

ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ ÚŘEDNÍKŮ
PRO VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY
OCHRANY OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

Spalování paliv - Kotle

Ing. Jan Andreovský Ph.D.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Stavba nového kotle (zdroje), retrofit, úpravy – zdroj nad 50MW.

Hlavní kontrolní procesy ve výstavbě

- Prakticky od začátku výstavby probíhají zkoušky, které prověřují kvalitu stavebních a technologických dodávek. Končí se obvykle zkouškou funkčnosti nebo GT. Zkoušky je možné zatřídit do 3 skupin tj.:
 - Zkoušky kvality na staveništi – kvalita dodávky a provedených prací
 - Inspekce výrobce – kvalita dodávky před dodávkou na staveniště
 - Zkoušky funkce – individuální zk., komplexní zk., GT.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Stavba nového kotle (zdroje), retrofit, úpravy – zdroj nad 50MW.

Hlavní kontrolní procesy ve výstavbě

- **Zkoušky a kontroly kvality na staveništi** – kvalita dodávky a provedených prací
 - **Stavební práce** – vytýčení, hutnění, beton (pevnost), výztuže (materiály, svary), rovinnosti, spádování, zdění (pevnost), vodotěsnosti (izolace, průsaky), staveb. výplně (těsnost, funkčnost), uložení potrubí (spády, těsnění), vodotěsnost kanalizace (úbytek), ocelové konstrukce (rozměr, svary).
 - **TZB** – těsnost, tlakové zkoušky a těsnosti na plynových a vodovodních rozvodech.
 - **Technologie strojní stabilní** – svařování, nátěry, izolace, těsnosti, rozměry.
 - **Technologie strojní pohyblivé** – základy, sestavení, vyrovnání
 - **Technologie elektro** – správnost instalace, izolační odpor, fázování, napěťový test, ochrana relé, zemnicí odpor, koncové připojení kabelů, kontrola oleje.
 - **Technologie MaR** – instalace, tlakové zkoušky MaR na potrubí, izolační odpory.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Stavba nového kotle (zdroje), retrofit, úpravy – zdroj nad 50MW.

Hlavní kontrolní procesy ve výstavbě

- **Inspekce výrobce** – kvalita dodávky před dodávkou na staveniště
 - **Stabilní stroje a zařízení** – kontrola materiálů, svařování a svary, nedestruktivní zkoušky, postupová inspekce sestavy, tlaková zkouška, těsnostní zkouška, nátěry.
 - **Pohyblivé a rotační stroje** - vyvážení, otáčení, hluk, funkčnost, výkon.
 - **Elektro** – rozměry, odpor vinutí, izolační odpor, napětí, polarity, napěťové impedance, test zatížení a ztrát, nárůst teploty, mechanické funkčnosti, zkouška nakrátko a ztráty, směr otáčení, ochranné relé, vibrace, hluk, funkční parametry (ovládací prvky).
 - **MaR** – rozměry, izolač. odpor, dielektrický odpor, tlaková zkouška, těsnost sedla, kalibrace, nátěry.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Stavba nového kotle (zdroje), retrofit, úpravy – zdroj nad 50MW.

Hlavní kontrolní procesy ve výstavbě

Zkoušky funkce – individuální zk., komplexní zk., GT.

- **Individuální zkoušky** – kontrola úplnosti, kontrola provedených instalací, montáže, kolize správných směrů otáčení, instalace MaR, dílčí revize el. připojení, **testy sekvencí** (důležité) např. výpadek chlazení musí odstavit přívod tepla (spustit záložní chlazení) atd. Zjišťuje se správnost sekvenční logiky a musí být testována hierarchicky tzn. dílčí celek ovlivňuje nadřazený celek.
 - Individuální zkoušky kotle - stavební a první tlaková zkouška. Zkoušky zajišťuje a provádí výrobce nebo oprávněná organizace. Ke každému kotli nebo tlakové nádobě musí výrobce vyhotovit průvodní dokumentaci včetně pasportu (revizní knihy) v rozsahu stanoveném technickými normami. Oznamuje se písemně státnímu dozoru. Po úspěšné zk. – se štítkuje. Pak je možno předat dodávku. Opakuje se i po opravách a retrofitech tl. celků. Na základě platného pasportu je možné vydat prohlášení o shodě.

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Stavba nového kotle (zdroje), retrofit, úpravy – zdroj nad 50MW.

Hlavní kontrolní procesy ve výstavbě

- Další kontroly z hlediska kotlů tzv. periodické zkoušky – pravidelné revize (předepsáno normou) a zkoušky těsnosti. Předepisuje státní dozor nebo nejpozději do 9 let.
 - Tlaková zkouška (např. vodou) – zápis výsledku
 - Seřízení ventilů – zápis nových hodnot do pasportu
- **Pasport kotle**
 - Výrobní číslo, název, výrobce, dodavatele, provozovatele (vlastníka), zhotovitele pasportu.
 - Prohlášení o shodě
 - Inspekční zpráva – montáž, stav kotle, tlak. a stav zkouška atd.
 - Všeobecné údaje, technické parametry zařízení
 - Údaje o pojistných ventilech včetně protokolů nastavení
 - Údaje o ukazatelích hladiny, osvědčení, dokumentace
 - Údaje o základní armatuře.
 - Údaje o přístrojích pro měření, ovládání a signalizaci.
 - Protokol testu technologických ochran
 - Protokol o funkčních zkouškách najížděcího systému
 - Vodní režim
 - Cirkulační čerpadla
 - Údaje o montáži a použitých materiálech
 - Protokol o měření tělesa bubnu
 - Výsledky testů svarových zkoušek
 - Údaje o nedestruktivních testech, jiných zkouškách a tepelném zpracování

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Stavba nového kotle (zdroje), retrofit, úpravy – zdroj nad 50MW.

Hlavní kontrolní procesy ve výstavbě

- **Komplexní zkoušky** – testy zařízení najednou, nebo celá linka. U kotle se provádí tzv. studené a teplé testy.
 - Studená zkouška je např. přívod vzduchu přes ventilátory a chod podavačů naprázdno atd.,
 - Teplá zkouška - přívod reálných surovin, médií. Ověřuje se najetí na výkony, kvality produktu, spotřeby, nouzová odstavení atd.
- **Garanční test** – podmínka převzetí stavby, ověření splnění garantovaných hodnot a procesní vlastnosti (kapacita jednotky, kvalita produktu, měrné spotřeby, produkce odpadních látek, stav vnitřního prostředí – hluky, vibrace). Pro kotle je důležitá norma ČSN 07 0303 – Přejímací zkoušky parních kotlů.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Žádosti o provedení zkoušek na kotli

Spalovací zkoušky

- Zkouška nového paliva nebo směsi paliva
- Zkouška za účelem zlepšení vybraných parametrů, např. vliv povolených paliv na ekonomii provozu.
- Zkouška za účelem testu návazných technologií
- **Zkoušky technologických opatření a doplnění:**
 - Zkouška vlivu technologických opatření a zásahů do kotle za účelem identifikace vlivu technologických opatření, např. instalace primárních zásahů. Krátkodobé, dlouhodobé (ověření v provozních stavech).
- **Postup**
 - **Žádost o povolení zkoušky** – žádost na KÚ (ŽP), kdo žádá, co je předmětem zkoušky, co se bude spalovat, kde se bude spalovat (všechny kotle, jeden kotel), jak dlouho bude zkouška, co bude zjišťováno, v jakém termínu a jaké budou výstupy ze zkoušky. Důležité je, zda žádost obsahuje podrobnější program zkoušky, kvalifikaci rizik a stavu zařízení.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Žádosti o provedení zkoušek na kotli

- **Program zkoušky** – dokument, který v podstatě řeší hlavní technologické operace, časový line – up, monitoring a vyhodnocení zkoušky.
 - Kdo žádá o zkoušku, kdo bude zkoušku provádět.
 - Co je podstatou zkoušky – pouze spálení pod limity, nebo i test dopravních tras.
 - Co se bude spalovat – detailní popis nebo rámcové hodnoty.
 - Jak dlouho bude trvat
 - Na jakém zařízení bude (stav, technické parametry, IP)
 - Co bude závazný dokument zkoušky – program, známý provozní předpis
 - Jaká jsou rizika – např. krátké jednorázové překročení limitů nebo odstavení kotle atd.
 - Jak se bude postupovat v případě poruchy, nepředpokládaných stavů zkoušky – např. zastavení přívodu paliva, odstavení kotle, likvidace zbytků atd.
 - Jaký je technologický postup – skladování, míchání paliva, dodržení směsi, jaké jsou poměry směsi, bude vytvořeno více směsí nebo pouze jedna.
 - Jsou přijata speciální bezpečnostní opatření – např. kontroly záparu a teplot, CO bunkrů atd.
 - Jaký je předpokládaný termín zkoušky
 - Jaký je způsob vyhodnocení – kontinuální monitoring, autoriz. měření, je stanoven plán vzorkování.
 - Je stanovena odpovědnost za jednotlivé operace a zkoušku.

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Žádosti o provedení zkoušek na kotli

- **Povolení zkoušky** – kdo vyřizuje, komu adresováno na základě jaké žádosti.
 - Kladné - většinou formou změny integrovaného povolení. Uveden časový rámec, závazné dokumenty (žádost, program, provozní předpis), platnost limitů (jaké limity budou plněny), další požadavky KÚ a DOSS – požadavek autorizovaného měření.
 - Záporné – odůvodnění zamítnutí (např. není technické vybavení, palivo pro spalování není palivem, jedná se o ohrožení ovzduší, obyvatelstva atd.) Doporučení.

Kotle –Kontrolní a povolovací procesy

Diskuze

jan.andreovsky@ue.cz

Děkuji za pozornost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Použité literární zdroje celé sekce

- [1] Koloničný J., Horák J., Petránková Ševčíková S.:Kotle malých výkonů na pevná paliva, VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Ostrava, 2011.
- [2] Středisko pro efektivní využívání energie: Územní energetická koncepce hl. m. Prahy (2003 - 2022), Praha, 2004
- [3] Kadmožka J.:Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) a její přínosy při snižování spotřeby fosilních paliv a zmenšování emisí CO₂, 3T, 6/2010
- [4] Askarova A., Jirouš F., Bolegenova S., Maksimov V., Bekmuchamet A.:Využití technologie „overfire air“ při spalování práškového uhlí ve spalovací komoře kotle BKZ – 160 almatské teplárny s cílem snížit emise, Energetika,1/2012.
- [5] Poslušný R., Trunec P., Machálek J.:Filtrační média pro filtraci plynů, All for power, 3/2012.
- [6] Puchýř R., Oral J., Stehlík P.: Kam kráčí moderní technologie pro energetické využití odpadů, All for power, 1/2012.
- [7] Chládek J., Sýkora J., Horák J.:Rekonstrukce kotle K22 EPR2, Sborník konference Kotle 2011,Brno, 2011.
- [8] Ubrá O.:CCS ve fosilní energetice – reálná vize nebo utopie, All for power, 2/2011.
- [9] Dlouhý T.:Technologie OXYFUEL pro uhelný energetický blok, All for power, 2/2011.
- [10] Doliňáková A.:Analýza možnosti snižování NO_x při spalování plynného paliva, Disertační práce, Hutnická fakulta, Košice, 2007.
- [11] Kubín M.:K diskuzi o obnově elektrárny Pruněv II a dostupnosti BAT, Energetika, 4/2010.
- [12] Kubín M.: Vývoj technologií separace a likvidace CO₂, Energetika, 2/2012.
- [13] Buryan P., Skoblia S., Kozlová S.: Vliv přídavku biomasy na odsiřovací schopnost vápence při fluidním spalování uhlí, Paliva, 4/2012.
- [14] Buryan P. :Vedlejší energetické produkty z pohledu bilancí emisí oxidu uhličitého, prezentace VŠCHT, 2011.
- [16] Voláková P., Míka M., Klápště B., Verner V. :Biomasová výtopna Žlutice – efektivní propojení praxe s výzkumem, sborník konference OZE 2011, 2011.
- [17] Míka M., Voláková P., Klápště B., Jankovský O., Verner V. : Jak potlačit spékání biomasového popela?, sborník konference OZE 2011, 2011.
- [18] Roušar I.:Projektové řízení technologických staveb, Grada, 2008.
- [19] Kolat P., Roubíček V., Kozaczka J.: Pokročilé energetické technologie, Skripta VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Ostrava, 2008.
- [20] Kristensen P.G., Jensen J.K.: Emission Factors for Gas Fired CHP Units < 25MW, Danish Gas Technology Centre, Hørsholm, Denmark, 2004.
- [21] Maršák J., Slavík J.: Integrovaná prevence a omezování znečištění, stručný průvodce 2. aktualizované vydání, MŽP, 2008.
- [22] Vejvoda J., Machač P., Buryan P.: Technologie ochrany ovzduší a čištění odpadních plynů, Skripta VŠCHT – Vysoká škola chemicko – technologická , 2002
- [23] Ochodek T., Količný J., Branc M.: Ekologické aspekty záměny fosilních paliv za biomasu, Studie projektu, Ostrava, 2007.
- [24] www.ue.cz
- [25] www.ceps.cz
- [26] www.condensinox.cz
- [27] <http://kayser-textil.de/>
- [28] www.enven.cz
- [29] www.eveco.cz
- [30] www.ecotex.cz
- [31] www.portal.gov.cz



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz