



Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

2024



TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Rozšíření předmětu činnosti TRANSPORTA

Systemová řešení v energetice a průmyslu v oboru dopravy a skladování sypkých hmot

- od studie až po pozáruční servis –

jsme v posledních letech rozšířili mj. o služby

Reverzní engineering

Opětovný zásah do již provozovaného zařízení za účelem úprav na přání
zákazníka



TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Na ČEZ a.s., elektrárny Prunéřov

byly v období 2022 – 2024 provedeny tyto zakázky:

Otevření dopravníků Koch T1ETK11AF001_ a 1ETK12AF001

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Test odsávání na dopravníku ETK12

Otevření dopravníků Koch

Předmět

- Technicky navrhnout **zrušení úseku tvarování pasu „do trubky“** za kotlem E, provedení konstrukčních úprav **tvaru „U“** pasu. Doplnění horního gumového těsnění 1m za hranici kotelny.
- Technicky navrhnout **pokračování ve tvaru pasu „U“**, od hrany kotelny k poháněcím stanicím.

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Technická data a popis dopravníků – typ PC200

<i>Dopravní délka:</i>	T1ETK11AF001 - 279 m, T1ETK12AF001 - 268m
Průměr pasu:	200 mm
Šířka pasu:	800 mm
Dopravní rychlost:	2,1 m/s
Dopravní množství:	150 t/h
Dopravní výška:	29 m
Instalovaný příkon motoru:	75kW – každý dopravník
Typ napínání:	gravitační u poháněcí stanice
Provozní doba:	ca. 24 hod /den, 365 dní/rok

Dopravní pás:

Šířka	800 mm
Kvalita / pevnost	500 Nmm
Počet vložek	3
Vrstvy (nahore+dole)	4+2 mm
Pás s teplotní odolností do	130°C.

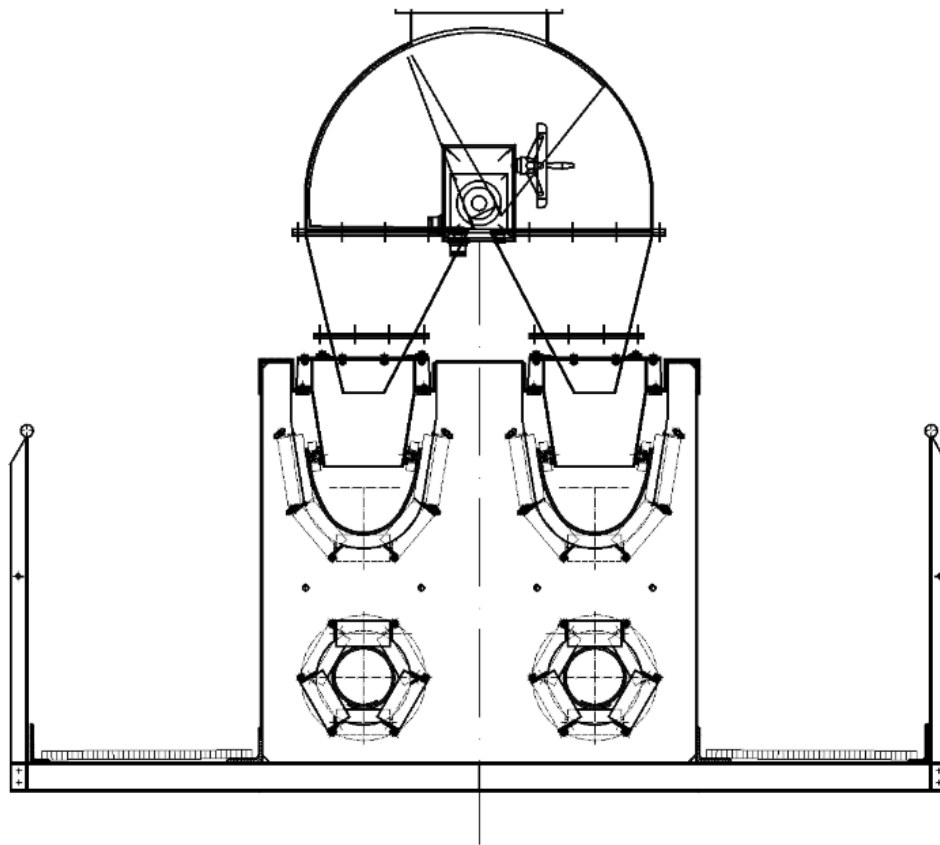


TRANSPORTA
TECHNOLOGY

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

- Jedná se o technologický pásový uzavřený (trubkový) dopravník, který je umístěn v samonosné příhradové konstrukci podepřené na podpěrách.





TRANSPORTA
TECHNOLOGY

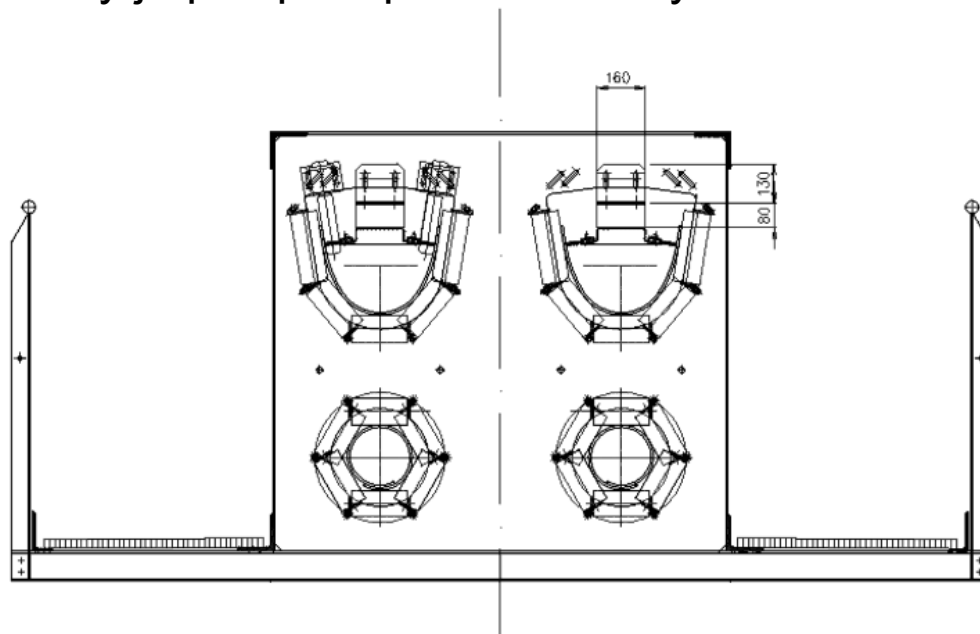
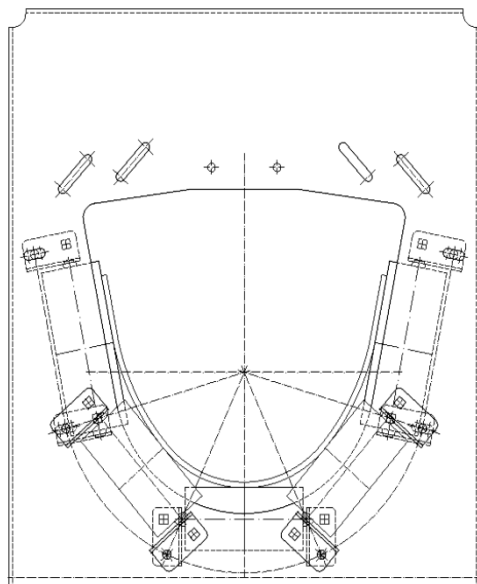
TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

V prostoru kotelny v místě přísypů je korýtkový ve tvaru „U“, každý přísyp je maximálně utěsněn k eliminaci prášení.

Nosná konstrukce dopravníku je tvořena ze samonosné příhradové konstrukce.

Panely držící válečky uvnitř konstrukce jsou součástí stability a pevnosti konstrukce. V otevřené části kotelny je pás podepřen 5 válečky.



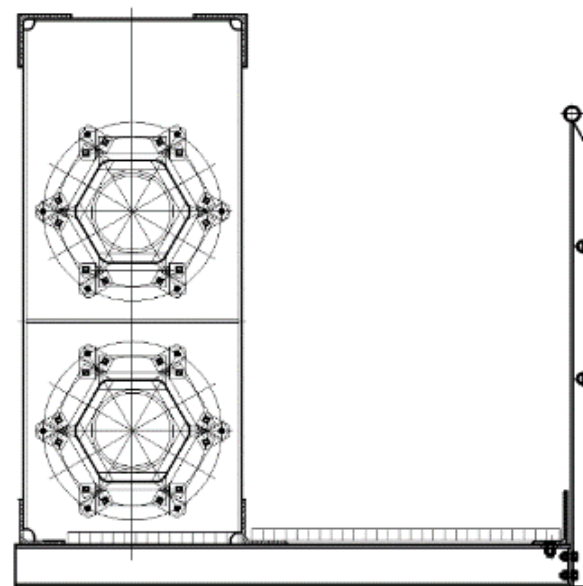
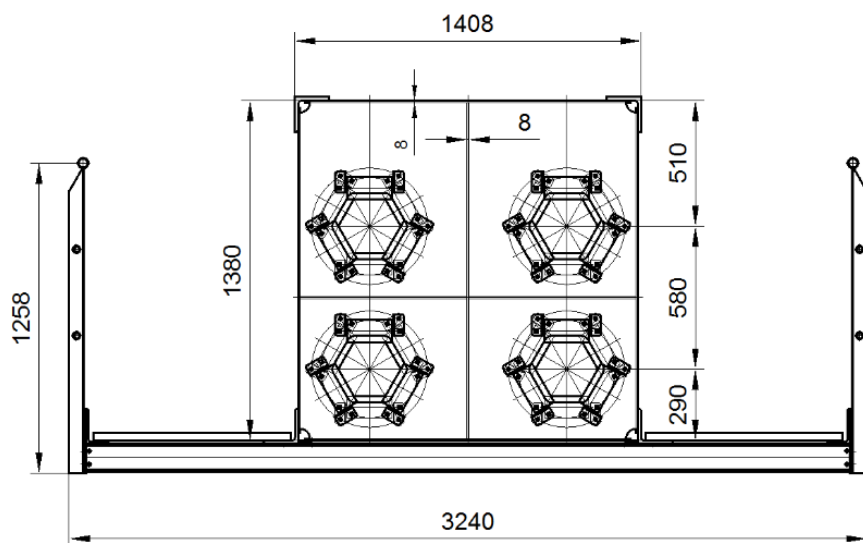


TRANSPORTA
TECHNOLOGY

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Trasa dopravníku **vně kotelny** je rozdělena na tzv. „střední díly“, které jsou podepřeny podpěrami.

Střední díly, tvoří společnou příhradovou konstrukci obou dopravníků.

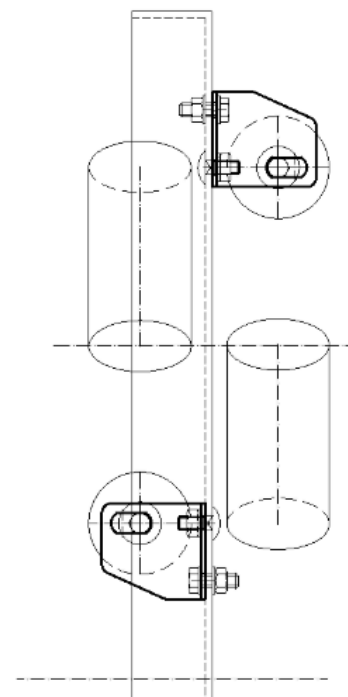
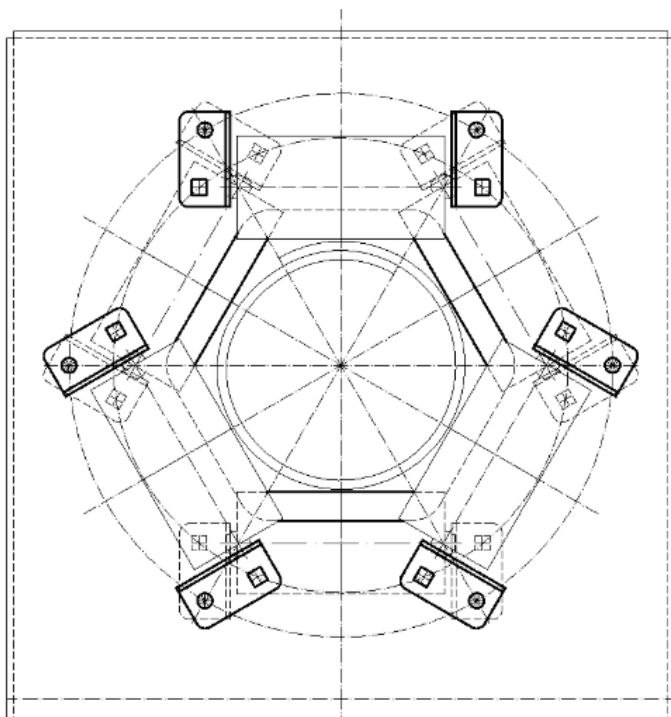


TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Nad podpěrou č.6 **vně kotelny** se dopravníky a jejich příhradové konstrukce rozdělují a jdou samostatně.

Uzavřený tvar pasu do kruhu začíná zónou uzavírání pasu pomocí přitlačných válečků.





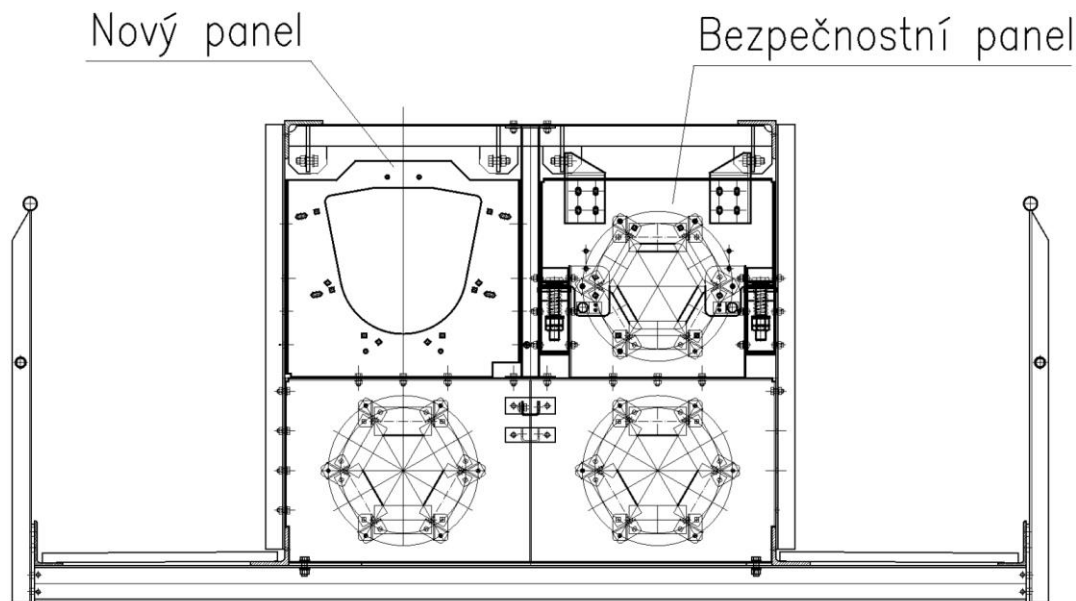
TRANSPORTA
TECHNOLOGY

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Technické řešení

Řešení bylo realizováno zrušením úseku tvarování pasu do trubky za kotlem E a pokračování ve tvaru pasu „U“, který dále pokračuje vně kotelny.



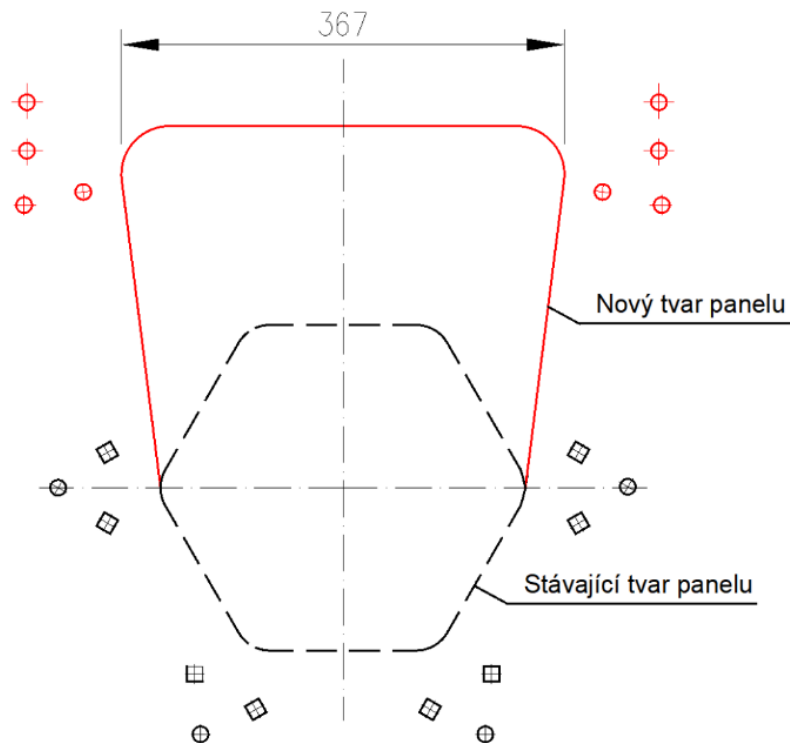
Úprava spočívala v demontáži 2ks formovacích válečků vč. držáků a výměně horního panelu u 3ks bezpečnostních panelů.

Demontuje se stávající horní větev bezpečnostního panelu a nahradí se novým panelem, který je šroubovým spojem připojen ke konstrukci.

Otevření dopravníku vně kotelny do tvaru „U“

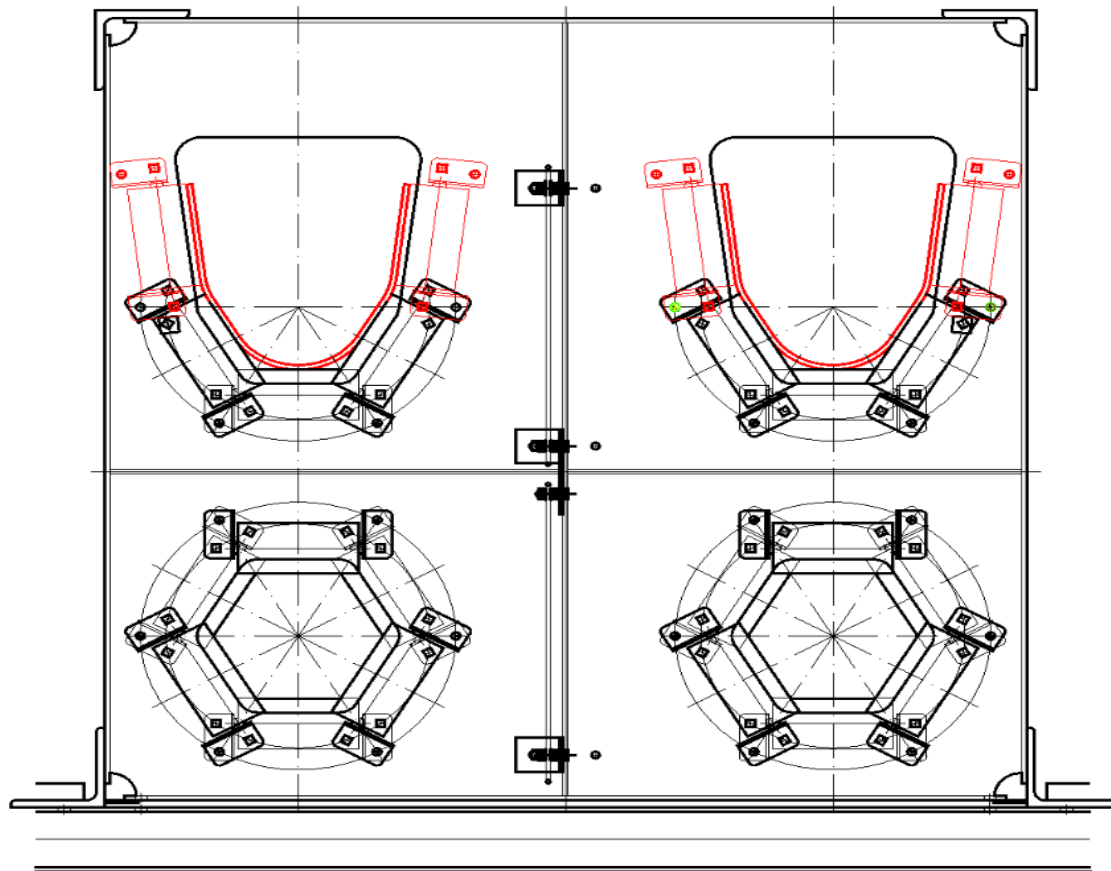
Základní podmínkou pro otevření pasu je úprava panelů horní větve.

V současné době má otvor v panelu tvar šestiúhelníku



Nové uspořádání

- Spodní tři válečky jsou zachovány.
- Dva boční horní válečky byly otočeny dle osy spodního šroubu na požadovaný tvar pasu.
- Třetí horní váleček byl demontován a uložen do skladu





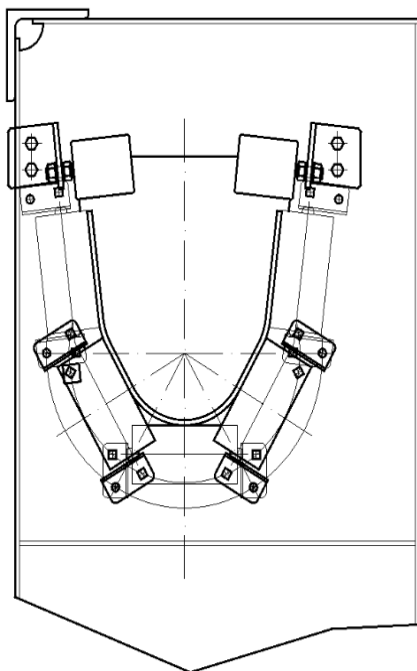
TRANSPORTA
TECHNOLOGY

TRANSPORTA Technology s.r.o.

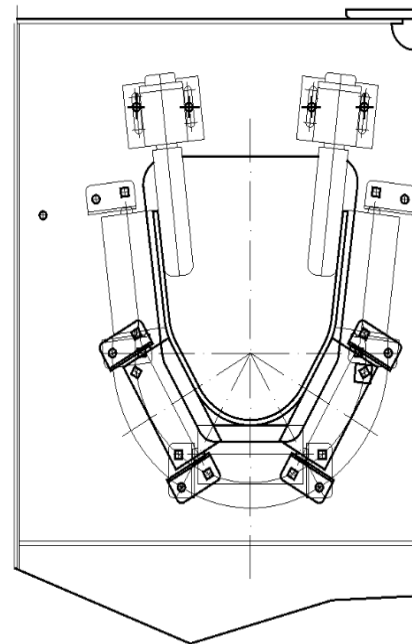
Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

- Válečky 89x180 mm budou použity stávající. Vzhledem k tvaru dopravníku (horizontální a vertikální zatáčení) budou na některých místech trasy umístěny odtlačovací válečky a rozvírací válečky.
- Odtlačovací válečky budou hlídat pás proti zvedání v zatáčkách. Rozvírací válečky pomáhají držet pás otevřený v konvexních obloucích, kdy je snaha pasu se zavírat.

Odtlačovací
válečky



Rozvírací
válečky



Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Předmět - omezení prašnosti v prostoru Kotelny EPR2

- Konstrukční úpravy na stávajících zařízeních
- Doplnění 2 ks šnekových dopravníků, napojených na popílkovou klapku se zavedením výpustí ze šnekových dopravníků do stávajících pasů T1ETK11AF001_ a T1ETK12AF001_
- Realizace byla provedena ve dvou etapách:
 1. ETAPA blok č. 24.
 2. ETAPA blok č. 23.

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Stávající zařízení

Ze zadního tahu jednoho kotle je popílek dopravován do 2 ks chladících šnekových dopravníků.

Z obou chladících dopravníků jsou výpady spojeny do jednoho svodového potrubí, které je zakončeno klapkou, jež převádí popílek na pás hadicového dopravníku ETK11 nebo ETK12.

Tyto dopravníky vedou po celé kotelně a odvádí popílek a strusku ze všech tří kotlů.

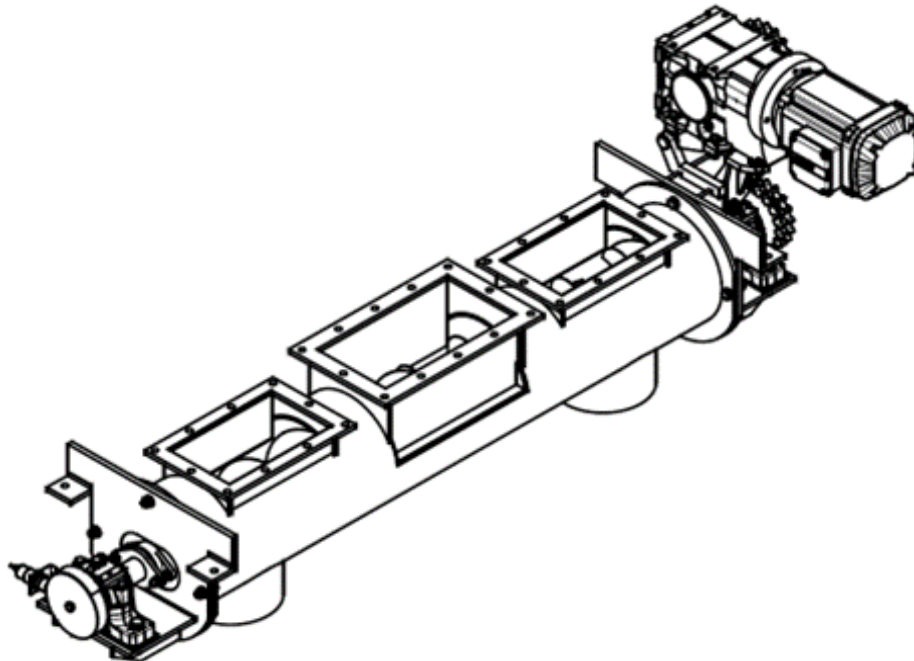
TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Technické řešení - Nově instalované technologické zařízení

- 2 šnekové dopravníky pro přísyp popílku na pásové dopravníky Koch
- vsazené do příhradové konstrukce odtahových dopravníků KOCH pod rozdělovací „kalhotovou svodkou“ tak, aby byl umožněn střídavý provoz obou odtahových dopravníků KOCH dle potřeb provozu.



TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Popis šnekových dopravníků

- dopravní množství **20 t/hod** pro přepravu veškerého maximálního množství popílku ze zadních tahů jedním dopravníkem KOCH,
- trubkový ŠD, vnitřním vyložením těla EUCOREM,
- středový vstup popílku, se dvěma osově souměrnými výpady
- ŠD vybaven dvousměrnou (pravo-levou) šnekovnicí pro rozdělení dopravy popílku do dvou směrů, bez zvláštní úpravy šnekovnice proti opotřebení,
- uložení hřídele - ložiskové domky umístěné vně ŠD,
- pohon ŠD je umístěn nad ŠD z důvodu přístupu chlazení a údržby, součástí dodávky není frekvenční měnič.

Šnekový dopravník bude utěsněn, aby se zamezilo úniku prachu.

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Popis šnekových dopravníků:

- dopravní množství 20 t/hod pro přepravu veškerého maximálního množství popílku ze zadních tahů jedním dopravníkem KOCH,
- trubkový ŠD, vnitřním vyložením těla EUCOREM,
- středový vstup popílku, se dvěma osově souměrnými výpady
- ŠD vybaven dvousměrnou (pravo-levou) šnekovnicí pro rozdělení dopravy popílku do dvou směrů, bez zvláštní úpravy šnekovnice proti opotřebení,
- uložení hřídele - ložiskové domky umístěné vně ŠD,
- pohon ŠD je umístěn nad ŠD z důvodu přístupu chlazení a údržby, součástí dodávky není frekvenční měnič.

Šnekový dopravník bude utěsněn, aby se zamezilo úniku prachu.

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Parametry šnekových dopravníků:

Průměr šnekovnice	190 mm
Stoupání listů	150 mm
Vnitřní průměr trubky vyložené EUCOREM	204 mm
Vnější průměr trubky	273 mm
Průměr hřídele	65 mm
Ložisková vzdálenost	1 830 mm
Celková délka ŠD	2 065 mm
Stoupání dopravníku	vodorovný
Dopravní výkon	20 t/hod
Rychlost otáčení šnekovnice	0,8 s ⁻¹
Instalovaný příkon pohonu	1,5 kW
Typ převodu z pohonu na šnekovnici	řetězový
Předpokládaná hmotnost	455 kg



TRANSPORTA
TECHNOLOGY

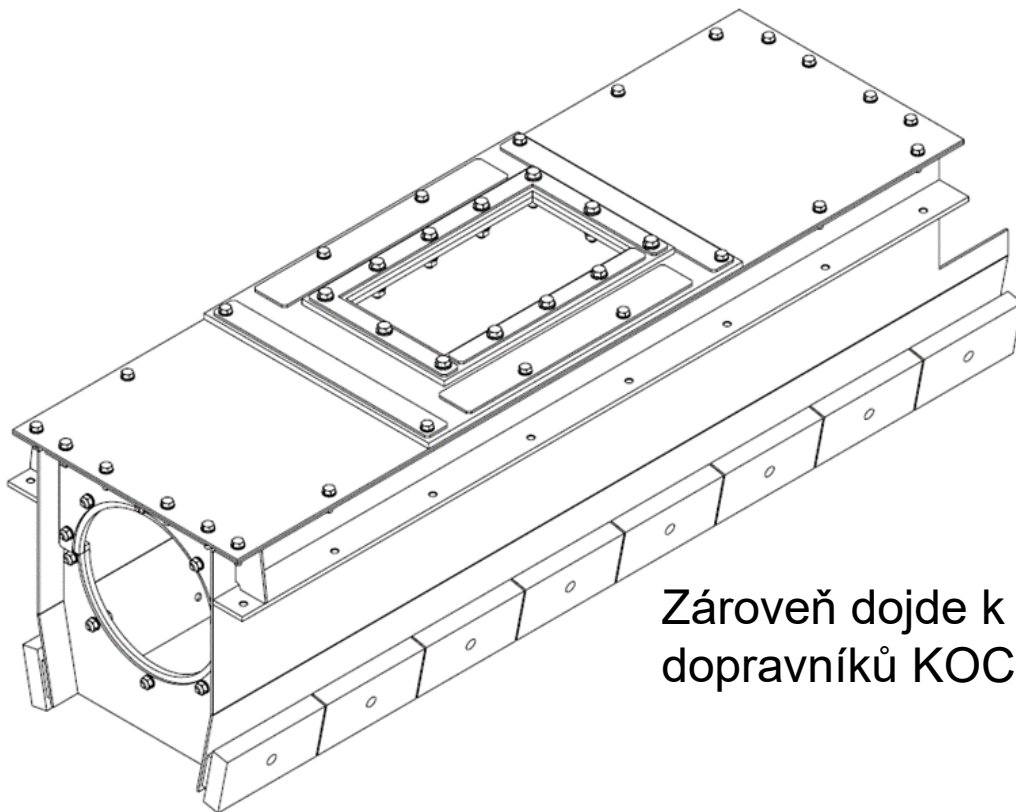
TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Začlenění šnekových dopravníků do dopravníků Koch:

ŠD jsou instalovány pod kalhotovou svodku do stávajícího podélného otvoru s nutnou úpravou příhradové konstrukce a materiálového vedení pasových dopravníků KOCH.



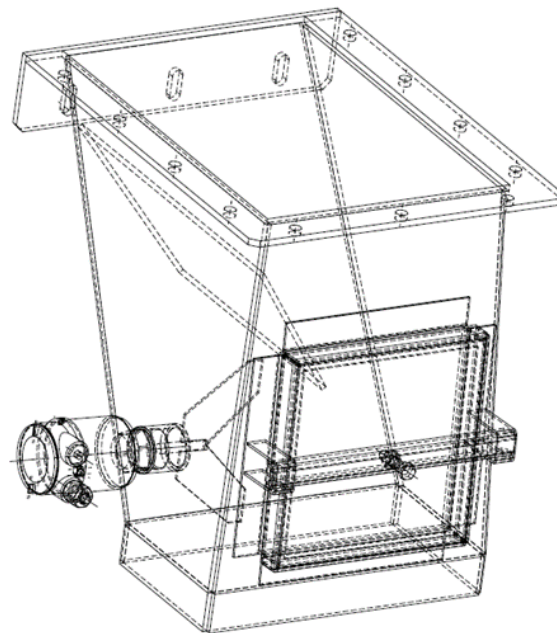
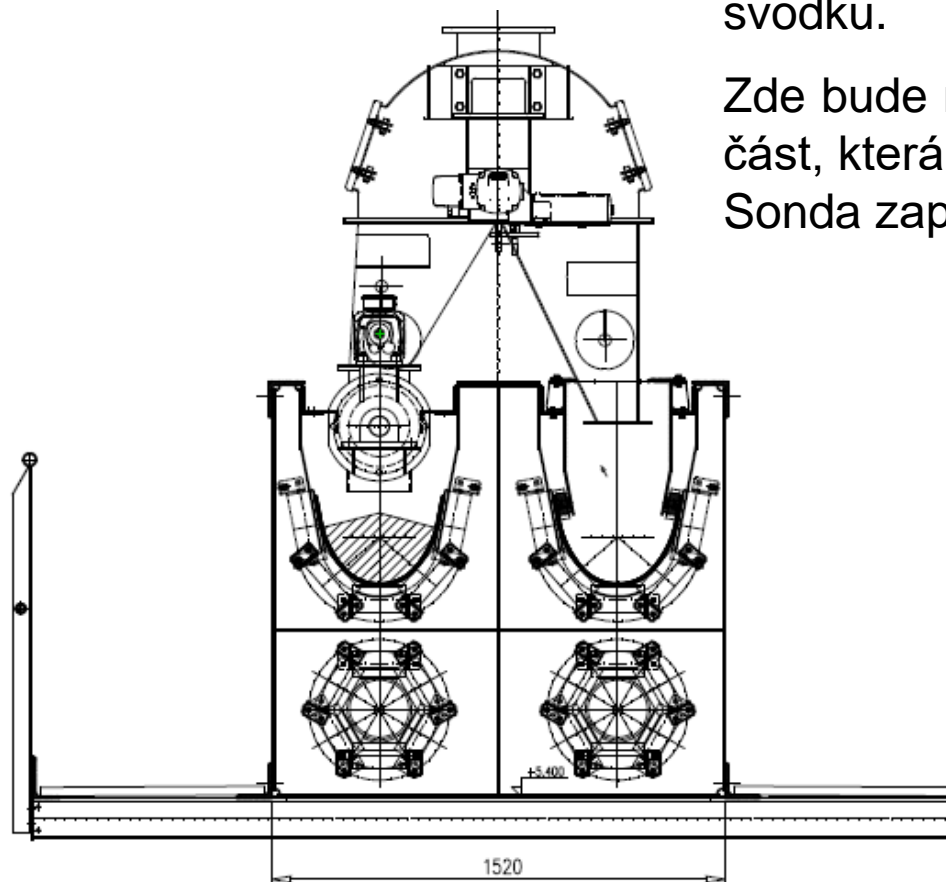
Zároveň dojde k postupnému otevření pasu dopravníků KOCH v místech výpadů z ŠD.

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Další nutnou úpravou bude nové napojení vstupu šnekového dopravníku na rozdělovací kalhotovou svodku.

Zde bude muset být nahrazena její spodní skluzová část, která bude mít čistící otvor.

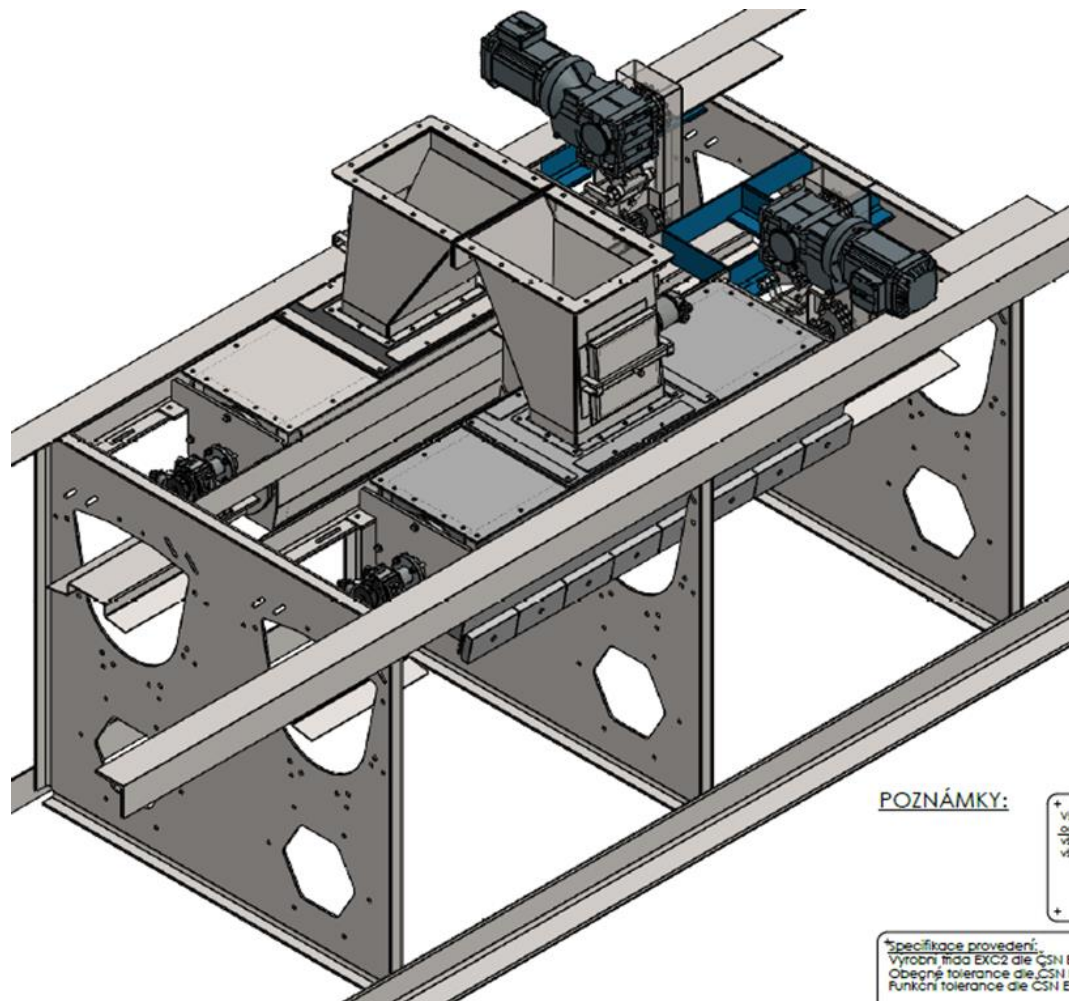
Sonda zaplnění svodky bude zachována.



TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24



Finální podoba sestavy

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Odprášení dopravníků Koch na bl. 23 a 24

Navržené konstrukční řešení neovlivní:

Přístup z hlediska údržby, údržba a opravy jsou zachovány dle stávajícího stavu.

Vliv na okolí:

Konstrukční řešení úpravy dopravníků v kotelně (uzavření pasu) **zmenší únik prachu** a tím zlepší pracovní podmínky v okolí.

Úpravy vně kotelny nebudou mít vliv na prostředí z hlediska hluku a prachu. Dojde pouze k úniku páry z horké strusky.

Bilance surovin:

Konstrukční řešení neovlivňuje bilanci dopravovaného materiálu.

Úprava vně kotelny otevřením pasu umožňuje **navýšení** dopravního množství o **ca.8 až 10 %** a vykrytí krátkodobé špičky dopravního výkonu.

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Test odsávání na dopravníku ETK 12

Test odsávání prachu popílku na trubkovém dopravníku ETK12 v prostorách kotelny v elektrárně Prunéřov II.

Předmět zakázky

- Provedení a vyhodnocení testu odsávání prachu popílku v místech vstupů do dopravníku ETK12 u kotel C a kotle E.

Cíl testu

- Zjistit vliv odsávání na prašnost v jednotlivých místech a též posouzení velikosti odsávací jednotky – množství odsávaného vzdušiny.

Popis testu odsávání

Podmínky prostředí

Specifikace dopravovaného materiálu:

- Dopravovaný materiál: popílek ze zadního tahu
- Sypná hmotnost: 900 kg/m³
- Zrnitost: 0,1 až 1 mm
- Vlhkost: 0,0 % - suchý a horký popílek
- Teplota materiálu: max. 150 0C

Provoz linky:

- Nepřetržitý provoz
- Střídání provozu dopravníku ETK11 a ETK12 po týdnu.
- Zařízení umístěné uvnitř kotelny

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Technická data linky popílku od chladících dopravníků

Dopravní výška:	6,8 m (volný pád z chladících šneků)
Průměr potrubí:	DN 250 Dop. množ.: max. 20 t/h běžně 10 t/h
Hadicový dopravník velikost:	PC200 (otevřený do tvaru „U“)
Počet hadicových dopravníků:	2 ks – umístěné v ose vedle sebe
Označení:	ETK11 a ETK12
Klapka popílku:	Překlápěcí list-ovládání servopohon
Počet klapek na lince:	3 ks (1 ks u každého kotle C, D, E)

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Použitá technická zařízení odsávání a filtrace



Pro test byla použita

odsávací jednotka firmy HERDING

Typ: VV560-4-8-B 1 V-T-P90 –

Výkon: 0,42 m³ /s tj. ca. 1500 m³ /hod

Řízená regenerace tlakovým vzduchem 6 bar.

Ventilátor + motor, výkon 5,5 kW – 400 V/50 Hz.

Pro napojení odsávaných míst použita pružná
hadice DN 200



Provedení testu odsávání

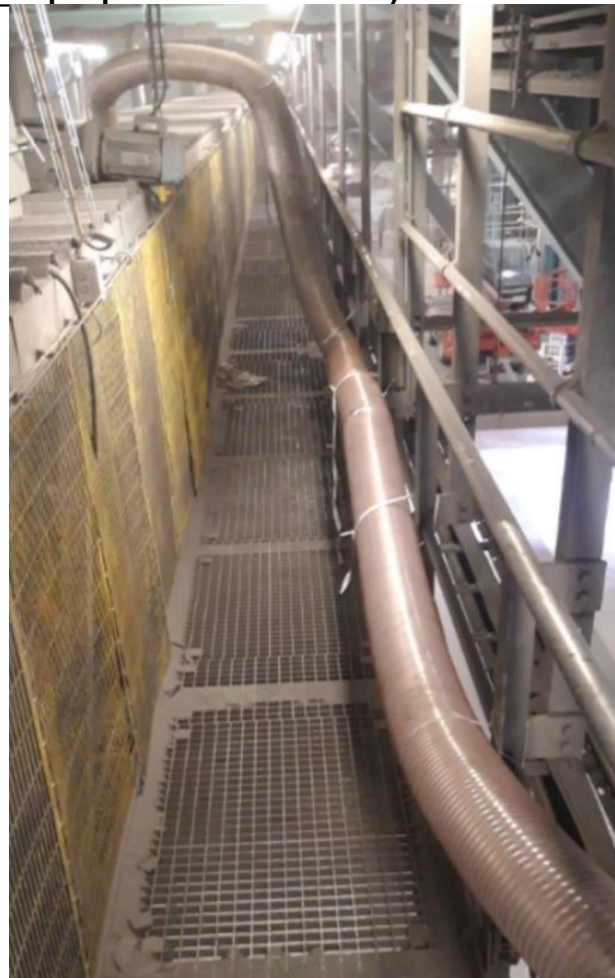
Stav odsávaného prachu z dopravované směsi popílku a strusky:

Vlhkost strusky, resp. pára nebyla znatelná.

Přesto se v potrubí objevovaly kapičky vody.
Vlhkost však nebyla značná,
neboť odsávaný prach ve sběrné nádobě
filtru byl sypký a netvořili se velké hrudky
nebo mokrá hmota.

Průměrný výkon kotle při testu:

- Kotel C: ca. 235 MW (8.1.2024)
- Kotel E: ca. 214 MW (1.2.2024)



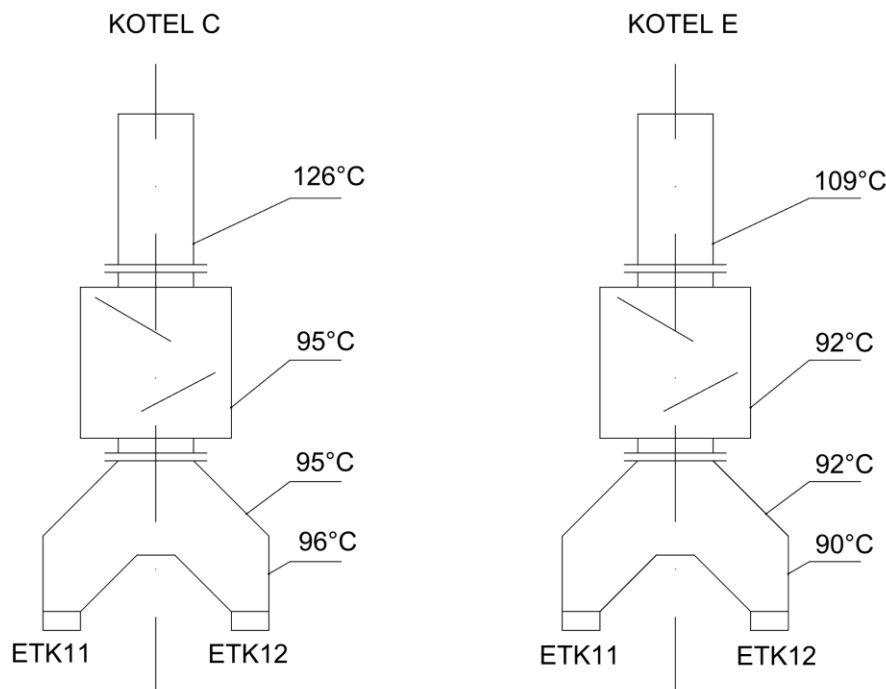


TRANSPORTA
TECHNOLOGY

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Teplota popílku byla odhadnuta dle měření teploty stěn svodu a klapky popílku na teplotu 90⁰ až 95⁰ C. Měřeno bezkontaktním laserovým teploměrem. Naměřené teploty stěn viz. obrázek:



Na připravené komínky (spiro potrubí) dopravníku ETK12 bylo nasazeno pružné (hadicové) potrubí. Komínky umístěny ca. 1,5 m za popílkovou klapkou.

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Výsledky testu

- Zkouškou se zjistilo, že na obou kotlích byl zaznamenán **značný úbytek prašnosti** v oblasti popílkové klapky a šnekových dopravníků.
- Odsávací výkon zkušebního filtru **1500 m³/hod** byl dostačující pro odsátí vzniklého prachu.
- Vedlejším zjištěním bylo, že vlhkost při provádění testu a podmínek v průběhu testu výrazně neovlivňuje funkci filtru.
- Oklepaný prach ve sběrné nádobě byl sypký.

TRANSPORTA Technology s.r.o.

Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

Závěr

Test prokázal, že **doplnění odsávací a filtrační jednotky** u jednotlivých kotlů **výrazně omezí únik prachu** a znečišťování prostředí v okolí popílkových klapek.

Jisté obavy z unikající páry ze strusky se při testu neprojevíly. Dále dle techniků Herding v případě kontinuálního provozu filtru mírné dočasné zvýšení vlhkosti nevadí.

Na konci testu jsme studovali možná řešení umístění filtru na plošině nad trasou dopravníku ETK11 a ETK12 s odvodem oklepů z filtru zpět do dopravníků přes turniket a klapku směřující materiál na jedoucí dopravník.

Pro každý kotel postačí instalovat jednu odsávací jednotku.



TRANSPORTA Technology s.r.o.
Reverzní engineering v rámci skupiny TRANSPORTA

DĚKUJEME ZA POZORNOST