

Český svaz stavebních inženýrů
Příspěvek ČSSI ke 150. výročí založení prvního inženýrského spolku v Království Českém
Paměť staveb

Název díla	SOUTĚŽ STAVBA ROKU KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE 2016 ZVLÁŠTNÍ CENA POROTY ELEKTRÁRNA MOSTEK	Období výstavby	2010 - 2014
Základní údaje o přípravě a zhotovování díla		Cena (mil. Kč)	
Příhlašovatel	Stako společnost s ručením omezeným a JIKA-CZ s.r.o.		
Projektant	JIKA-CZ s.r.o. a ILD CZ s.r.o.		
Zhotovitel	Sdružení ILD CZ s.r.o. a Stako společnost s ručením omezeným		
Investor	Mostek Energo s.r.o.		
Období realizace	2010 - 2014		
Datum kolaudace	2014		



Elektrárna Mostek s vysokým komínem dříve patřila textilním závodům TIBA Dvůr Králové. Původně uhelná elektrárna – nyní stabilní energetický zdroj elektrické energie a tepla. Energie je vyráběna z obnovitelných zdrojů. Minimální odpad, minimální prašnost, minimální hluchnost, čisté ovzduší. Zemědělská biomasa se spaluje ve formě pelet, které vyrábí sama elektrárna – nová technologie byla vyrobena v České republice. Současní vlastníci elektrárny plánovali areál využívat i pro další inovativní aktivity, ve kterých bude využito teplo a elektrická energie. Když ČEZ přestal odebírat z elektrárny Mostek energii, majitel se dostal do

situace nejvyšší nouze a nastal čas vymyslet pro elektrárnu nové využití. Majitel zrekonstruoval vysloužilou přádelnu na prostornou halu se střechou, která tvoří inteligentní skleník se systémem automatického větrání, chlazení, topení, zastínění a zatemnění a s přebytečnou energií začal zde pěstovat řasy. Zní to podivně a neuvěřitelně, ale dnes tato výrobní řas „vyrábí“ – příhodněji řečeno pěstuje ve velkém řas a konečný „výrobek“ – „červený prášek „pro výrobu kosmetiky a potravních doplňků vyváží do Severní Ameriky, do Evropy a Asie. Tato výrobní technologie je údajně jediná na světě.

Porota posoudila přihlášenou stavbu do soutěže Stavba roku 2016 – Elektrárnu Mostek. Ocenila výhodnost nové technologie, která byla vyrobena výhradně v České republice, a nápad soukromého investora.

Cílem projektu Mostek energo je vybudování stabilního energetického zdroje elektrické energie a tepla. Energie je vyráběna z obnovitelných zdrojů, především ze zemědělské biomasy, která se spaluje ve formě pelet vyrobených přímo v areálu elektrárny. Současní vlastníci Mostek energo spolu s Ecoclimate Technology plánují areál využívat i pro další inovativní projekty, ve kterých bude využito teplo a elektrická energie produkované přímo elektrárnou.

Parní kotel s fluidní vrstvou je vhodný pro spalování širokého spektra různých druhů biomasy. Jeho jmenovitý výkon je 17,2 MW a maximální výkon 20 MW. Kotel tak dokáže s rezervou zajistit

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Český svaz stavebních inženýrů
Příspěvek ČSSI ke 150. výročí založení prvního inženýrského spolku v Království Českém
Paměť staveb

dostatečný výkon pro provoz tandemové kondenzační parní turbíny s meziodběrem tepla . Elektrickou energii následně vyrábí generátor s jmenovitým výkonem 4,9 MW a maximálním výkonem 5,4 MW . Zbytkové teplo z chlazení kondenzace je částečně využíváno pro klimatizaci skladu surovin a bude dále využíváno pro další plánované projekty v rámci rozvoje areálu. Toto systémové řešení umožní dosažení využití energie primárního paliva nad 44 % .

Až na velmi malé výjimky byla kompletní technologie vyrobená v České republice a dodána českými partnery. Technologie kotle byla navržena společností Kovostal - Fluid, kotel byl zkonstruován společností Vítkovice Steel, turbínu vyrobil společnost PBS. Dopravní systémy pocházejí od společnosti SG Strojírna, chlazení dodala společnost Fans . Stavební část zajistila společnost STAKO z Hradce Králové. Kompletní dodávku díla zajistilo Sdružení ILD - STAKO.

ELEKTRÁRNA MOSTEK

Autoři projektu: Otto Dobřichovský – technologická část, Ing. Jiří Slánský – stavební část

Hlavní inženýr projektu - technologie: Ing. Luděk Dembovský, Ing. Slavomír Filip

Hlavní inženýr projektu - stavba: Ing. Lukáš Trojánek; Ing. Vítězslav Rezler

Specialisté: Jakub Seidl, Ing. Tadeáš Vodička, Martin Kalmus, Luboš Radoň, Petr Studený DiS, Jiří Vík, Ing. Jiří Kaplan, Jaroslav Pištora, Ing. Jiří Šnejdr, Ing. Pavel Michálek, Ing. Luboš Paták, Ing. Jiří Musil, Ing. Radoslav Horšulák, Ing. Milan Ptáček, Ing. Zdeněk Joukl, Ing. Radek Podzemný, Ing. Košťál, Ing. Cedilla, Ing. Milan Sanči

Hlavní stavbyvedoucí: Ing. Tomáš Kult, Ing. Lubomír Jirák

Dodavatel stavby: Sdružení ILD CZ s.r.o. , STAKO společnost s ručením omezeným

STAKO společnost s ručením omezeným.

Adresa: Bieblova 782, 500 03 Hradec Králové,

IČO: 42228468, DIČ: CZ 42228468,

kontaktní osoba: Ing. Petr Kulda

STAKO společnost s ručením omezeným byla založena v roce 1991 pracovníky hradeckého střediska s. p. TAKO-Průmstav Pardubice. Jednatel společnosti STAKO se stal Ing. Petr Kulda. Od svých počátků působí stavební společnost STAKO jako generální dodavatel občanských a bytových staveb. Ve velké míře se zabývá jejich rekonstrukcí, adaptací a modernizací. Mezi další své činnosti společnost STAKO řadí výstavbu inženýrských a ekologických projektů.

ILD CZ s.r.o.

Adresa: Železárenská 74, 272 01 KLADNO

IČO: 26151537 DIČ:CZ2615137

Společnost ILD cz s.r.o. pokládá zodpovědné chování k životnímu prostředí za jeden ze základních kamenů svého podnikání. Vedení společnosti klade velký důraz na environmentální vzdělávání zaměstnanců tak, aby celá společnost efektivně využívala zdroje. Cíle, které sledujeme, jsou následující: snižování spotřeby energií a vody, snižování spotřeby surovin, snižování produkce odpadů, snižování emisí optimalizací logistiky přepravy vstupních materiálů a výrobků, omezování hlučnosti

Investor: MOSTEK energo s.r.o.

Adresa: Mostek 56, 544 75 Mostek

IČO: 27558797 DIČ:CZ 27558797

Uživatel: MOSTEK energo s.r.o.

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Stránka 2

Zpracovatel dokumentace: Zpracovatel dokumentace: JIKA-CZ s.r.o., ILD cz s.r.o.

Čestně prohlašujeme, že dílo bylo kolaudováno v roce 2014

V Hradci Králové dne 28.6.2016

Ing. Jiří Slánský

Údaje o stavbě

Stavební úpravy byly prováděny v prostoru areálu bývalé továrny TIBA v Mostku. Tato bývalá továrna na zpracování bavlny byla krátkou dobu mimo provoz. Účelem stavebních úprav byla oprava stávajících konstrukcí a úprava stávajících poškozených konstrukcí pro účely výroby elektřiny, součástí provozu byla peletovací linka a skladování paliva. Tato část slouží pro přípravu paliva.

- její funkční určení, konstrukční a stavební řešení

SO 01 – Stavební úpravy haly bývalé tkalcovny- v rámci tohoto objektu došlo k úpravě dispozic. Nedošlo k zásahům do nosných konstrukcí haly, pouze pro nové otvory (vrata, větrací otvory apod.). Byly odstraněny stávající dělicí příčky, které nevyhovovaly požadavkům na nosnou konstrukci a byla odstraněna konstrukce pro strojovnu VZT, došlo ke stavebním úpravám otvorů haly pro umožnění zásobování a pro prostupy technologických částí. Kompresorovna nového provozu byla umístěna v místě původní kompresorovny. Technologie se neměnila. Zůstala původní. Tento objekt slouží k přípravě a skladování paliva. Palivo ve formě zrna a balíků slámy je přiváženo do prostoru příjmu. Balíky se slámou se uloží ve skladu slámy pomocí vysoko zdvižných vidlí, zrno se pomocí dopravníků uloží ve skladu zrna. V prostoru peletovací linky se balíky slámy nejdříve rozdruží a následně putují do lisu. Vyrobené palivo jde přímo do kotle přes mezizásobník. Kotel je v rámci SO 02. Část peletek jde do expedice paliva.

SO 02- Tento objekt vyžadoval rozsáhlejší stavební úpravy. Tj. z důvodu montáže byly provozně otevřené střechy této části, došlo k opravě nosných konstrukcí, optimalizaci technologických stavebních konstrukcí tj. podpory pro technologie a koridory pro vedení technologických medií. V rámci úprav došlo k vytvoření prostupů pro technologie skrz stropy. Opět došlo k opravě fasád a vrácení původního vzhledu stavby. Došlo k výměně výplní otvorů a opravě komínu.

SO 03 - V rámci tohoto objektu došlo k úpravě pro osazení nových transformátorů do stávajících kobek. Stávající konstrukce byly sanovány proti vlhkosti, Došlo k výměně všech výplní otvorů na fasádě. Osazené technologie nevyžadovaly zásadní dispoziční úpravy.

SO 04 - V rámci tohoto objektu došlo k odstranění veškerých vnitřních nosných a nenosných konstrukcí. Došlo k demontáži sloupů, stropů a střechy. Došlo ke zpevnění stávajících obvodových konstrukcí pomocí pilířů na vnitřní straně. Dále byla konstrukce obložena zvukopohltivým materiálem, došlo k zazdění všech otvorů do obvodové konstrukce pro vyplnění této konstrukce.

SO 05- Zůstala kompletně zachována stávající dispozice. Došlo k opravám konstrukcí, povrchů. Objekt vrátnice slouží pro účely ostrahy a pro administrativní činnost. Tento objekt v průběhu výstavby sloužil jako zázemí pro stavbu v rámci POV.

SO 06- V rámci tohoto objektu došlo k doplnění stávajících komunikací pro účely manipulace, provedení opěrných stěn, oprava oplocení a dalších drobných stavebních úprav v rámci území.

Dopravní zařízení bylo navrženo pro dopravu a skladování slámových pelet do mezizásobníku paliva

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Stránka 3

před kotlem, jejich vážení a dopravu do dopravy paliva kotle. Zároveň bylo navrženo pro dopravu a skladování slámových pelet do skladu pelet pro volný prodej. Doprava pelet na sběrný dopravník byla sestavena z elevátoru, pásových dopravníků, redlerového dopravníku pro plnění mezizásobníku pelet, mezizásobníku s vyhrnovacím podavačem, výsypky se šnekovým dopravníkem a pásového vázícího dopravníku. Jednotlivá zařízení byla uložena na podpěrných konstrukcích dle konkrétních prostorových dispozic. Doprava pelet do skladu a balení pelet byla sestavena z pásového dopravníku za elevátorem, z pásového dopravníku s výsypem pro ukládání pelet do 1 ks kontejneru, z pásového dopravníku pro dopravu pelet do zařízení pro plnění vaků big-bag, násypky pelet, šnekových dávkovacích dopravníků a zařízení pro plnění vaků big-bag. Jednotlivá zařízení byla uložena na podpěrných konstrukcích dle konkrétních prostorových dispozic. Pro zajištění řádného provozu zařízení je nutno v rámci přípravy peletovaného paliva přidávat rovnoměrně do pelet aditivum, aby spalované palivo mělo homogenní strukturu. Aditivum slouží k úpravě teploty tavení popele přiměřeně nad spalovací teplotu ve fluidní vrstvě kotle tak, aby nedocházelo k tavení popelových zbytků. Množství přidávaného aditiva je odvislé od hmotnostního poměru obsahu draslíku a sodíku v popelu k ostatním nespalitelným látkám.

Jádrem je nový parního kotel 1x22,5 tun páry za hodinu s fluidním spalováním biomasy. Sestavy kotle a ostatní provozní zařízení jsou vyrobeny, vybaveny, dodány, smontovány, uvedeny do provozu a předány mj. podle řady ČSN EN 12952 (vč. ČSN 12952 – 16) v platném znění nebo podle ČSN v platném znění. Umístění kotle bylo navrženo v prostoru původních kotlů. Palivo je ze skladu paliva dopravováno dopravní trasou na vstup do korečkového elevátoru, který ho dopravuje do operačního zásobníku kotle (zásobník biomasy) s provozní zásobou cca 2 hod + 4 hod hydraulická podlaha. Dopravní cesty do provozního zásobníku byly navrženy na kapacitu max. 8 t/h. Zároveň je do elevátoru dávkovaný vápenec ze sila v požadovaném poměru. Ze zásobníku biomasy je palivo dávkováno pomocí šnekových dopravníků do dvou provozních zásobníků (dávkovacích zásobníků), odkud je dopravované čtyřmi dávkovacími šneky, které zajišťují rovnoměrné rozložení paliva ve spalovací komoře. Tyto dávkovací šneky jsou vybaveny proti zvýšení teploty technologickým zařízeními na inertizační páru a vodu. V blízkosti kotle byla umístěna násypka inertu (písku), který je v případě potřeby doplňován do fluidní vrstvy pomocí šnekového dopravníku, který je svým výpadem zaústěn do šnekového dávkovače paliva. Do násypky se bude inert nasypávat ručně z pytlů, přičemž paleta z pytlů se zdvihne k násypce ještěrkou. Náplň inertu kotle je cca 25 m³ a provozní spotřeba činí cca 30 – 50 m³/rok. V podkottlí byla instalovaná šneková doprava popelovin z fluidního lože a z obrátové komory kotle. Popeloviny jsou zavedeny do typizovaného kontejneru (kontejnery nejsou součástí stavby). Do této dopravy popelovin jsou zavedeny i popeloviny z uklidňovací komory a z filtru. V

podkottlí v samostatné místnosti byl umístěn provozní ventilátor a ventilátor sekundárního vzduchu. V místnosti mezistrojovny na plošině byla umístěna napájecí nádrž s odplyněním. Pod napájecí nádrží byly umístěny napájecí čerpadla, z toho jedno záložní. Rozvody napájecí vody jsou vedeny od výstupní příruby z NTO do kotle, včetně rozvodu zástříku na by-pass turbíny. Součástí souboru je i chemická úprava vody. CHÚV zahrnuje linku na chemickou úpravu vody ze studny včetně zařízení pro její regeneraci, zásobní nádrž upravené vody 8m³ s čerpadly pro periodické přečerpávání vody do kondenzátoru turbíny a systém odběru vzorku. Požadovaná jakost napájecí vody je stanovena v ČSN EN 12 952 –12. Množství doplňovací vody dle normy je cca 3% z 22,5 tun, tj. 0,675 t/h. Předpokládané skutečné množství bude <1%. Součástí kotle jsou i vzorkovače jednotlivých médií na kotli.

Teplota páry při ustáleném stavu kotle je 420°C ± 5°C. Provozní soubor obsahuje i rozvody výstupní

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

páry z kotle po rychlouzavírací ventil turbíny a napojení páry na odplynění. Součástí souboru jsou i najížděcí by-pass včetně redukční a chladicí stanice páry, měření páry před turbínou, vstupní rozvody k by-passu turbíny a rozvody regulovaného odběru z turbíny. LUWO bylo umístěno před odprášením spalín. Výpady popelovin z kotle jsou zakončeny rotačními uzavěry nebo šoupátkem. Následný odsun popelovin je součástí společného odsunu popelu kotle, uklidňovací komory a filtru až po kontejnery. Kotel byl vybaven automatickým odluhem. Dále byl vybaven odkalem. Beztlaké potrubí pro dopravu odluhů a odkalů je svedeno do expandéru. Z expandéru byla pára vyvedena přes tlumič do ovzduší, voda je svedena do vychlazovací nádrže-jímky pod kotlem. Spaliny z kotle jsou přes luwo, uklidňovací komoru, vzduchotechnickým potrubím dopravované do filtračního zařízení. Ve filtračním zařízení dochází k odloučení TZL a dále jsou radiálním ventilátorem přes komín vypouštěné do volného ovzduší. Na výstupu z filtru byli osazené přírubby pro měření vzduchotechnických parametrů. Pro funkčnost a ovládání celého zařízení byl po kotelně zabezpečen rozvod tlakového vzduchu.

Tlakový celek kotle je vodotrubný, strmotrubný, jednobubnový, v membránovém provedení, s přirozeným oběhem vody. Druhý tah tvoří teplosměnné plochy, které jsou v horní části vedeny v membránovém kanálu, ve spodní části v plynotěsném plechovém kanálu. Ekonomizér byl umístěn v třetím tahu v plynotěsném plechovém kanálu. LUWO (ohřívák vzduchu) bylo vybaveno regulací výstupní teploty spalín. Regulace teploty páry je vstřikem a zajišťuje regulaci teploty páry $\pm 50^{\circ}\text{C}$. Ve spodní části tlakového celku je fluidní topeniště se stacionární oxidační fluidní vrstvou tvořenou směsí písku a popele ze spalovaného media (průmyslově chráněné řešení). Ve spodní části topeniště je fluidní propadový rošt, který rozvádí spalovací a fluidační vzduch do fluidní vrstvy fluidního topeniště (průmyslově chráněné řešení). Rozvod vzduchu je veden a regulován tak, aby bylo možno spalovat různá paliva o různých výhřevnostech (průmyslově chráněné řešení) a dosáhnout ještě přiměřené regulace výkonu kotle. Rozsah regulace výkonu kotle závisí na technickém řešení a lze dosáhnout 100 až 25 % jmenovitého výkonu kotle (průmyslově chráněné řešení). Boky fluidního topeniště jsou chráněny speciálními vysoce ořezuvzdornými materiály chránícími tlakový celek kotle před abrazí fluidní vrstvou (průmyslově chráněné řešení). Spodní část topeniště je uzavřena ocelovou výsypkou, umožňující díky propracované konstrukci fluidního roštu odpouštět fluidní vrstvu spodem i při teplotě fluidní vrstvy 850°C . Pod fluidním roštem je odpouštěná vrstva vychlazená. Při zanesení fluidní vrstvy nežádoucími předměty či při revizi fluidního topeniště lze snadno vypustit fluidní vrstvu celou. Odpouštění fluidní vrstvy se provádí v závislosti na čistotě použitého paliva, tj. na příměsích kamene, ocelových úlomků a podobných nežádoucích těžkých předmětů. Dávkování paliva do kotle zajišťuje šnekový

podavač, jehož otáčky jsou řízeny frekvenčním měničem (spalování slámy a obecně paliv s nízkou teplotou tavení popele je průmyslově chráněno na území EU). Kotel je vybaven všemi zákonnými armaturami, hrubou výzbrojí a jemnou výstrojí. Galerie kotle jsou tvořeny jednotlivými obslužnými plošinami. Popeloviny z obrátové komory druhého a třetího tahu jsou variantně odváděny zpět do fluidní vrstvy nebo do zásobníku na popeloviny (průmyslově chráněné řešení). Popeloviny z fluidního lože (ložový popel – fluidní vrstva) jsou vedeny společným odsunem popelu kotle, uklidňovací komory a filtru až po kontejnery. Fluidní vrstvu je možno kdykoliv doplňovat nebo vyměnit ze zásobníku nového inertu. Startování kotle zajišťuje horní startování kotle pomocí hořáku na zemní plyn. Dávkování paliva do kotle zajišťují podavače, jejichž otáčky jsou řízeny frekvenčním měničem. Jedná se o násypku s negativními úhly, aby nemohlo dojít k zaklenbování paliva v násypce. V horní části násypky je uzavěr. Podavač je zaústěn do svodky paliva do kotle s negativními úhly a dvěma klapkami, které brání zahoření paliva v násypce podavače. Svodka paliva je v meziklapkovém

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

prostoru chlazená chladicí vodou, aby nemohlo dojít k zahoření paliva v násypce ani v době odstávky kotle např. do teplé zálohy sálavým teplem a vedením tepla ze spalovací komory. Podavač je vybaven kontinuálním měřením hladiny paliva v násypce. Podavač je vybaven zařízením na inertizaci prostředí, které chrání zařízení proti případnému zahoření. Podstatné části zařízení jsou průmyslově chráněna patentem 301 745. Kotel je vyhotoven bez instalací BOSB a v době provozu je ovládán z velínu s místa obsluhy celého energobloku. Tato část řeší společnou dopravu popela z výsypek kotle, luwa, uklidňovací komory, filtračního zařízení do kontejnerů. Doprava popela je řešena soustavou šnekových dopravníků, které dopravují popílek z výsypek jednotlivých zařízení do 2 kusů kontejnerů umístěných v samostatné místnosti popílkového hospodářství. Součástí dodávky byli i nutné podpěry a závěsy šnekových dopravníků. Na výsypkách filtru byli instalovány posuvné uzávěry, uklidňovací komora byla vybavená rotačním podavačem. Odsun odprašků se napojil na společný odsun popela od kotle, který následně ústí do dvou kontejnerů. Dílčí provozní soubor řeší napájecí nádrž s odplyňovačem a potrubní rozvody od NTO cez napájecí nádrž až po napájecí čerpadla. Ohřátý kondenzát je veden z nízkotlakého ohříváku (NTO) do napájecí nádrže. V napájecí nádrži dojde k dohřátí vody na 105°C. Z napájecí nádrže je napájecí voda čerpána za podmoci napájecího čerpadla do kotle. Z rozvodu napájecí vody je vedená odbočka napojení zástřekového čerpadla pro by-pass turbíny a najížděcí by-pass. Odplyňovače slouží k odstraňování plynů rozpuštěných v napájecí vodě, zejména kyslíku O₂ a kysličníku uhličitého CO₂, které způsobují koroze na kotelním zařízení. Napájecí nádrž slouží k ukládání odplyněné vody a vytvoření dostatečné zásoby pro provoz. Barbotáž slouží k předání tepla do odplyňované vody pro zajištění projektovaných parametrů. Odplynění vody se docílí prohřátím vody na teplotu varu tj. 105°C při odpovídajícím pracovním tlaku 0,023 MPa, za současného trvalého odpouštění uvolněných plynů. Pro urychlení přehřátí se provádí rozstřikování vody, čímž se zvětší styčná plocha mezi topnou parou a vodou. Voda po vstupu do odplyňovače je přiváděna na rozstřikovací sekci, kde je pomocí speciálních trysek rozptýlena a dále prostupuje sprchovací sekci. V parním prostředí odplyňovače se voda dohřívá na teplotu blízkou mezi sytosti, čímž stoupá parciální tlak O₂ a CO₂ a dochází k odlučování těchto plynů z vody. Topná pára pro odplyňovač je přivedena do barbotáže napájecí nádrže. Do odplyňovače přichází pára spodem ze zásobníku a proudí do horní části, kde se z nejvyššího místa odplyňovače odvodušňovacím ventilem trvale odvádí směs páry a nekondenzujících plynů. Docílený efekt odplynění se kontroluje podle zbytkového kyslíku v napájecí vodě. Vzorek odplyněné vody se odebírá z chladiče vzorků. Spaliny z kotle jsou přes luwo, uklidňovací komoru, vzduchotechnickým potrubím dopravované do filtračního zařízení. Ve filtračním zařízení dochází k odloučení TZL a dále jsou radiálním ventilátorem přes komín vypouštěné do volného ovzduší. Na výstupu z filtru byly osazené příruby pro měření vzduchotechnických parametrů. Vzhledem k palivu, k přidávání vhodného aditiva do fluidní vrstvy a kvalitě spalovacího procesu splňuje složení spalin za kotlem zákonné emisní limity anorganických plynných složek. Součástí dokumentace pro čištění spalin od tuhých znečišťujících látek je uklidňovací komora a látkový hadicový filtr s pulzní regenerací hadic.

Zařízení vyrábějící elektrickou energii využitím tepelné energie páry. Celek se skládá z hlavních skupin – turbínového modulu, kondenzátoru, převodovky na rámu s olejovou nádrží, generátoru, a částí systému kondenzace. Skupiny byly ustaveny a kotveny do základu. Pára je přiváděna na vstupní ventil TG a dále prochází turbínovým modulem do kondenzátoru. Turbínový modul je jádrem systému, sestávající z hlavních částí (turbínové skříň, spouštěcího ventilu, regulace, průtočných částí a rotoru). Chod turbíny je regulován regulací průtoku páry soustavou regulačních kuželek ve ventilové komoře, soustava regulace je poháněna pákovým mechanismem. Přes turbínu pára

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

prochází soustavou lopatkování dýzového kola a turbínových stupňů. Postupně expanduje a předává energii tepelnou na mechanickou energii rotoru. Součástí sestavy je natáčivá regulační clona regulující průtok odběru páry. Výstup páry z turbíny je rozšířeným výstupním hrdlem do kondenzátoru. Kondenzátor je trubkový tepelný výměník. Slouží ke kondenzaci využití páry a pro dosažení vakua za posledními turbínovými stupni. Hladina kondenzátu je regulována trojcestnou armaturou. Kondenzátor je orientován v ose soustrojí. Chlazení kondenzátoru je chladicí vodou, teplota chladicí vody je regulována soustavou chladicích věží. Systém kondenzace dále obsahuje hlavní komponenty (vodokružnou vývěvu pro dosažení vakua v kondenzátoru, kondenzátní čerpadla, regulátor hladiny, sběrná nádrž). Ucpávkové páry jsou odsávány kondenzátorem ucpávkových par. Mechanický výkon rotoru turbíny je přenášen spojkou na pastorek převodovky. Převodovka je jednostupňová a redukuje otáčky rotoru turbíny na otáčky generátoru. Převodovka byla umístěna na rámu s integrální olejovou nádrží, na rámu jsou dále umístěny součásti mazacího systému (chladiče, čerpadla). Výstup mechanického výkonu jde dále z převodovky na generátor přes hřídelovou spojku. Synchronní generátor přeměňuje mechanickou energii na výstupní elektrickou energii. Turbogenerátor je navržen a vyroben dle ČSN EN 60045 – 1, v souladu s normami a předpisy platnými v České republice v době uzavření smlouvy, případně (pokud není normami specifikováno) dle zvyklostí výrobce. Zařízení bylo vyrobeno v souladu se zákonem č.22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a příslušných nařízení vlády.

Druhým srdcem zařízení je jednotělesová kondenzační. Tepelný spád je zpracováván v axiálním regulačním stupni a v 9 přetlakových axiálních stupních ve VT části a v axiálním regulačním stupni a v 5 přetlakových axiálních stupních v NT části. Potrubí výstupní páry je orientováno axiálně do kondenzátoru. Kondenzátor je umístěn za turbínou, pod ním je systém kondenzátních čerpadel. Čerpadla byla umístěna pod kondenzátorem s ohledem na dodržení minimální povolené nátokové výšky. Vstupní pára je přiváděna do turbíny přes rychlouzavírací ventil. V závislosti na zatížení soustrojí je množství páry regulováno pomocí pěti nezávislých regulačních kuželek (ventilů). Regulace páry v odběru je pomocí natáčivé clony před regulačním stupněm NT části. Součástí turbíny je i neregulovaný odběr sloužící k ohřevu kondenzátu v nízkotlakém ohříváku. Spojení rotoru turbíny s rychloběžným pastorkem převodové skříně je provedeno pružnou spojkou. Čelní rychloběžná převodovka se dvěma rychloběžnými pastorky, základovým rámem, základovými šrouby a podložkami pro uložení na základ. Hřídel kola pohání hlavní olejové čerpadlo mazacího oleje, přišroubované ke skříně převodovky. Uložená byla ve dvou válcových kluzných ložiscích, z nichž jedno je uzpůsobeno pro axiální vedení rotoru generátoru. Rychloběžný pastorek byl uložen ve dvou radiálních segmentových kluzných ložiskách, jedno je uzpůsobeno pro zachycení axiální síly od pružné rychloběžné spojky. Stav ložisek je posuzován teplotou kompozice v blízkosti kluzné plochy. Měření relativních vibrací pastorku, pokud není měření předního ložiska turbíny (výběr maxima dle skutečnosti). Měření absolutních vibrací skříně v místě jednoho ložiska kola. Otáčecí zařízení s elektromotorem pro otáčení rotorovou soustavou na pastorku. Pomaluběžná pojistná spojka, která odpojí převodovku od generátoru při jeho zkratu. Bezkartáčový trojfázový synchronní generátor s okružním vzduchovým chlazením přes vodní chladič, ložiskovými stojany, statickou budicí soustavou a částmi pro připojení k základu. Budicí systém je bezkartáčový s hlavním střídavým budičem s rotujícím diodovým usměrňovačem. V horní části byli umístěny vodní chladiče vzduchu s indikací úniku. Max. teplota chladicí vody 35°C. Ve dvou ložiskových stojanech jsou radiální kluzná ložiska, jejich stav je posuzován teplotou kompozice v blízkosti kluzné plochy. Stojany obsahují zařízení pro zvedání rotoru při zapnutí protáčecího zařízení. Kondenzační turbína je s axiálním výstupem emisní páry, který je napojen na těleso kondenzátoru přes kovový kompenzátor, který vyrovnává tepelné

Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Český svaz stavebních inženýrů
Příspěvek ČSSI ke 150. výročí založení prvního inženýrského spolku v Království Českém
Paměť staveb

dilatace mezi oběma tělesy. Vlastní kondenzátor byl uložen na dvou podpěrách. Jedna je pevná, druhá kluzná, která umožňuje axiální posuv tělesa vlivem tepelné dilatace kondenzátoru ve směru osy chladicího svazku. Potrubí chladicí vody je napojeno na kondenzátor přes pryžové kompenzátory a je předmětem dodávky PS06. Kondenzátor o teplosměnné ploše 615 m², horizontální, čtyřcestný, s pevnými trubkovnicemi, bez kompenzátoru v plášti, s integrovaným chladičem parovzdušné směsi a se snímatelnými víky vodních komor. Kondenzátor je možno přetrubkovat na místě instalace. Teplosměnné trubky pr.23x1,0 mm a pr.23x1,5 mm (dvě řady obvodových trubek a trubky chladiče parovzdušné směsi) z materiálu CuZn20Al2As R340 jsou do trubkovnic zaválcovány. Sběrač kondenzátu je dimenzován na 180 sek. běhu kondenzátních čerpadel (objem kondenzátu pod minimální hladinou je 1,25 m³).

- lokalizaci, dobu výstavby

Stavba se nachází v obci Mostek. Doba výstavby 2010-2014.



Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Stránka 8

Český svaz stavebních inženýrů
Příspěvek ČSSI ke 150. výročí založení prvního inženýrského spolku v Království Českém
Paměť staveb



Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Stránka 9

Český svaz stavebních inženýrů
Příspěvek ČSSI ke 150. výročí založení prvního inženýrského spolku v Království Českém
Paměť staveb



Podklady

Archiv soutěže Stavba roku Královéhradeckého kraje

Jméno a kontaktní adresa autora

OK ČKAIT Miroslava Dolanová, Jižní 870, 500 03

Stránka 10