

# Doprava surovin do kotlů K1 a K2

**Společnost ENVIRMINE-ENERGO, a.s. je subdodavatelem generálního dodavatele stavby TENZA, a.s. v rámci zakázky „Rekonstrukce kotlů K1 a K2 s využitím prvků fluidní techniky“ v Teplárně Strakonice. Předmětem zakázky jsou projekční a inženýrské práce na zařízení pro dopravu surovin z provozních zásobníků do vstupních násypků kotlů K1 a K2. Součástí zajištění zakázky je výroba, dodávka a montáž zařízení vnitřního hospodářství uhlí, biomasy, vápence a inertního materiálu a dále zařízení pro dopravu, dávkování a míchání surovin před vstupem do kotle.**

Fluidní kotel má hlavní lože a dohořvací lože. Hlavní lože je rozděleno na dvě pole, z nichž menší pole má jednu sekci a větší pole má dvě sekce. Kotel má tedy tři sekce a každá sekce má svůj vstup paliva, který je třeba dle výkonu kotle zásobovat palivem v promíchaném (homogenizovaném) stavu. Základním palivem je mostecké hnědé uhlí. Přidávaným palivem je dřevní štěpka, která se bude spalovat maximálně do 40 % tepelného výkonu kotle.

Dodávané zařízení je založeno na moderní osvědčené technologii, jejíž provozní spolehlivost byla ověřena v trvalém provozu při jiných realizacích. Navržené zařízení splňuje bezpečný provoz a jsou provedena všechna nutná opatření, aby se předešlo jakémukoli nebezpečí pro personál, zařízení a okolí během najíždění, normálního provozu, plánovaných odstávek, nouzového odstavení a výpadků. Kvalita materiálů, konstrukční a projekční návrh, dimenzování jednotlivých zařízení a komponent včetně povrchové ochrany odpovídá požadavkům provozovatele.

## Vnitřní hospodářství uhlí

Mostecké hnědé uhlí je skladováno v provozních zásobnících dle členění - zásobník ZU1 je určen pro kotel K1 a zásobník ZU2 pro kotel K2. Každý ze zásobníků má dvě výspyky. Na příruby výsypků jsou nainstalovány ruční nožové uzávěry, které slouží k uzavření zásobníků v případě opravy zařízení pod zásobníky. Ruční nožový uzávěr je dvousegmentový s uzavíracími listy z nerez materiálu a ovládaný pomocí řetězových kol. Pro vynášení uhlí ze zásobníků jsou pod nožovými uzávěry osazeny vynášecí šnekové dopravníky řízené frekvenčními měniči. Doprava a úprava uhlí je řešena dvěma dopravními trasami – jedna je provozní a druhá je záložní. Každá z tras je dimenzována na 100 % výkonu. Vynášecími šnekovými dopravníky je uhlí o zrnitosti 0 až 40 mm dopravováno ze zásobníků uhlí směrem ke stěně kotelný (od kotlů) do vstupních násypků válcových drtičů. Uhlí je ve válcových drtičích podrceno na požadovanou zrnitost 0 až 10 mm.

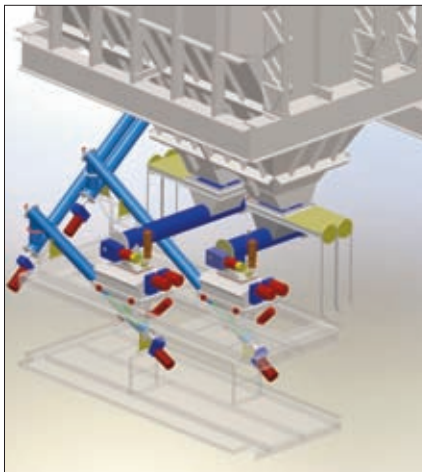
Válcové drtiče typu DRV10 o výkonu 10 t/hod (každý) jsou instalovány na nově zhotovené ocelové konstrukci (plošině) ve výšce +12,2 m. Pancéřová skříň drtiče o tloušťce 30 mm je vyrobena z materiálu HARDOX. Drtící válce jsou vybaveny tvrdonávarem CASTOLIN a jsou poháněny násuvnými elektro převodovkami s možností reverzace v případě zaklínění nežádoucího předmětu.

Drtiče uhlí jsou zabezpečeny ochranným systémem pro potlačení výbuchu typu ANTIDET SUPPRESSOR v následující konfiguraci pro jeden drtič. Dopravní systém je vybaven tlakovým detektorem výbuchu a akčními prvky pro potlačení výbuchu umístěných v horní a dolní části drtiče. Signály

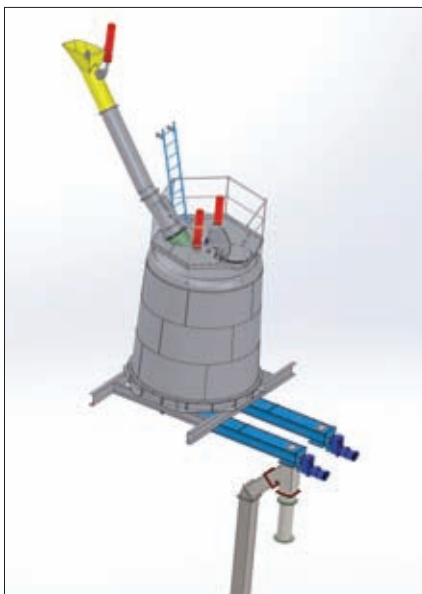


Sklad uhlí, vedle prostor pro biomasu





Soustava šikmých šnekových dopravníků



Společný zásobník biomasy

z jednotlivých zařízení jsou zavedeny do společné řídicí jednotky ochranného systému. Na výstupu řídicí jednotky je možno využít signály o stavu ochranného systému (aktivace, porucha, záložní napájení,...) buď z napěťových kontaktů relé, nebo datové sběrnice RS 485 (Modus).

Z drtičů podrcené uhlí o zmitosti 0 až 10 mm padá přes skluzovou výsypku do soustavy šikmých šnekových dopravníků uhlí, které dopraví podrcené uhlí do prostoru mezi zásobníky. V tomto prostoru jsou šnekové dopravníky uhlí zaústěny do míchacího (homogezačního) šnekového dopravníku paliva. Šnekové dopravníky uhlí jsou trubkového provedení, vybavené kontrolními a čistícími otvory.

#### Vnitřní hospodářství štěpky

Dřevní štěpka o zmitosti 0 až 40 mm je skladována v nově instalovaném zásobníku ZU3 mezi zásobníky ZU1 a ZU2. Ze zásobníku je štěpka vynášena dvěma šnekovými dopravníky směrem do prostoru mezi kotle K1 a K2. Výpady ze šnekových vynášeců jsou osazeny ručně ovládanými kalhotovými rozbočkami. Kalhotové rozbočky slouží k vypouštění štěpky mimo proces dopravy paliva



Dopravník biomasy

v případě zahoření nebo čištění zásobníku štěpky. Rozbočka je ovládána ručně a poloha klapky je indikována snímači koncové polohy, aby byla vždy zaručena poloha klapky pro daný proces funkce zařízení. Dopravní cesta do procesu dávkování paliva je kalhotová rozbočka napojena skluzem na míchací šnekový dopravník paliva.

#### Míchání surovin a dávkování do kotle

Jednotlivé suroviny jsou šnekovými dopravníky dopravovány do míchacího šnekového dopravníku. V tomto dopravníku se jednotlivé suroviny promíchají a dopraví směrem k zásobníkům směsi ZS 1, ZS 2, ZS 3 před kotlem. Nad zásobníky směsi je ukotven rozdělovací šnekový dopravník, který je vybaven třemi výpady. Rozdělovací šnekový dopravník je reverzační tak, aby bylo možno plnit jednotlivé zásobníky směsi dle aktuálního stavu zaplnění. Výpad do prostředního zásobníku paliva je osazen dálkově ovládaným nožovým uzávěrem. Mísící a rozdělovací šnekový dopravník je v provedení žlabovém, s demontovatelným víkem pro potřeby kontroly a čištění.

Zásobníky směsi ZS 1, ZS 2, ZS 3 o užitném objemu 1 m<sup>3</sup> jsou vybaveny snímači minimální a maximální hladiny a kontinuálním snímáním hladiny. Na výpadu zásobníků jsou namontovány vynášecí spirálové dopravníky, které jsou dle výkonu kotlů řízeny frekvenčním měničem. Ze spirálových dopravníků je palivo přes rotační podavače dávkováno do skluzu paliva kotlů. Rotační podavač slouží jako bezpečnostní uzávěr systému dopravy paliva proti zpětnému zašlehnutí plamene z kotle.

Zásobníky směsi jsou zabezpečeny ochranným systémem pro potlačení výbuchu typu ANTI-DET SUPPRESSOR v následující konfiguraci pro jeden mezizásobník. Každý mezizásobník je vybaven tlakovým detektorem výbuchu a akčním prvkem pro potlačení výbuchu. Signály z jednotlivých zařízení jsou zavedeny do společné řídicí jednotky ochranného systému. Na výstupu řídicí jednotky je možno využít signály o stavu ochranného

systému (aktivace, porucha, záložní napájení,...) buď z napěťových kontaktů relé, nebo datové sběrnice RS 485 (Modus).

Z bezpečnostních důvodů jsou zásobníky směsi vybaveny čidly pro měření teploty a katalytickými senzory pro zjišťování přítomnosti CH<sub>4</sub>. Senzory jsou napojeny na vyhodnocovací jednotku, která v případě indikace plynu vyhlásí alarm.

#### Hospodářství inertních materiálů pro kotel K2

Zásobník inertního materiálu ZI o užitném objemu 12 m<sup>3</sup> je v ocelovém provedení usazen v prostoru čelní stěny stávajícího zásobníku ZU3 na nově vybudované podpěrné ocelové konstrukci kotvené na stávajících nosnících objektu kotleny. Zásobník obdélníkového rozměru 1,85 × 2,3 metru je vybaven přetlakovým filtračním systémem pro odprášení plnění zásobníku. Zásobník bude mít dvě výsypky. Jedna je určena pro vynášení inertního materiálu směrem ke kotli K1 a druhá pro vynášení ke kotli K2. Každá z výsypky je osazena ručním nožovým uzávěrem. V délce výsypky 2,3 metru jsou osazeny čtyři sekce nožového uzávěru.

Zásobník inertního materiálu bude plněn pneumatickou dopravou z přepravních autocisteren. Napojení autocisteren na plnicí potrubí je situováno vně u stěny objektu kotleny vedle stávajícího centrálního vysavače. Plnicí potrubí je od tohoto místa vedeno po stěně objektu kotleny směrem do zásobníku inertu. Zásobník je vybaven přetlakovým filtrem Puls-Jet s regenerací hadic tlakovým vzduchem, pojistným ústrojím pro jistění přetlaku a podtlaku v síle, čidlem kontinuálního měření hladiny, čidlem maximální hladiny a čidlem minimální hladiny.

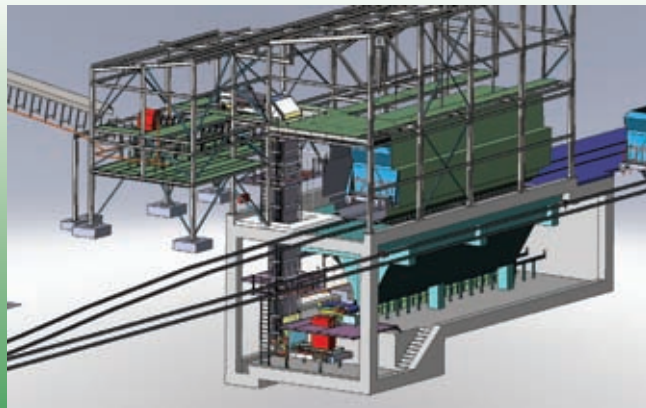
Zásobník bude dále při provozním procesu kotle plněn pneumatickou dopravou ložovým popílkem odpouštěného z fluidního lože kotlů.

Inertní materiál je ze zásobníku ZI vybírán šnekovými vynášecími dopravníky. Vynášecí šnekové dopravníky jsou řízeny frekvenčním měničem z důvodu nastavení výkonu vynášení materiálu

## Dodávky investičních celků „na klíč“

Naše společnost realizuje většinu svých zakázek formou „na klíč“, tzn. že kromě vlastních výrobků zajišťuje i potřebné subdodávky (např. elektro a stavební část technologie).

- Zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení, realizační, studie apod., software CAD 3D
- Výroba dle dokumentace
- Nákup subdodávek
- Montáž
- Uvedení do provozu, zaškolení obsluhy
- Záruční a pozáruční servis



## Pro odvětví energetiky dodáváme:



## Technologie před kotlem

- Sklárky paliva ( hlubinná, přístřešek ..)
- Třídění a drcení paliva ( třídiče, drtiče, separátory,... )
- Doprava paliva ( uhlí, biomasa )
- Vynášení a dávkování paliva (objemové, hmotnostní)
- Potlačení prašnosti
- Odprášení
  - mlžení přesypů, sklárky ( vodní děla )
  - centrální průmyslové vysavače

## Technologie za kotlem

- Popílkové a škvárové hospodářství ( mokrá či suchá cesta )
- Úprava popela ( chlazení, drcení, třídění, ... )
- Dopravní systém ( mechanická či pneumatická doprava )
- Expedice popela
  - zvlhčení popílku a expedice směsi - volná nakládka na auta
  - suchá – plnění autocisteren a vagonů Raj
  - plavení – usazování na kališti, plnění kontejnerů
- Míchání popílku a produktů odsíření
- Vápencové hospodářství





dle zvoleného procesu dávkování inertního materiálu do kotlů. Z vynášecích šnekových dopravníků budou tvořeny propadem pod roštem kotle a odpouštěním fluidní vrstvy v zadní části kotle. Propad pod roštem bude obsahovat inertní materiál a tuhou fázi nespáleného paliva (škvára, spečence, nespálený zbytkový materiál z paliva). Odpouštění fluidní vrstvy bude obsahovat ložový popel a malý podíl inertního materiálu.

### Úprava a doprava ložového popela

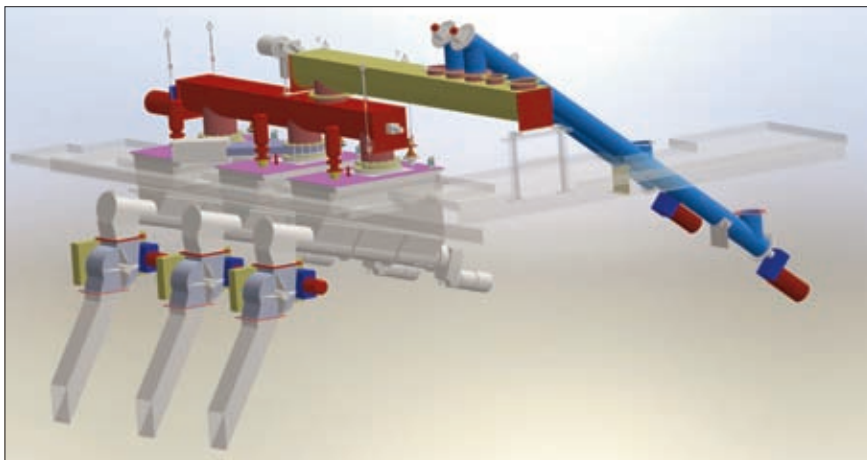
Tuhé zbytky po fluidním spalování v kotli různých druhů paliv (uhlí, biomasa) budou tvořeny propadem pod roštem kotle a odpouštěním fluidní vrstvy v zadní části kotle. Propad pod roštem bude obsahovat inertní materiál a tuhou fázi nespáleného paliva (škvára, spečence, nespálený zbytkový materiál z paliva). Odpouštění fluidní vrstvy bude obsahovat ložový popel a malý podíl inertního materiálu.

Navržený systém úpravy a pneumatické dopravy popela vychází z dispozičního uspořádání kotlů K1 a K2 a pásového dopravníku odškvárování.

Výpady z chladících šnekových dopravníků popela budou osazeny dálkově ovládanými nožovými uzávěři DN 250. Uzávěři budou sloužit k uzavření dopravní cesty ložového popela do drtiče a pneumatického dopravníku. Popel bude přes uzavřené nožové uzávěři dopravován chladicími šneky na stávající pás odškvárování.

Do sběrného redlerového dopravníku umístěného na podlaží ±0,0 m bude zaústěn skluz vybavený kalhotovou rozbočkou z prvního chladicího šnekového dopravníku popela ze zadního tahu. Z nožových uzávěrů chladících šnekových dopravníků popela S3a a S3b bude vychlazený popel padat do sběrného redlerového dopravníku. Sběrný redlerový dopravník dopraví ložový popel do prostoru mezi kotle K1 a K2. Výpad ze sběrného redlerového dopravníku bude zaústěn do šnekového dopravníku, který dopraví ložový popel a popel ze zadního tahu nad drtič popela. Sběrný redlerový dopravník a šnekový dopravník budou v provedení odolném proti opotřebení.

Dopravovaný popel od kotlů bude podrcen ve válcovém drtiči instalovaném nad podlahou ±0,0 m. Popel bude drcen na zrnitost 0 až 8 mm. Pancéřová skříň drtiče bude vyrobena z materiálu HARDOX. Drtičí válce budou vybaveny tvrdonávarem CASTOLIN a budou poháněny násuvnými elektro převodovkami s možností reverzace v případě zaklínění nežádoucího předmětu. Z drtiče bude popel dávkován do pneumatického dopravníku.



Zásobníky směsi

Pneumatický dopravník bude instalován v suterénu kotelny v prostoru mezi kotli K1 a K2 v místě stávajícího nevyužívaného vzduchového kanálu.

Pneumatický dopravník MAXFLO o dopravním výkonu 5 t/h bude na vpádu vybaven vstupním ventilem pro uzavření toku popílku po naplnění dopravníku, výstupním ventilem pro uzavření dopravníku po vyprázdnění a odvzdušňovacím ventilem pro odtlakování pneumatického dopravníku a odvodu vzduchu při plnění dopravníku. Uvedené ventily budou řízeny dálkově pomocí elektropneumatického ovládání a budou vybaveny nafukovacím těsněním pro dokonalé utěsnění při plnění nebo dopravě popílku. Potrubí pneumatické dopravy popela bude vedeno od pneumatického dopravníku podél konstrukcí kotlů k zásobníku inertního materiálu. Před zásobníkem inertu v úrovni bude do potrubí osazena pneumaticky ovládaná rozbočka. Jedna větev bude zavedena do koncového boxu na střeše zásobníku inertu Z1 (doplňování inertního materiálu do kotlů). Druhá větev bude vedena mezi kotli do prostoru místnosti odvodu úletového popela pod elektroodlučovači, kde bude dále potrubí vedeno souběžně se stávající potrubní trasou popela do zásobníku popílku.

### Vnitřní vápencové hospodářství pro kotel K2

Vápenec bude dávkován z provozního zásobníku ZV o užitném objemu 5 m<sup>3</sup>. Provozní

zásobník je nainstalován v prostoru mezi kotli K1 a K2 před původním zásobníkem ZU3. Provozní zásobník vápence ZV bude plněn pneumatickou dopravou z přepravních autocisteren. Napojení autocisterny na plnicí potrubí bude situováno vně u stěny objektu kotelny vedle stávajícího centrálního vysavače. Plnicí potrubí je od tohoto místa vedeno po stěně objektu kotelny směrem do zásobníku vápence. Do budoucna je uvažováno s plněním zásobníku z vnějšího hospodářství vápence. Zásobník vápence ZV je vybaven přetlakovým filtrem Puls-Jet s regenerací hadic tlakovým vzduchem, pojistným ústrojím pro jistění přetlaku a podtlaku v síle a čidly měření hladiny. Zásobník je z důvodu prokazování dávkovaného množství vápence do kotle usazen na tenzometrických snímačích váhy. Kuželová výpadová část zásobníku je z důvodu zlepšení kontinuálního toku vápence vybavena pulzním provzdušňovacím zařízením pro čření a uvolňování kleneb. Zásobník je na výpadu osazen ručním nožovým uzávěrem. Pod uzávěrem jsou nainstalovány dávkovací rotační podavače řízené frekvenčními měniči. Nadávkovaný vápenec bude od provozního zásobníku dopravován šnekovými dopravníky do míchacího šnekového dopravníku paliva.

Ing. Miloš Plíhal,  
ENVIRMINE-ENERGO, a.s.

### Transport of raw materials to K1 and K2 boilers

ENVIRMINE-ENERGO, a.s. is a subcontractor of the general contractor TENZA, a.s. for the project "Reconstruction of K1 and K2 Boilers Using Elements of Fluidized Bed Technology" in Teplárna Strakonice. The subject of the contract involves designing and engineering work on equipment intended for the transport of raw materials from storage tanks to the inlet hoppers of K1 and K2 boilers. The contract also includes manufacture, delivery and installation of internal management for coal, biomass, limestone and inert materials and equipment for the transport, dosage and mixing of raw materials upstream of boiler inlet.

### Транспортировка сырья к котлам K1 и K2

Компания "ENVIRMINE-ENERGO, a.s." является субпоставщиком генерального подрядчика строительства "TENZA, a.s." в рамках заказа "Реконструкция котлов K1 и K2 с использованием элементов "кипящей техники" на теплостанции Страконице. Предметом заказа стала проектная и инженерная работы над оборудованием для транспортировки сырья из рабочих бункеров до загрузочного бункера (воронки) котлов K1 и K2. Составная часть выполнения заказа - это производство, поставка и монтаж оборудования внутреннего хозяйства: угля, биомассы, известняка, инертного материала и далее - оборудование для транспортировки, дозирования и смешивания сырья перед отправкой в котёл.