu ukládá příslušná vyhláška.

Společně s novou filtrační částí bylo nutné navrhnout technologii, které by sloužila pro likvidaci odsátého uhelného prachu, který vzniká v přesypch jednotlivých zauhlovacích dopravníků. Jako nejvýhodnější varianta se vzhledem k dispozičnímu řešení budovy použil vylepšený systém šnekových dopravníků, který se skládá z podávacího šnekového dopravníku, vyrovnávacího zásobníku se šnekovým dopravníkem a z míchacího šnekového dopravníku, kde se uhelný prach míchá s vodou. Tímto způsobem se zajistilo, že likvidovaný prach je následně vrácen zpět do výrobního procesu úpravy.

Stávající odprašovací technologie byla tedy kompletně vyměněna za technologii zcela novou. Při obměně technologie se použily nejnovější poznatky, které se implementovaly při návrhu dopravní a míchací technologie sloužící k likvidaci uhelného prachu.

Nově navržené zařízení je plně funkční, vyhovuje požadavkům provozovatele a vzhledem k ověřovacímu měření vyhovuje i hygienickým požadavkům.

LITERATURA

[1] Vyhláška č. 415/2012 Sb. Vyhláška o přípustné úrovni znečištění a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší; Část II Specifické emisní limity a technické podmínky provozu; 2.2.1. Třídění a jiná studená úprava uhlí. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-415>

[2] HERŠKOVIČ, V., ŠTIKA, Z., KOS, Š.: SDUL_TP_0301, Technologický postup. Technologické zařízení a pásová doprava na PÚ ÚÚ Ledvice: Ledvice, 2021.

[3] BALOUN, Z.: Optimalizace dopravy uhelného prachu na úpravně uhlí Ledvice. Bakalářská práce. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2024.

[4] ECOMOST, s.r.o.; Protokol o autorizovaném měření č. 29/2023, str. č. 3-7.

[5] Protokol o zkoušce č. 347/23 – OŘKJ DB – stanovení koncentrace celkové a respirabilní frakce polévatého prachu.