

## Strojní odvodnění strusky na elektrárnách Mělník - 2. část

Ing. Jaromír Täuber, Ing. Jaroslav Svoboda

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, tauber@vuhu.cz

Přijato: 18. 7. 2012, recenzováno: 20. 9. a 21. 9. 2012

### Abstrakt

Článek se zabývá strojním odvodnění strusky na elektrárnách v Mělníce s uzavřeným cyklem technologické dopravní vody. Na elektrárnách v Mělníce se realizoval zhotovitelem ČEZ Energetické produkty, s.r.o., především podle projektů Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s., CAB minerals, spol. s r.o., a SUMO, s.r.o., unikátní způsob odvodnění strusky a využití technologické vody. Při odvodnění strusky je použita technologie vibračních odvodňovacích třídičů doplněná hydrocyklóny. Technologická voda, použitá při dopravě strusky z podkotlí do bagrovacích stanic a následně do strojního odvodnění strusky, je čištěna a vracena zpět k dopravě strusky. Čištění technologické vody je několikastupňové. V prvních stupních je použit systém odvodňovacího třídiče a hydrocyklonů, poslední stupeň čištění technologické vody je flokulace s dávkovací flokulační stanicí a usazovacími flokulačními nádržemi. Na projekt a výstavbu celého strojního odvodnění bylo k dispozici nestandardně málo času, projektování některých částí probíhalo již po zahájení stavby. Projekt byl realizován ve dvou etapách. I. etapa spočívala ve výstavbě vlastního objektu s technologií strojního odvodnění strusky (SOS) a jedné dopravní trasy strusky z bagrovacích stanic do technologie SOS, II. etapa v realizaci 2. dopravní trasy, komplexní zkoušky a garančního testu celého díla.

### Mechanical slag dewatering method at Mělník power plant – part 2

The paper describes the method of mechanical slag dewatering, where the process water circulates in a closed circuit. This method was implemented at the Mělník power plant by ČEZ Energetické produkty, s.r.o., according to a documentation developed by these companies: Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., CAB minerals, spol. s r.o., and SUMO, s.r.o. It is a unique slag dewatering system with a subsequent re-use of process water. The slag is dewatered with the use of a vibratory screen separator and a hydrocyclone. Water that conveys the slag from boiler to pump stations is refined and returned to the process. The refining process has several stages. The first stage is represented by hydrocyclones, the last stage is flocculation including dosing station and sedimentation basins. The development of the documentation as well as the construction works were conducted under time pressure. Some parts of the slag dewatering system were designed even after the construction works were launched. The construction works were performed in two stages. The first stage included construction of the building where the slag dewatering technology is installed and the first slag conveyor from the boilers. The second stage included construction of the second conveyor, performance test, and guarantee test of the whole system.

### Maschinelle Entwässerung von Schlacken in den Kraftwerken Mělník – 2. Teil

Der Artikel befasst sich mit der maschinellen Entwässerung von Schlacken aus den Kraftwerken in Mělník, mit einem geschlossenen Zyklus des technologischen Wassers. In den Kraftwerken in Mělník wurde vom Hersteller ČEZ Energetické produkty, s.r.o., vor allem nach den Projekten des Forschungsinstitutes VÚHU a.s., CAB minerals, spol. s r.o., und SUMO, s.r.o., eine einzigartige Art der Entwässerung von Schlacken und der Verwendung des technologischen Wassers realisiert. Bei der Entwässerung von Schlacken wird das Verfahren der Entwässerungsvibrationssortierer verwendet, ergänzt mit Nassabscheidern. Das technologische Wasser, das zum Transport der Schlacke aus dem Raum unter dem Kessel zu den Pumpenstationen genutzt wird, wird gereinigt und wieder zum Transport der Schlacke verwendet. Die Reinigung des technologischen Wassers erfolgt mehrstufig. In den ersten Stufen wird ein System von einem Sortierer und Nassabscheidern eingesetzt, als letzte Stufe wird Flockung mit einer Dosierflockungsstation und den Sedimentationsbecken angewendet. Für das Projekt und den Ausbau der gesamten maschinellen Entwässerung war nicht standardmäßig wenig Zeit zur Verfügung, einige Teile wurden erst nach dem Baubeginn projektiert. Das Projekt wurde in zwei Etappen umgesetzt. Die erste Etappe lag im Ausbau des eigenen Objektes mit der Technologieanlage für maschinelle Schlackenentwässerung und in einer Schlackentransporttrasse von Baggerstationen in die SOS Technologie, die II. Etappe stellte die Umsetzung der zweiten Transporttrasse, komplexe Proben und das Garantietest des gesamten Werkes dar.

**Klíčová slova:** struska, hydrosměs, strojní odvodnění strusky, flokulace, odvodňovací třídič, zásobník.

**Keywords:** slag, hydro-mixture, mechanical slag dewatering, flocculation, dewatering screen separator, tank.

### 1 Úvod

Článek je pokračováním příspěvku z předchozího vydání Zpravodaje Hnědého uhlí, který se věnoval výchozímu stavu stavby, zdůvodnění potřeby výstavby nového strojního odvodnění strusky, stanovení základních parametrů SOS, nové technologii bagrovacích stanic. Především však v kapitole 4.3 byla podrobně popsána technologie SOS včetně popisu strojního technologického vybavení.

Tento příspěvek se zabývá především úpravou technologické vody použité při dopravě strusky, skladováním a dopravou odvodněné strusky a dokumentuje průběh výstavby objektu SOS.

### 2 Flokulace

Dočištění vratné vody nabylo v průběhu výstavby SOS na významu. Původním záměrem bylo využívat flokulaci cyklicky,

dle zvyšujícího se množství nerozpuštěných látek (NL) ve vratné vodě. Proto byla flokulace navržena na výkon cca 200 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>.

V průběhu komplexních zkoušek však bylo zjištěno, že granulometrie odvodňované strusky neodpovídá zadávacím podmínkám. Z granulometrických rozborů odebraných vzorků při provozu elektráren, především ET a EMĚ III, vyplývá, že podíl jemných zrn pod 63 µm je v průměru více jak 20x vyšší než bylo původně deklarováno. Zjištěné skutečnosti vysvětlovaly výrazné překračování objemu NL ve vratné vodě. Proto bylo přistoupeno k úpravám technologie SOS a přeprojektování flokulace na kontinuální provoz. Ve VÚHU a.s. byl zpracován matematický model simulující různé stavy provozu elektráren a z toho odvozen potřebný výkon flokulace 550 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Po provedených úpravách bylo docíleno požadovaného obsahu NL ve vratné vodě. Celý proces byl časově velmi náročný a zdržel celou stavbu o cca 6 měsíců.

Do systému flokulace je voda odváděna z přepadové vany pod odvodňovacím tříděčem. Do této vany jsou osazena potrubí odvádějící vodu do flokulace a nádrže vratné vody v různých výškových úrovních. Podle výšky hladiny vody v přepadové nádrži je nejprve zaváděno potrubí do flokulačního systému. Při provozu jedné elektrárny je tak veškerá voda odváděna na dočištění do flokulace. Při provozu dvou a tří elektráren dochází k rozdělení množství vody v nádrži tak, že 550 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> odtéká z přepadové nádrže na dočištění do flokulace a ostatní voda přepadá do nádrže vratné vody. Množství NL ve vyčištěné vodě dosahuje průměrné hodnoty max. 50 mg.l<sup>-1</sup>. Objemem 550 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> takto vyčištěné vody je zabezpečeno to, že nedochází k zanášení systému jemnými podíly NL < 40 µm. Na potrubí okruhu flokulace je blízko přepadu z odvodňovacího tříděče umístěn statický

směšovač. Před směšovačem je do potrubí zaústěno dávkování síranu železitého a louhu sodného pro vytvoření vhodného chemického prostředí na vývin sedimentačních vloček. Dávkování síranu je zajištěno dávkovacím čerpadlem Delta z nádrže síranu. Síran je do nádrže doplňován z potrubního mostu vedoucího v blízkosti objektu SOS - přečerpávací potrubí z nádrží chemické úpravy vody (CHÚV) III na CHÚV I. Doplňování louhu sodného se provádí z IBC kontejnerů umístěných v objektu SOS. Dávkování louhu sodného je zajištěno dávkovací stanicí s čerpadly Delta.

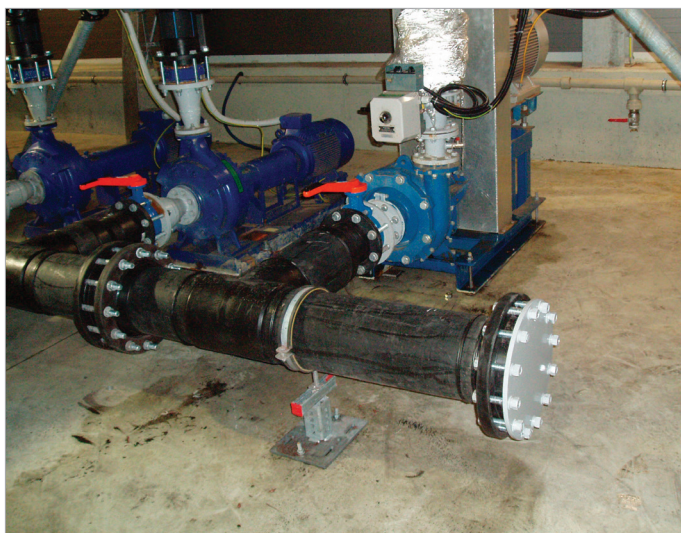
Na přepadovém potrubí jsou osazeny rozdělovací armatury, které umožňují rozdělení toku předčištěné vody (zbavené hrubé a jemné frakce strusky nad 40 µm) na flokulační nádrže FZ I a FZ II. Na potrubí před flokulačními zásobníky je umístěn vstup flokulantu. Za vstupy jsou umístěny odvzdušňovací bedny, sloužící k zaplnění potrubí vodou a promíchání vody s roztokem flokulantu.

Flokulační roztok je připravován v automatické flokulační stanici Prominent a dávkován dávkovacími čerpadly. Flokulační stanice Prominent je vybavena vlastním rozvaděčem, který řídí kompletně činnost celého zařízení. Flokulační roztok je připravován z práškového flokulantu, jenž je doplňován ručně z pytlů balených po 25 kg. Stanice je napojena na provozní vodu, přiváděnou do budovy z potrubního mostu v blízkosti objektu SOS – rozvod technologické vody z CHÚV I. Tato provozní voda se v objektu používá také pro ucpávky čerpadel pod příjímacími zásobníky. Na potrubí pro ucpávky je osazena vodárna s tlakovou nádobou se 2 čerpadly, jedno z čerpadel slouží jako záloha. Tato vodárna zabezpečuje dostatečný tlak v potrubí pro bezproblémový provoz.



Obr. 1: Flokulační zásobník FZ I.





Obr. 2: Čerpání nadbilanční vody.

Ve flokulačních zásobnících dochází k sedimentování shluků flokulačního činidla a jemné frakce strusky, popř. popílku, za současného pohybu čisté vody vzhůru. Ta přepadá do přepadového žlabu a potrubím je vedena do nádrže vratné vody (+0,11). Přepadový žlab je u obou zásobníků osazen pilovým přepadem pro zamezení vzniku vířivých proudů a zabezpečení rovnoměrného odtoku čisté vody po celém obvodu zásobníku.

Odběr zahuštěných kalů ze sedimentační části flokulačních zásobníků je řešen hadicovými čerpadly. Každé čerpadlo je zálohováno. Výtlaky obou flokulačních zásobníků jsou nad čerpadly spojeny T-kusem s armaturami a potrubím Linatex DN 50 je kal přiváděn k odvodňovacím třídičům na podlaží +18,610 m. Nad třídiči je zpětně provedeno rozbočení, které je osazeno armaturami s elektropohonem a umožňuje automatické přepínání na 1. nebo 2. linku. Flokulace viz obrázek č. 1.

### 3 Čerpání nadbilanční vody

Z flokulačních zásobníků FZ I a FZ II je nadbilanční voda čerpána na CHÚV I. Sání čerpadel je realizováno ze společné sací předlohy DN 250 přes ruční klapky DN 150. U dvojice shodných čerpadel KSB (80/65) je na výtlaku osazena zpětná klapka a klapka s elektropohonem DN 150.

U třetího čerpadla Linatex CT HSN100 (100/80) je na výtlaku osazena zpětná klapka DN 150 a klapka s elektropohonem DN 100. Výtlak čerpadel nadbilančních vod je společný DN 150. Výtlak navazuje v prostoru za nádrží na výtlak DN 150 do CHÚV I.

Odběr nadbilanční vody z 1. zásobníku je řešen z odtokového žlabu, u 2. zásobníku je odběr řešen cca 1 m pod hladinou. Čistota nadbilanční vody je hlídána zákaloměry, které jsou osazeny v místě odčerpávání ze zásobníku. K přerušení čerpání vody dojde automaticky při poklesu hladiny v zásobníku vratné vody. Čerpání nadbilanční vody viz obrázek č. 2.

### 4 Nádrž vratné vody

Čerpací nádrž vratné vody (+0,11) je řešena jako společná pro všechny tři elektrárny. Nádrž má objem 195 m<sup>3</sup> a je osazena 6 čerpadly, které po dvojicích (jedno pracovní, jedno záložní)

slouží pro každou elektrárnu. Nádrž je osazena analogovou sondou, snímající pohyb hladiny a minimální hladinu pro vypínání čerpadel. Nádrž je rovněž osazena sondou pro měření zákalu vody. Tato sonda slouží pro vyhodnocování čistoty vody.

Vratná voda je čerpána výtlačným potrubím samostatně pro každou elektrárnu. Vratné potrubí je nad přijímacími nádržemi propojeno s příslušnými struskovody. Toto propojení slouží ke zpětnému proplachování struskovodu, který byl vyřazen z provozu a je nutné odstranit případné zbytky strusky ve struskovodu. Struskovody dané elektrárny proplachuje voda z vratného potrubí příslušejícího dané elektrárně. Nemůže být proplachován struskovod z potrubí vratné vody jiné elektrárny.

Potrubí vratné vody je propojeno s potrubím sloužícím k čerpení suspenze v kuželu přijímacích nádrží, v sacím potrubí čerpadel pod přijímacími zásobníky a ve vanách pod odvodňovacím třídičem. Pro čerpení je jako havarijní připraveno čerpadlo HS75 napojené na zásobník vratné vody. Toto čerpadlo slouží jako záloha při provozu jedné elektrárny. Nádrž vratné vody viz obrázek č. 3.

### 5 Zásobníky odvodněné strusky

Odvodněná struska je z odvodňovacího třídiče předána na reverzní pásový dopravník (+18,610), kterým je dále předávána buď do jednoho expedičního zásobníku, nebo na druhé straně na druhý reverzní pásový dopravník (+18,610), jímž je rozhazována do dalších dvou expedičních zásobníků. Pokud dojde k poruše na reverzních dopravnících a k jejich odstavení, je ve svodce mezi odvodňovacím třídičem a reverzním dopravníkem osazena havarijní klapka, která se automaticky překlápí a struska padá rovnou do expedičního zásobníku. Expediční zásobníky reprezentují objem odvodněné strusky za 48 hodin provozu při průměrné kapacitě 21,74 t.h<sup>-1</sup>. Celkový využitelný objem zásobníků je 1 515 m<sup>3</sup> a celkový užitečný objem zásobníků je 1 174,5 m<sup>3</sup>. Vzhledem k množství odvodněné strusky a kapacitě zásobníků byl ze dvou expedičních zásobníků realizován havarijní výsyp odvodněné strusky pomocí mobilního dopravníku.

Expediční zásobníky současně slouží ke konečnému odvodnění strusky. Pro odvodnění slouží odvodňovací uzávěry.



Obr. 3: Nádrž vratné vody.





Obr. 4: Zásobníky odvodněné strusky.

Schopnost odvodňování strusky v zásobnících je rozšířena odvodňovacími „svíčkami“, které jsou po pěti kusech osazeny do každého expedičního zásobníku. Každá svíčka je připevněna přímo do válcové stěny zásobníku. Proti upevnění ve svislé přímce jsou osazena tři vzduchová (tlakový vzduch) kladiva. Náraz kladiva se projevuje otřesem stěny zásobníku a svíček a dochází k rozrušování klenby ve strusce a tím k plynulejšímu vyprazdňování zásobníku. Svíčky procházejí kuzelem zásobníku a jsou napojeny spolu s odvodňovacím mezikružím nad nožovým uzávěrem na systém sběrných potrubí. Svíčky jsou z nerezového materiálu a jsou svázány ocelovou příhradovou konstrukcí z ocelových trubek opatřených nátěrovým systémem HEMPADUR ULTRA-STRENGHT 47500 proti abrazi, stejně jako vnitřní plochy zásobníků. Zásobníky jsou osazeny analogovými sondami, signalizujícími množství strusky v zásobníku. Odvodňovací zařízení zásobníku je připojeno na potrubí, které svádí odsazenou vodu přes žlaby v podlaží do betonové havarijní nádrže. Zásobníky odvodněné strusky viz obrázek č. 4.

## 6 Havarijní nádrž

Havarijní nádrž je osazena sondami max. a min. hladiny. Čerpadla jsou spouštěna v závislosti na provozních podmínkách v přijímací a následných nádržích a navolených cestách. Čerpadla jsou zavěšena na kladkách a je možné u nich nastavit výšku sání v jímce dle potřeby. Voda z havarijní nádrže je

přidávána do systému jako doplňovací a ve vazbě na nadbilanční vody v maximálním množství  $100 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

## 7 Doprava odvodněné strusky

Z expedičních zásobníků je odvodněná struska odebírána vibračním podavačem (výrobce IFE). Podavače jsou osazeny „falešným“ dnem vytvořeným odvodňovacími dlaždicemi se šterbinou  $0,5 \text{ mm}$  pro odvodnění zvodnělé vrstvy strusky při začátku vyprazdňování zásobníku. Voda z „falešného“ dna je svedena do záchytného trychtýře. Z trychtýře, ze svíček a z odvodňovacího mezikružší je voda svedena do havarijní jímky. Podavače podávají strusku na pásový dopravník (+0,11), tímto struska dále pokračuje na stávající dopravní cestu pro dopravu energosádrovce z ET do distribučního centra – systém stávajících pásových dopravníků až po expediční centrum. U všech dopravníků je upravena kapacita na celkovou hodnotu  $225 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ .

Dopravní trasa pro dopravu energosádrovce je tvořena sestavou dopravníků N1101 až N1107. Pro dopravu strusky se využívají pouze dopravníky N1102 až N1105.

Dopravníky mají ocelovou konstrukci svařenou z ocelových válcovaných profilů. Na ocelové konstrukci jsou uloženy hnací bubny. Pohony jsou samostatné. Motor je přes pružnou spojku spojen s převodovkou a ta je pružnou spojkou spojena s hřídelem bubnu. Pohony jsou vybaveny brzdami. Horní větev dopravního pásu je podpírána tříválečkovými stolicemi s válečky průměru  $89 \text{ mm}$ , spodní větev je podpírána diskovými válečky.

Napínání dopravníků N1102 a N1103 je gravitační se samostatnými tříbubnovými napínacími smyčkami, dopravníky N1104 a N1105 jsou napínány vratnými bubny pomocí napínacích šroubů. Na čištění pásů jsou použity stěrače HOSCH. Pásové dopravníky pro dopravu odvodněné strusky viz obrázek č. 5.

## 8 Objekt SOS

Dominantou celé stavby je modrý objekt SOS, ve kterém je umístěna technologie odvodnění. Jedná se o montovaný ocelový objekt o celkových vnějších rozměrech  $20,50 \times 43,46 \text{ m}$ . Objekt je třípodlažní (přízemí +0,11 m, podlaží +18,61 m a +24,11 m), je



Obr. 5: Dopravníky.



rozdělen na dvě části: hlavní (vyšší) o rozměrech 20,50 x 30,46 m se sedlovou střechou, celková výška 31,77 m v hřebeni, a rozšíření (nižší část) u severozápadního průčelí o rozměrech 20,50 x 13,00 m s pultovou střechou, max. výška 13,96 m. Nosná ocelová konstrukce je opláštěná sendvičovými panely (PUR). Opláštění je bez oken a prosvětlení objektu je v horních podlažích zajištěno třemi prosvětlovacími pásy a obloukovým světlíkem v hřebeni střechy, který umožňuje i odvětrávání budovy. Objekt je vertikálně rozdělen na 3 úrovně:

- úroveň +0,11 m, kde je umístěn pásový dopravník, 2 přijímací a 2 přečerpávací nádrže včetně čerpadel, nádrž na vratnou vodu včetně čerpadel, 3 doodvodňovací zásobní síla strusky, jednotka flokulace, jednotka čerpání nadbilanční vody s čerpadly a trafostanice s rozvodnami pro ovládání a řízení SOS,
- úroveň +18,61 m, kde jsou umístěny 2 vibrační odvodňovací třídiče, 2 reverzní pásové dopravníky zajišťující transport odvodněné strusky do expedičních sil,
- úroveň +24,61 m, kde jsou umístěny 4 baterie hydrocyklonů (2 malé a 2 velké clustery), 2 baterie multicyklonů a 2 splittingové nádrže.

Pohyb pracovníků po budově SOS je umožněn po schodišti v hlavním a vedlejším objektu a výtahem umístěným v hlavním objektu.

S výstavbou objektu strojního odvodnění se započalo v červenci 2009. I. etapa byla ukončena v březnu 2010. Na počátku dubna 2010 byly zahájeny komplexní zkoušky I. etapy, které prokázaly nefunkčnost instalované technologie z důvodu zvýšeného podílu jemné frakce ve strusce. Po provedených změnách (především doplnění technologie o malé clustery, rozsáhlé úpravy flokulace a likvidace kalu, úpravy a čerání přijímacích zásobníků a van odvodňovacích třídičů) byla v 02/2011 úspěšně provedena komplexní zkouška I. etapy a zahájen zkušební provoz. Po komplexní zkoušce I. etapy byla zahájena II. etapa, kterou završila komplexní zkouška celého díla. Po úspěšném garančním

testu byla stavba v 09/2011 převzata do užívání. Postup výstavby je názorně zachycen na obrázcích č. 6 - 11.



Obr. 6: Připravené staveniště, 5. 6. 2009.



Obr. 7: Práce na základech, 10. 8. 2009.





Obr. 8: Začátek montáže technologie, 11. 9. 2009.



Obr. 9: Montáž nosné konstrukce objektu SOS, 16. 10. 2009.



Obr. 10: Práce na opláštění objektu SOS, 22. 12. 2009.



Obr. 11: Dokončený objekt SOS, 4. 2. 2010.



## 9 Závěr

Cílem výstavby SOS bylo ukončení plavení strusky na odkaliště Panský les a naplnění garantovaných parametrů ze zadání stavby. Ke dni 5. 9. 2011 byl zahájen garanční test trvající 144 hodin s těmito výsledky:

- Vratná voda - garantovaný parametr obsahu NL 3 g.l<sup>-1</sup>

Vratná voda na všech kotelnách splňovala požadovaný parametr množství NL 3 g.l<sup>-1</sup> u všech 114 odebraných vzorků. Ve vratné vodě byla zjištěna přítomnost částic  $\geq 0,1$  mm, ale bylo prokázáno, že tyto jemné podíly nejsou částice strusky, ale popílku a uhlí. Průměrné hodnoty NL na jednotlivých blocích:

- EMĚ I.....554,9 $\pm$ 83 mg,
- EMĚ II.....461,1 $\pm$ 69 mg,
- EMĚ III....486,3 $\pm$ 73 mg.

- Nadbilanční voda - garantovaný parametr obsahu NL 150 mg.l<sup>-1</sup>

Nadbilanční voda splňovala požadovaný parametr množství NL 150 mg.l<sup>-1</sup> ve všech 49 odebraných vzorcích. V nadbilanční vodě byla zjištěna přítomnost částic  $\geq 0,1$  mm, ale bylo prokázáno, že tyto jemné podíly nejsou částice strusky, ale popílku a uhlí. Celkový průměr NL v nadbilanční vodě dosáhl hodnoty 41,5 $\pm$ 6,1 mg.l<sup>-1</sup>. Nadbilanční voda je odčerpávána ze systému SOS na CHÚV čerpadlem s výkonem až 191 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. Toto čerpadlo zajišťuje splnění parametru odčerpávání vody na CHÚV v množství 170 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>.

- Odvodnění strusky - garantovaný parametr průměrná hodnota  $W_{ex}$  dle ČSN 44 1377 v průběhu garančního testu bude do 35 % včetně

Po celou dobu garančního testu byla odvodněná struska bez problémů dopravitelná, aniž by se z ní odlučovala voda. Průměrná hodnota vodního součinitele odvodněné strusky z jednotlivých expedičních sil:

- SILO I.....30,7 %,
- SILO II.....30,0 %,
- SILO III...29,3 %.

Z výše uvedeného vyplývá, že provedený garanční test prokázal účinnost navržené technologie při odvodnění strusky na EMĚ.

Technické řešení strojního odvodnění strusky na elektrárnách v Mělnice představené ve dvou příspěvcích Zpravodaje Hnědého uhlí je zcela unikátní technologií použitou v oblasti energetiky v ČR. Projektantům se podařilo spojit technologie dosud v energetice nevyužívané ve spolehlivý technologický celek, který je schopen reagovat na velké výkyvy vstupních podmínek při dodržení všech garantovaných výstupních parametrů. Právě razantní změny běžných provozních podmínek vyvolané provozem 1 až 9 elektrárenských kotlů v různém stupni zatížení, prováděné různorodostí vstupní granulometrie strusky a kyselosti vody, nestandardní zvyšování objemu splavovací vody, náhlé zvyšování objemu popílku v hydrosměsi a dlouhodobý provoz kalů z čističů CHÚV I do technologie strojního odvodnění při poruše kalové koncovky, prověřily celou technologii SOS v nejvyšší možné míře. Přestože je technologie SOS umístěná do objektu SOS zdvojená, byl v celém procesu projektování a výstavby kladen největší důraz na spolehlivost použité tech-

nologie. Mezi negativa lze řadit složitost celého systému strojního odvodnění, velkou abrazi a s ní spojené provozní náklady, likvidace kalu z flokulace v závislosti na množství jemné frakce ve strusce. Přes tato negativa je dnes technologie SOS integrovanou a spolehlivou součástí výroby elektrické energie a tepla na elektrárnách v Mělnice.

Práce projektantů, dodavatelů technologie, dodavatelů stavební části, montážních firem probíhala v mimořádně náročných podmínkách. Především krátký čas vymezený pro projekt a výstavbu této unikátní stavby byl velkou výzvou pro celý dodavatelský kolektiv. Nutno vyzdvihnout i přístup investora ČEZ, a.s., který dal zelenou dosud nepoužitou technologii a jehož pracovníci se velmi aktivně zapojili do projektu.

Předáním stavby SOS uživateli byla úspěšně završena téměř tříletá práce týmů projektantů, dodavatelů a firem dohlížejících na průběh stavby.

## Literatura

- [1] CHYTKA, L. a kol.: *Technicko-ekonomická rešerše strojního odvodnění strusky z EMĚ III, II a ET*, 45 s., 2007, Most.
- [2] TÄUBER, J. a kol.: *Odvodnění strusky z EMĚ III, II a ET metodou hydrocyklonů na elektrárnách Mělník*, 2010, Most.