

Energetické investiční celky:

Kotelna s technologií ORC v Žatecké teplárenské, a.s.





Obsah rubriky:

Rekonstrukce systému CZT v Žatci - Výstavba kotelny na biomasu s technologií ORC (Alena Hlávková, Žatecká teplárenská)	42
„Byla jsem si téměř jistá, že si projekt biomasového kotle s ORC cyklem dotaci zaslouží. Zklamání pak bylo obrovské,“ (rozhovor s Alenou Hlávkovou, čes)	48
Fotoreportáž z výstavby nového zdroje ORC v Žatecké teplárenské (red)	50
„Technologie ORC v Žatci ukazuje, že jej lze uplatnit u větších systémů CZT s teplovodní či horkovodní soustavou s využitím spalování biopalin,“ (rozhovor s Michalem Hrubým, TENZA, čes)	52
„ORC má u malých kogeneračních systémů mimořádnou výhodu ve skvělé regulační schopnosti zdroje,“ (rozhovor s Jiřím Plhákem, TENZA, čes)	54
Technologický manipulátor ve skladu paliva teplárny v Žatci (Aleš Bednář, SIMO-CZ)	56
Čerpadla pro teplárnu v Žatci (Pavel Synáček, Wilo Praha)	58
„Hlavním momentem rozhodnutí financování projektu ORC byla perfektní připravenost Žatecké teplárenské,“ (rozhovor s Vladimírem Kubečkem, Česká spořitelna, red)	61

Rekonstrukce systému CZT v Žatci - Výstavba kotelny na biomasu s technologií ORC

Žatecká teplárenská, a.s. disponuje zařízením schopným plnit výrobní a ekonomické cíle kogenerační výroby – dodávku tepla a elektrické energie při využití paliva z dřevní biomasy. V polovině roku 2009 zahájila společnost rozsáhlý projekt rekonstrukce centrálního zásobování teplem ve městě Žatec, jehož generálním dodavatelem byla brněnská Tenza, a.s. V průběhu patnácti měsíců vyrostl v lokalitě Perč nový biomasový zdroj s ORC modulem a proběhla rekonstrukce horkovodu, který přivádí vyrobené teplo z jeden a půl kilometru vzdálené výtopny v Perči do Žatce. Nový zdroj je teprve třetí a výkonem největší kogenerační jednotkou s ORC technologií u nás. Výkonem a druhem spalovaných paliv se řadí mezi několik málo srovnatelných ORC zařízení v Evropě.

Žatecká teplárenská, a.s. je výrobcem a dodavatelem tepla pro město Žatec. V současné době disponuje jedním hlavním a jedním záložním zdrojem, 180 předávacími stanicemi a bezmála 25 kilometrů horkovodů. Jediným stoprocentním vlastníkem společnosti je město Žatec. Společnost podniká na základě licencí pro výrobu tepelné energie, pro rozvod tepelné energie a pro výrobu elektřiny.

Stav před realizací

Výroba tepelné energie byla realizována ve dvou samostatných lokalitách: v uhelné výtopně Perč nedaleko města Žatec se třemi roštovými kotli (dva o výkonu 11,6 MW_t a jeden 5,5 MW_t) a v záložním zdroji v mazutové výtopně „Podměstí“ o výkonu 3 × 2,9 MW_t, umístěném v městské zástavbě. Z výtopny Perč byl zásobován teplem a teplou užitkovou vodou jih Žatce, dále čtvrt Podměstí a celé historické centrum. Výtopna byla v celkově dobrém technickém stavu, na rozdíl od kotelny v Podměstí, která již byla na hranici své životnosti a svým kouřem obtěžovala obyvatele v okolí.

Hlavním cílem projektu bylo vytvoření více-zdrojové palivové základny. Mimo uhlí, jehož ceny a dostupnost jsou do budoucna nejisté, se stále více využívá biomasa. Končící doba životnosti záložního zdroje, umístěného přímo v centru bytové zástavby, vysoké ztráty na páteřním horkovodu i možnost centralizovat celou společnost do jednoho areálu byly dalšími argumenty pro realizaci projektu rekonstrukce tepelného hospodářství v Žatci. Dalším, neméně důležitým přínosem, bylo zajištění stabilní ceny tepla pro žatecké obyvatele bez rapidních nárůstů a také snížení emisí, k čemuž by významně přispělo odstavení dosluhující mazutové kotelny na žateckém sídlišti.

Návrh řešení

Pro zpracování několika studií byla zvolena varianta biomasového kotle s ORC modulem pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla z dřevního odpadu (1,77 MWe; 7,85 MW_t). Vyrobená elektrická energie se dodává do distribuční sítě a zisk z jejího prodeje současně s předpokládaným prodejem neupotřebených emisních povolenek bude sloužit ke splácení nákladů na tuto náročnou investici. Součástí řešení projektu byla i demolice původního nadzemního horkovodu vedoucího z areálu výtopny v Perči do Žatce

ZÁKLADNÍ PARAMETRY KOGENERACNÍHO ZDROJE

Lokalita	Žatec
Nadmořská výška	253 m n.m.
Výpočtová oblastní teplota	-12 °C
Palivová základna	kogenerační zdroj na biomasu
Instalovaný tepelný výkon cca	10 MW _t
Instalovaný elektrický výkon nom.	1,5 MWe
Nová palivová základna	kůra, kusové dřevo, lesní štěpka a event. piliny o obsahu vody 7 až 55 %

Emise (při obsahu O₂ 11 %)

TZL	150 mg/m ³
SO ₂	max. 100 mg/m ³
NO _x	max. 300 mg/m ³
CO	max. 250 mg/m ³
VOC	max. 25 mg/m ³

Ostatní parametry

Výkonové parametry modulu ORC při jmenovitém (max.) výkonu

Tepelný výkon na výstupu ORC v teplé vodě	7 850 kW
Celkový příkon v termo-oleji na vstupu do ORC	max. 9 800 kW
Výstupní elektrický výkon po odečtení vlastní spotřeby	1 775 kW

Technologie ORC

Modul ORC je zařízení, které slouží obdobně jako parní turbogenerátor pro výrobu elektrické energie. Pracuje na principu Organického Rankinova cyklu (ORC), který využívá jako základní pracovní látku silikonový olej – na rozdíl od klasického elektrárenského kondenzačního cyklu (s parním turbogenerátorem) využívajícího vodní páru. Silikonový olej se ohřívá ve výměníku, kde vznikají silikonové páry, které pohánějí axiální pomaloběžnou turbínu spojenou přímo s generátorem elektrické energie. Zdrojem tepla je termoolej ohřátý na teplotu přibližně 300 °C v kotli (nejčastěji na biomasu). Hlavními výhodami oproti parnímu systému jsou nižší provozní tlak, vyšší účinnost při nižších teplotních spádech, velký regulační rozsah při zachování vysoké účinnosti, uzavřenost systému (odpadá nutnost doplňování pracovní látky do systému).

a v areálu i výstavba odpovídajícího administrativního zázemí, vyhovujícího současným potřebám společnosti.

Financování projektu

Celkové náklady na realizaci projektu činily 308 milionů Kč, z toho 30 milionů si vyžádalo přeložení horkovodu, 272 milionů výstavba kotelny s ORC jednotkou a zbývajících 6 milionů pokrylo výstavbu administrativního zázemí. Společnost Žatecká teplárenská, a.s. financovala celý projekt bez státních dotací, neboť ani po dvouletém vyjednávání s příslušnými ministerstvy a dotačními agenturami se nepodařilo dotační titul na tuto technicky zajímavou a specifickou investici získat. Teplárna získala desetiletý investiční úvěr

u České spořitelny na 250 milionů Kč, zbytek nákladů ve výši 58 milionů Kč pak pokryla z vlastních zdrojů.

Výstavba horkovodu

Pro vybudování nové horkovodní sítě bylo použito dvoutrubkové předizolované potrubí značky Logstor v dimenzi 2×DN 300 a délce trasy 1 560 bm. Horkovodní rozvod byl navržen s rezervou pro případné napojení dalších odběratelů dané oblasti. Při výstavbě byly položeny také dvě chráničky pro možnost protažení optického kabelu s výhledem na další léta. Teplotní parametry pro zimní období jsou 130/70 °C, pro letní 90/50 °C. Ocelové teplotnosné potrubí je opatřeno vrstvou pevné izolační polyuretanové



Pohled na novou kogenerační teplárnu

pěny s velmi dobrými tepelně izolačními vlastnostmi. Povrch potrubí tvoří PE plášťová trubka, která zabraňuje mechanickému poškození izolace a vázání vlhkosti. Uvnitř izolační vrstvy jsou uloženy signální vodiče. Pro stavbu horkovodních rozvodů byl zvolen způsob pokládky potrubí „s tepelným předpětím“ s využitím přirozených lomových bodů pro kompenzaci expanzního pohybu potrubí vlivem tepelných dilatací.

Biomasová kotelna

V novém kogeneračním zdroji je instalován termoolejový kotel rakouské firmy Kohlbach GmbH s topeništěm o jmenovitém příkonu 11,5 MW_t, zásobovaný širokospektrálním palivem z přilehlého denního skladu paliva. Umožňuje spalovat dřevní paliva v různém rozmezí vlhkosti i různé skladby piliny či štěpku, tedy odpadní produkty.

Sklad paliva tvoří k teplárně přilehlý jednoduchý zastřešený prostor, funkčně dělený na násypku, vlastní sklad a denní silo s pohyblivou podlahou. Je plně automaticky obsluhován pomocí drapákového manipulátoru vybaveného laserovým skenerem. Manipulátor samočinně zaskladňuje palivo do všech sekcí i do denního sila, na něj navazuje hrabicový dopravník kotle a systém podávání paliva do spalovací komory kotle.

Spalování paliva je v kotlové jednotce řízeno nejmodernější metodou zónového spalování. Vyhoření paliva probíhá nejprve v primární zóně v pod-stechiometrické oblasti, v dalších postupných zónách spalovací komory je optimalizované množství vzduchu dávkováno podle obsahu kyslíku měřeného za kotlemba-sondou. Pro stabilizaci teploty plamene na úrovni minimalizující vznik teplotních NO_x je použito vnější recirkulace spalin, tj. chlazení pomocí z hlediska spalovacího procesu inertních a vychlazených spalin odebíraných za luvem.

Vysoká účinnost kotlové jednotky je zajištěna bohatě dimenzovanými dodatkovými plochami. Dodatkové plochy jsou podobné jako u velkých



Soustrojí turbíny a generátoru

teplárenských kotlů tvořeny ekonomizérem a luvem. Ekonomizér je dvoustupňový a termoolejový. Luvo snižuje teplotu spalin před vstupem do komína na teplotu 160 až 170 °C, teplo ze spalin je využito pro ohřev spalovacího vzduchu.

ORC jednotka

Jako teplotonosná látka je v tzv. primárním uzavřeném termoolejovém okruhu kotle použit speciální syntetický termoolej Therminol, který byl vybrán konstrukční kanceláří výrobce z typové řady vyzkoušených a osvědčených termoolejů americké firmy Seasol. Therminol ohřátý spalinami v kotli pracuje se jmenovitou výstupní teplotou z kotle 312 °C při nízkotlakém provozu, kdy přetlak par při nejvyšší pracovní teplotě nepřekračuje 0,5 bar. Vybraný olej vykazuje při provozování vysokou stabilitu parametrů a dlouhou životnost.

Termoolej z primárního okruhu předává teplo pracovní látce do modulu ORC. V Evropě v současnosti vyrábí ORC jednotky dvě renomované firmy, v Žatci byla postavena jednotka ORC firmy Turboden, jejíž jmenovitý elektrický výkon je 1 500 kWe, max. cca 1 700 kWe.

V sekundárním okruhu modulu ORC se silikonový olej předávaným teplem z primárního olejového okruhu postupně ohřívá kaskádou výměníků k teplotě sytosti a poté se ve výparníku vyvíjí sytá pára organických silikonových sloučenin, která je vedena na jednostupňovou axiální turbínu. Turbína je jednoduchou spojkou spojena s generátorem elektrické energie.

Teplotonosnou pracovní látkou v sekundárním okruhu modulu ORC je 95% octamethyltrisiloxan, který v obou fázích – kapalně i parní – zajišťuje svými mimořádnými vlastnostmi předání energie v turbíně bez škodlivých erozních procesů, které provází práci parních turbín v oblasti syté a mokré páry. Teplo z kondenzátoru, ve kterém náplň ORC okruhu mění své skupenství zpět do kapalně fáze, je odvedeno terciálním teplovodním přenosovým okruhem k dalšímu využití



Mostový manipulátor paliva

do připojené distribuční tepelné sítě městské soustavy CZT.

Uvedené výhodné přenosové vlastnosti obou neobvyklých teplotonosných médií jsou samozřejmě provázeny také specifickými nároky, kterým bylo potřeba v rámci přípravy a realizace stavby a při jejím uvedení do provozu věnovat patřičnou pozornost.

Jedná se zejména o zajištění komplexu bezpečnostních požadavků vyplývajících z bezpečnostních listů uvedených provozních náplní a zajištění bezpečného uvedení do provozu a provozování zařízení podle požadavků rozhodných výrobců.

Termoolejové systémy v kogenerační jednotce v Žatci bylo výhodné projektovat, montovat a uvádět do provozu s přihlédnutím k normám DIN, které jsou v tomto ohledu zpracovány velmi pečlivě. Jejich tuzemský, komplexně provedený a srovnatelný ekvivalent prozatím chybí.

Vedle velmi pozitivních vlastností mají termooleje i takové vlastnosti, které je pro bezpečný provoz zařízení nutné respektovat, aby se eliminovala jinak závažná sekundární bezpečnostní rizika:

- všechny organické teplotonosné kapaliny podléhají při nadměrném tepelném zatížení rozkladu, při kterém se tvoří nízkovroucí plynné, vysokovroucí kapalně rozkladné produkty a také tuhé rozkladné produkty organické teplotonosné kapaliny se i v důsledku běžného termického namáhání strukturu mění a stáhou. Nové olejové systémy je nutné stabilizovat - vysušit, zbavit zbytkových obsahů vody a odplynit nízkovroucí podíly.

Nízkovroucí uhlovodíky je nutné odstraňovat zejména při prvním uvedení do provozu. Ačkoliv je Therminol mezi termooleji výjimečně stabilním produktem, týká se jej uvedení fyzikální degra-dační procesy, vznikající zejména při lokálním přehřátí při provozování také.

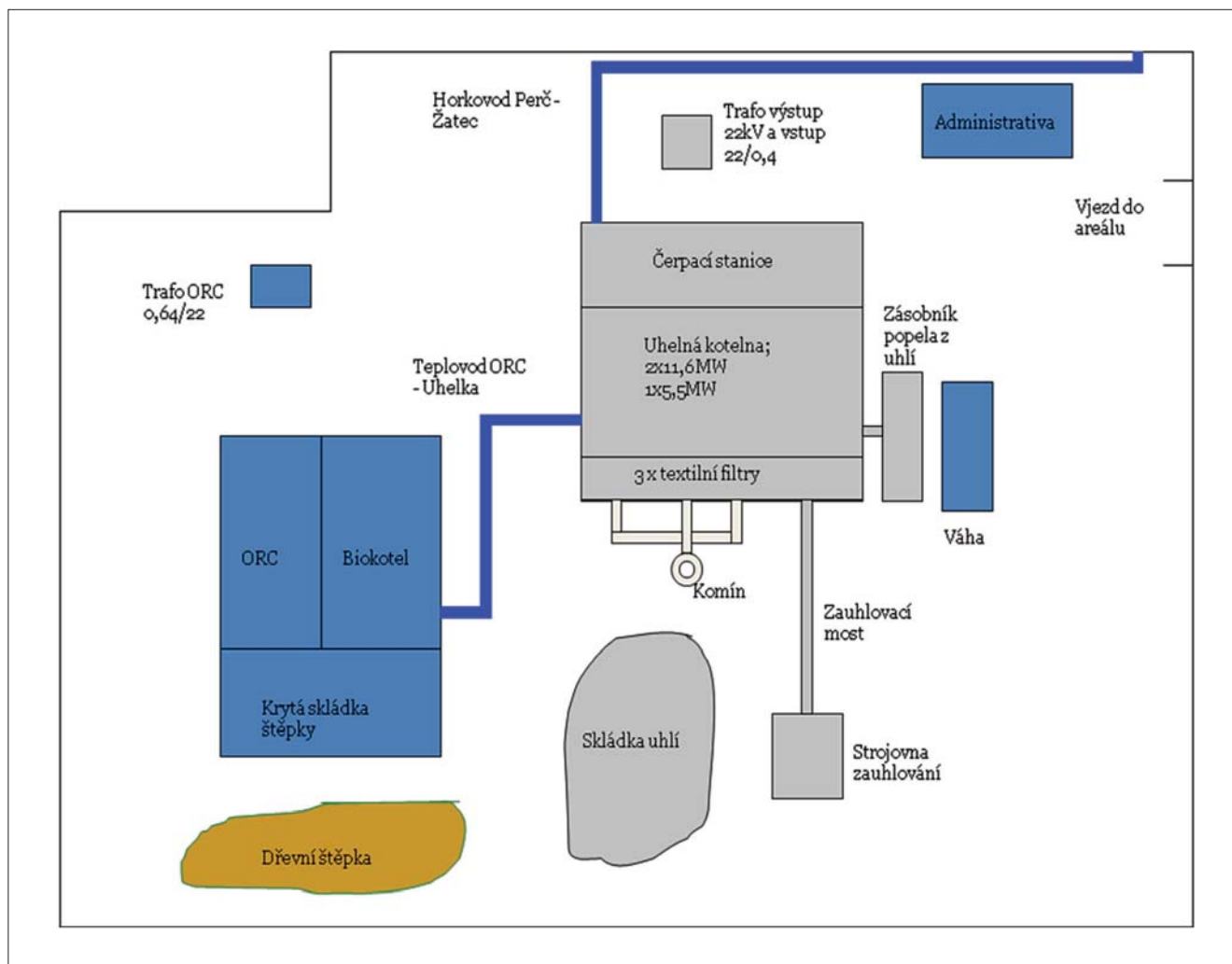


Schéma kotelny



Havarijní čerpadlo termoolejového okruhu

Při provozu nastává degradační rozklad z překračování lokální teploty v termooleji nad povolenou hodnotu, například při rychlých změnách kvality paliva, zanesení kotlového výměníku popílkem



Oběhová čerpadla topné vody

nebo při nedodržení předepsaných rychlostí najíždění zařízení apod.

K zabránění přehřátí termooleje při poruchách proudění a zabránění překračování nejvyšší

provozní teploty termooleje je do primárního okruhu termooleje vkomponován tzv. havarijní chladicí okruh tvořený termoolejovými čerpadly s nezávislým dieselpohonem a chladič termooleje provedený jako v beztlakém plášti vsazený, vodou chlazený průtočný trubkový výměník firmy Secespol.

Odstranění nežádoucích složek tepelného rozkladu termooleje je nutné provést jak při prvním uvedení do provozu (prvním ohřevu), tak i rovněž v běžném provozu, a to periodicky v intervalech předepsaných výrobcem termooleje.

Odplynění se v Žatci provádělo při prvním uvedení do provozu zahříváním termooleje a jeho vynuceným prouděním přes uvolňovací systém v expanzní, vysoko položené nádrži. Vysoko položená nádoba jako součást expanzního prostoru byla doplněná také o pomocný záchytný beztlaký kondenzátor, otevřený do atmosféry. Otevřená kondenzační nádoba byla opatřena na výfuku pojistkou proti prošlenutí plamene. Odplynění nízkovroucích uhlovodíků se provádělo po dobu 48 hodin při teplotách termooleje kolem 250 °C. Účinnost a kvalita odplynění byla zajištěna současným stripováním termooleje po celou dobu odplynění inertním přetlakovým dusíkem, zavedeným do spodního tryskového příčného pole, vytvořeného u dna expanzní nádrže.



REALIZUJEME VAŠE PŘEDSTAVY

Společnost TENZA, a.s. je významný dodavatel investičních celků v energetice, strojírenství a stavebnictví.

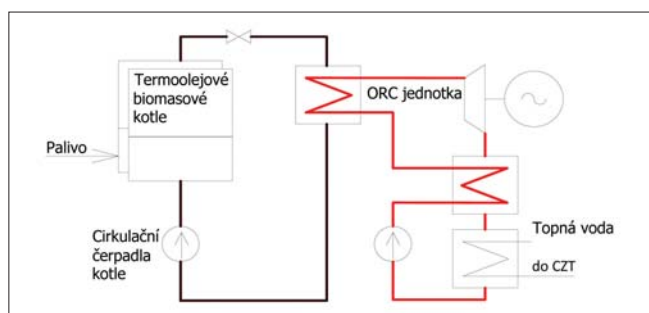
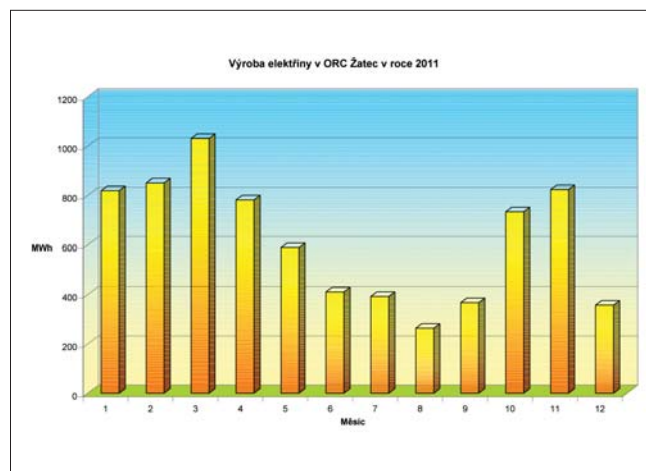
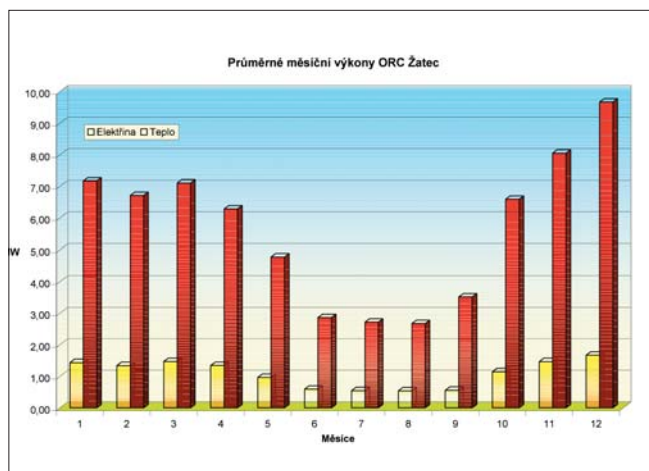
Jako dodavatel komplexních řešení při výstavbě a rekonstrukci zdrojů tepla a elektřiny a tepelných rozvodů nabízí svým zákazníkům bohaté zkušenosti ověřené řadou úspěšných realizací.

- Zdroje tepla a elektrické energie (výtopny, teplárny, elektrárny, spalovny, BPS)
- Distribuční soustavy (CZT, rozvody, výměňkové stanice)
- Konstrukce, kovovýroba, slévárny
- Vodohospodářské a pozemní stavby
- Obchod
- Reality
- Služby



TENZA, a.s.
Svatopetrská 7, 617 00 Brno
tel.: 545 539 339, e-mail: tenza@tenza.cz

www.tenza.cz



Zjednodušené orientační schéma zapojení

Emise

Výrobem kotlové jednotky byly zaručeny následující uvedené emisní limity:

- Emise (při obsahu O₂ 11 %)
- TZL 150 mg/m³
- SO₂ max. 100 mg/m³
- NO_x max. 300 mg/m³
- CO max. 250 mg/m³
- VOC max. 25 mg/m³

Výroba tepla a elektrické energie

Zkušební provoz (1. 7. 2010 až 8. 9. 2011) i následný plný provoz celého zařízení po kolaudaci v září 2011 ukazuje, že předpokládané provozní vlastnosti

nové kogenerační elektrárny, jakož i výroba elektrické energie z ORC turbosoustrojí jsou technologiemi nové teplárny zajištěny v takové míře, že původní základní zdroj tepla společnosti Žatecká tepleřenská, a.s. - uhelná kotelná Perč může být mimo zimní období zcela odstavena z provozu.

Výrobou a distribucí elektrické energie do veřejné sítě je částečně kompenzována návratnost celé investice. Pružná regulace elektrického výkonu pak umožňuje dodávky přizpůsobit potřebám sítě i vlastní spotřebě. Na odběr elektrické energie uzavřela Žatecká tepleřenská smlouvy se společnostmi ČEZ distribuce a.s. a E.ON, a.s. Prodej se uskutečňuje formou tzv. zelených bonusů. Současně povolená kapacita dodávky do sítě ČEZ je 1 500 kW.

V případě nového kogeneračního zdroje v Žatci se jedná o technologicky velice zajímavý, specifický a moderní, u nás zatím neobvyklý příspěvek k plnění závazků předpokládaných nárůstů výroby zelené elektrické energie v rámci EU. K hlavním výhodám systému termoolejového kotle s navazujícím ORC turbosoustrojem patří, že je schopen i při nekvalitním palivu zajišťovat bezpečnou výrobu elektrické energie, a dále nízký provozní tlak primárního okruhu, ze kterého vyplývá zařazení kotle do kategorie nízkotlaký zdroj s nižšími požadavky na tloušťky a jakost použitých materiálů.

Ing. Alena Hlávková, ředitelka,
Žatecká Tepleřenská, a.s.

Zdroje: společnosti Tenza, a.s., Schiestl spol. s r.o., Turboden a Kohlbach GmbH

Reconstruction of "CTZ" in Žatec - Construction of boiler room for biomass with ORC technology

Žatecká tepleřenská, a.s. has equipment that fulfils the manufacturing and economic objectives of cogeneration production - the supply of heat and electricity with the use of fuel and wooden biomass. In early 2009, the company initiated a major project for the reconstruction of the central supply of heat in Žatec, whose general supplier was Tenza, a.s. from Brno. Over 15 months, a biomass source with ORC module was constructed in the Perč locality and there was also the reconstruction of hot-water piping from which suppliers produced heat from the heating plant located 1.5 kilometres away in Žatec. The new source is the third, and in terms of output, the largest cogeneration unit with ORC technology in our country. In terms of output and the type of combusted fuel, it is ranked among several less comparable items of ORC equipment in Europe.

Реконструкция системы (системы центрального обеспечения теплом) в Жатце. Строительство котельной на сжигание биомассы по технологии ORC (Органический Ренклинов цикл).

Акционерное общество «Жатецка тепларенска» располагает оборудованием, способным выполнять производственные и экономические цели kogeneraционного производства — поставку тепла и электрической энергии при использовании топлива из древесной биомассы. В середине 2009 года АО «Жатецка тепларенска» начало обширный проект реконструкции центрального обеспечения теплом в городе Жатец, Генеральным поставщиком которого была фирма «Тенза» из Брно. На протяжении 15-ти месяцев в районе Перч появился новый комплекс с ORC-модулем, работающий на биомассе. Также прошла реконструкция теплотрассы, которая подаёт тепло на расстояние полтора километра из теплоцентрали (Перч) в Жатец. Новый kogeneraционный комплекс является третьим и пока самым большим в нашей стране, где используется технология ORC. По мощности и типу сжигаемого топлива это оборудование имеет лишь несколько аналогов в Европе.

Správná orientace v mediální komunikaci na průmyslovém trhu

Com4In
group

AFPoweragency

KONSTRUKCE
Media



sekurkon

MD communications

KONSTRUKCE
Media

AFPoweragency

sekurkon

MD communications

Pro stavebnictví a strojírenství

- › Časopis Konstrukce
- › Časopis Silnice Železnice
- › Portál Občanská výstavba
- › Portál Vodohospodářské stavby

Orientace na tištěná media, webové portály a konference v oblasti B2B pozemního stavebnictví, strojírenství a dopravního stavitelství, které tvoří odbornou platformu pro přenos informací ve zmínovaných oborech. Přispíváme k rozvoji vědomostí, poznání a odborné gramotnosti nejen stávajících odborníků, ale i nastupující mladé generace inženýrů a techniků. Časopisy jsou Radou pro výzkum a vývoj vlády ČR zařazeny do seznamu odborných recenzovaných periodik.

konstrukce.cz
silnice-zeleznice.cz
obcanskavystavba.cz
vodohospodarske-stavby.cz

Pro energetické strojírenství

- › Časopis All for Power
- › Odborné konference
- › Portál All for Power

All for Power informuje o klasické a jaderné energetice, teplárenství, plynárenství, energetickém využití odpadů a o rozvoji elektrizační soustavy. Mapuje příležitosti pro dodavatele v tuzemsku i ve světě. Respektuje vyváženost energetického mixu. Elektronickým doplňkem média je portál www.allforpower.cz, který přináší aktuální zprávy z oboru. Podpora energetického strojírenství a mapování příležitostí pro dodavatele je i cílem mezinárodních konferencí, které každoročně organizuje A.F. Power agency, a.s., vydavatel časopisu. Jde například o konference k výstavbě klasických a jaderných zdrojů, Waste to Energy, o rozvoji elektrizační soustavy, investicích v teplárenství a dalších.

allforpower.cz

Semináře, kurzy, konference

Více jak dvacetiletá tradice organizování vzdělávacích a poradenských akcí

Již více jak 20 let pro vás připravujeme vzdělávací a poradenské akce. Navštivte naše internetové stránky, kde najdete přehled seminářů a kurzů. Na nich se setkáte s předními odborníky, zkušenými lektory, tvůrci legislativních norem a autory řady odborných publikací. Získáte tak možnost prohloubit si své znalosti, rozvinout své schopnosti a dovednosti a konzultovat problematiku, která vás zajímá. V nabídce naleznete také několik mezinárodních odborných konferencí, jako např. Sympozium Mosty, Konference Zakládání Staveb a Speciální Betony. Jste srdečně zváni.

sekurkon.cz

Komunikační agentura v oblasti B2B

Komplexní komunikační servis pro B2B trh

Specializujeme se na marketingovou komunikaci v oborech energetiky, strojírenství a stavebnictví. Naším posláním je zvyšovat poptávku po produktech našich klientů prostřednictvím komplexního řešení integrované komunikace. Dosahujeme vysoké efektivity a návratnosti, protože dbáme na vzájemnou provázanost jednotlivých komunikačních nástrojů a vždy hledáme originální strategie pro dosažení stanovených cílů. Naši přidanou hodnotou je znalost trhu, úzké vztahy s odbornými médii a aktivní působení v oborových svazech.

mdcom.cz

„Byla jsem si téměř jistá, že si projekt biomasového kotle s ORC cyklem dotaci zaslouží. Zklamání pak bylo obrovské,“

uvedla v rozhovoru pro časopis All for Power Alena Hlávková, ředitelka Žatecká Teplárenská, a.s.



Ing. Alena Hlávková se narodila 22. června 1965. Vystudovala Gymnázium v Žatci, Vysokou školu zemědělskou v Praze a Vysokou školu finanční a správní Praha. V současné době studuje MBA na Vysoké škole ekonomie a managementu. Postupem času prošla na různých pozicích ve firmách Agrobanka Praha, a.s., GE Capital Bank, a.s., Raiffeisenbank, a.s., E-banky až na současnou pozici ředitelkou společnosti Žatecká teplárenská, od roku 2006 doposud členkou dozorčí rady Nemocnice Žatec. Od roku 2008 byla vedoucí týmu na výstavbu biomasové kotelny s ORC cyklem v Žatci. Od roku 2005 byla náměstkyní ředitele pro ekonomii a obchod v Žatecké teplárně, a.s. Mluví anglicky, je rozvedená, ráda cestuje, sportuje (spinning, cyklistika).

Vědí vůbec obyvatelé Žatce, odkud mají teplo?

Mohu potvrdit, že před téměř čtyřmi lety občané o existenci žatecké teplárny téměř nevěděli. Naši strategií je komunikace s našimi současnými i potenciálními odběrateli, kdy od nich získáváme cenné informace o kvalitě našich služeb a také o možnostech dalšího zlepšení. Pořádáme dny otevřených dveří, více propagujeme nejen nový projekt biomasové kotelny, ale veškerou činnost teplárny. Výrazně jsme změnili i image teplárny, spolupracujeme se školami a Ekologickým centrem v Žatci.

Bylo vůbec nutné rekonstruovat systém CZT?

Pro rekonstrukci jsme se rozhodli po alarmujících výsledcích poklesu odběru naší jediné komodity - tepla. Pro zachování akcionářem požadované výše zisku bylo nutné zvažovat o rozšíření činnosti společnosti. Nejreálnější možností k výrobě tepla se nabízela výroba elektrické energie. Součástí rekonstrukce byla též výměna vysoce ztrátového nadzemního páteřního horkovodu spojujícího výtopnu s městem Žatec za podzemní. Dalším důležitým krokem byla nutnost řešit neúnosnou situaci kolem dožití kotelny na těžký topný olej ze 70. let minulého století, umístěné nevhodně uprostřed bytové zástavby a v blízkosti dvou mateřských škol. Museli jsme též reagovat na legislativní tlak s cílem omezování spalování fosilních paliv v podobě povolenek na emise CO₂, ekologické daně z paliv, avizované snižování limitů emisí a zároveň i na omezování dodávek nízkosírnatého uhlí a navyšování jeho ceny a růstu vedlejších nákladů u tohoto paliva.

Proč jste se rozhodli pro ORC?

Společnost si zadala zpracování energetického auditu, jehož součástí byly čtyři varianty řešení uvedených problémů Žatecké teplárny. Jako ekonomicky nejvýhodnější s nejkratší dobou návratnosti byla označena varianta biomasového kotle s ORC cyklem. Jelikož šlo v ČR dosud téměř neznámé zařízení, navštívili jsme několik referenčních tepláren, kdy první z nich byla ve městě Trhové Sviny. Zde jsem získala od jednatele Jiřího Štojla mnoho informací a rad. Dále jsme navštívili i další ORC cykly od různých výrobců i v zahraničí.

Bylo nutné také zmapovat dostupnost dalších druhů paliv. Jelikož Žatec leží v zemědělském kraji pod Krušnými horami, je zde dostatek dřevní štěpky a biomasy. Protože by výroba pouze tepla z dosud cenově dražší biomasy zapříčinila nárůst ceny tepla, bylo nutné vyrábět i elektrickou energii se zelenými bonusy. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto pro variantu biomasového kotle a ORC cyklu.

Očekávala jste, že na projekt dostanete dotace?

Musím přiznat, že jsem si byla téměř jistá, že si projekt biomasového kotle s ORC cyklem dotaci zaslouží. Protože se jednalo nejen o 100% výrobu tepla a elektrické energie z biomasy, ale i podporu místních zemědělců jako dodavatelů biomasy, tak ekologický aspekt celého provozu. Realizací projektu došlo k centralizaci celé výroby do areálu v údolí ve vzdálenosti dvou kilometrů od města, došlo k omezení spotřeby uhlí a snížení ztrát v rozvodech. Zklamání pak bylo obrovské, když jsme byli všude již po prvním jednání odmitnuti.

Jaký byl hlavní důvod, že jste dotace nakonec neobdrželi?

Dotace jsme řešili přes agenturu s dobrými referencemi. Byli jsme neustále ujišťováni o tom, že dotace získáme a spolehlí jsme se tedy na tuto agenturu. Ale ta nebyla úspěšná. Při osobních jednáních jsme zjistili, že na Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR byl tou pravou „komplikací“ náš 100% vlastník, čili město. Byli jsme zařazeni do kategorie „velkých podniků“, na které se tenkrát dotace nevztahovaly. Podobně jsme dopadli u Státního fondu životního prostředí.

Je možné dotace dořešit zpětně?

Tento projekt byl financován pouze z vlastních zdrojů a bankovního úvěru. Zpětné dotace není možno získat a tak jsme vděční alespoň za „dotace“ formou zelených bonusů. Doufáme, že se nás budou týkat i dotace na teplo z kombinované výroby elektrické energie a tepla. Malou, spíše takovou opravdu symbolickou dotaci pobíráme od Evropské investiční banky, a to 0,2 % na bankovní úroky.

Výběrové řízení na generálního dodavatele vyhrála společnost Tenza. Jaká byla s touto firmou spolupráce?

Společnost Tenza byla pro naši malou teplárnu neznámá „vzdálená“ firma a přiznám, že na počátku byly velké obavy, jak bude probíhat spolupráce se společností takové velikosti. Generální dodavatel od počátku přistupoval ke své zakázce velice profesionálně, odpovědně a přesvědčilo nás, že celé dílo provede podle našich představ a projektu tak, abychom jako zákazníci byli spokojeni. Je to jedna z firem, která nás velmi příjemně překvapila, a to nejen po dobu provádění díla, ale vyřizováním reklamací po dobu 5leté záruky, profesionální pomocí a konzultacemi při zkušebním a i současném provozu.

ORC technologií je jistě několik, proč jste zvolili italskou firmu Turboden?

Firmy Turboden a stejně tak Kolbach, dodavatel biomasového kotle, byly subdodavateli společnosti Tenza a my jsme toto respektovali. Pro nás byly důležité parametry zařízení tak, aby odpovídalo potřebám tepla od města Žatec a byla kompatibilní s naší soustavou a uhelnou kotelnou.

Žatec je město, kde je pivo doma... umí nový kotel na biomasu pálit i pivovarské mláto?

Tak to je velmi zajímavý námět pro rozvoj palivové základny. Nevím, kolik vyrobí piva Žatecký pivovar, ale občané Žatce by jistě rádi svou osobní iniciativou přispěli (zvýšenou spotřebou piva)

k vyšší produkci mláta, které by postačovalo pro potřeby teplárny, a které by jim zajistilo nízkou cenu tepla. (smích)

Mohla byste přiblížit systém dodávek biomasy pro teplárnu? Odkud pochází, máte biomasy z dlouhodobého pohledu dostatek?

Pro výběr biomasy byly důležité parametry paliva, které byly dány ve smlouvě o dílo, a proto jsme již před realizací projektu z důvodu úspory emisních povolenek – chtěli navázat a rozšířit spolupráci s tehdejšími dodavateli. Jeden z dodavatelů ale neakceptoval požadované parametry biomasy a ohrozil nám záruku na technologii. Proto došlo k ukončení obchodního vztahu. Po počátečních obavách, zda nahradíme výpadek paliva a problémech, který nám ztráta tohoto dodavatele způsobila, jsme oslovili další výrobce štěpky a také díky medializaci projektu nás další dodavatelé oslovili sami. Vytvořili jsme si spolehlivé portfolio dodavatelů založené na dlouhodobých vztazích. Našími dodavateli jsou jak velké společnosti, které jsou schopny bez problémů zavážet i v zimě, tak menší. Biomasa pro naši teplárnu pochází z okruhu do 60 km, je převážně z Křivoklátska, Krušných hor od místní zemědělské prvovýroby. V okolí nemáme konkurenční zdroj na biomasu, tak mohu říci, že biomasy máme dostatek.

Jaká byla cena za teplo pro obyvatele Žatce před rekonstrukcí a po rekonstrukci?

Jedním ze zadání akcionáře pro projekt byl meziroční nárůst ceny tepla o 4 %. V tomto navýšení je zahrnut nárůst vstupů, jako je elektrická energie, voda, uhlí apod. Průměrné ceny tepla bez DPH stanovené Žateckou teplárenskou se vyvíjely následovně:

- 2009 – 317,97 Kč/GJ
- 2010 – 328,73 Kč/GJ
- 2011 – 343,51 Kč/GJ
- 2012 – 367,25 Kč/GJ

Nutno dodat, že ORC bylo uvedeno do provozu 1. června 2010. Samozřejmě, že vzhledem k vysokým odpisům, splácením úvěru a požadavku

majitele na stále stejnou výši zisku se takto relativně nízká cena tepla daří držet jen díky výsledkům z výroby elektřiny.

Jede ORC jednotka na maximální výkon?

ORC cyklus byl navržen v projektu o výkonu 1 500 kW. Výrobce ale od té doby zdokonalil zařízení o tzv. Split jednotku, která dokáže zvýšit výkon o téměř 300 kW. V době, kdy byl projekt ve fázi přípravy, jsme museli mít pro získání příslušných povolení a pro získání bankovního úvěru zarezervovanou kapacitu dodávek elektřiny do sítě. Velikost kapacity se odvíjela od navrženého zařízení s tehdejší výkonem 1 500 kW. Poté, co jsme zjistili, že za stejnou cenu nám bude dodáno výkonnější zařízení, okamžitě jsme požádali o navýšení kapacity, což nám bylo obratem distributorem elektřiny zamítnuto. Takže od té doby každý měsíc žádáme a každý měsíc obdržíme zamítavou odpověď. Zřejmě by asi našich 300 kW z čisté biomasy, dodávané především mimo letní měsíce, hrozilo celou přenosovou soustavu ČR...

Kdo je vlastně konečným odběratelem elektřiny?

Konečným odběratelem elektřiny je společnost E.ON, která nám byla schopna nabídnout lepší podmínky, než konkurenční firmy. Jedním z důvodů bylo i to, že společnost je součástí programu spolupráce s Českou spořitelnou, která je naší financující bankou.

Jaká je cena zeleného bonusu? Předpokládám, že se mění každý rok. Neměla s tím financující banka problém?

Zelený bonus pro rok 2012 pro výrobu elektřiny z biomasy kategorie O2 je energetickým regulačním úřadem stanoven na 2,48 Kč/kWh. Výše zeleného bonusu se sice každý rok mění, ale podle zákona o podpoře energie z obnovitelných zdrojů by jejich výše měla zajistit stálý zisk z výroby elektřiny. Banka posoudila při své analýze dlouhodobou garanci tohoto bonusu a navíc si namodelovala i pesimistické varianty tak, aby Žatecká teplárenská byla schopna dostát svým závazkům. Náš úvěrový obchod je řešen nejen komerčním centrem Ústí nad Labem, ale i z centrály

České spořitelny, kde jsou zastoupeni odborníci z energetiky.

Jak významnou část povolenek jste díky ORC ušetřili?

Za rok 2011 jsme již ušetřili 24 000 kusů povolenek z přidělených 37 000 kusů. Totéž očekáváme i v roce 2012. V dalším období, od roku 2013, budeme dostávat dostatek emisních povolenek zdarma, takže nebudeme muset nakupovat a také nám povolenky budou přebývat. Z realizovaných prodejů jsme například investovali do nových významných přípojek, část prostředků jsme deponovali na rezervních účtech.

Šla byste do toho znovu?

Tuto otázku si pokládám velice často. Pro mne to znamenalo ztrátu veškerého osobního času, soukromý život musel jít naprosto stranou, takže při zpětné rekapitulaci si pokládám otázku, zda je tato cena adekvátní? Ale na druhou stranu mě zase velice těší, že projekt byl zrealizován a má první roky života za sebou a je vnímán velice pozitivně jak od odborné veřejnosti, tak především od těch, pro které vznikl – občanů Žatce, akcionáře a zaměstnance společnosti. Pro mne osobně bylo velkým přínosem a odměnou, že jsem poznala spoustu skvělých lidí, odborníků a profesionálů, kteří mi celou dobu pomáhali a radili. Velké díky patří především Jiřímu Štojdlovi z Trhových Svin, který je průkopníkem ORC v Česku.

Obracejí se na Vás zájemci, kteří chtějí realizovat vlastní ORC?

Projekt se zviditelnil i získanými cenami od ministerstva průmyslu a obchodu a od Teplárenského sdružení ČR, jako je například Projekt roku 2010. Díky tomu registrujeme časté exkurze a zájemce o toto zařízení. Každý je velice vítán a jsme ochotni se podělit o naše zkušenosti. Výstavbou kotelny a zahájením výroby není projekt dokončen. Musíme především splatit bankovní úvěr, dodržet zadání od majitele, stabilizovat cenu tepla a mít nastaveny veškeré procesy pro další existenci teplárny.

(čes)

- Aktualizovaná databáze odborných článků
- Denně nové zprávy z oboru
- Databáze firem
- Kalendář akcí
- Možnost on-line objednávky časopisu
- Obchodní příležitost
- Pracovní možnosti

all·for power

www.allforpower.cz

Informační portál o české a světové energetice

Fotoreportáž z výstavby nového zdroje ORC v Žatecká Teplárenská, a.s.



Zahájení výstavby - srpen 2009



Stav na staveništi v září 2009



Budoucí kotelna - říjen 2009



Montáž kotle, topeniště - listopad 2009



Doprava části technologie (výparník a kondenzátor) - listopad 2009



Snímek z listopadu 2009 - montáž kondenzátoru



Doprava části technologie (výparník a kondenzátor) - listopad 2009



Místo umístění technologie ORC - říjen 2009



Skelet kotelny v lednu 2010



Pohled na kotelnu v lednu 2010



Technologie ORC - snímek z března 2010



Výparník po instalaci



Snímek z června 2010 - ještě prázdná skládka paliva



Snímek z nájždění - červenec 2010



Pracoviště obsluhy pro jednu osobu



Zatápění



1. července - nájždění technologie



Zásobování palivem - červen 2010



Vlevo uhelná kotelná, vpravo ORC

(red)

„Technologie ORC v Žatci ukazuje, že lze uplatnit u větších systémů CZT s teplovodní či horkovodní soustavou s využitím spalování biopaliv,“

uveldi v rozhovoru pro časopis All for Power Ing. Michal Hrubý, generální ředitel TENZA, a. s.



Michal Hrubý (40) vystudoval Fakultu strojního inženýrství VUT v Brně, obor tepelné a jaderné stroje a zařízení. Po získání pracovních zkušeností ve společnosti Královopolská Chémia, a.s., v pozicích technika a asistenta ředitele divize, nastoupil v roce 1996 do společnosti TENZA, a.s. Zde během svého působení prošel pozicemi technika a obchodního manažera. Od roku 2002 pracoval ve funkci obchodního ředitele společnosti, kde získal bohaté zkušenosti v oblasti obchodu a marketingu v energetickém strojírenství. Ve funkci předsedy představenstva a generálního ředitele TENZA, a.s. působí od ledna 2011.

Pane řediteli, nový zdroj ORC je teprve třetí a výkonem největší kogenerační jednotkou s ORC technologií u nás. Výkonem a druhem spalovaných paliv se řadí mezi několik málo srovnatelných ORC zařízení v Evropě. Kde jste hledali informace potřebné ke zvládnutí role generálního dodavatele?

Tato zařízení jsou popisována v odborných časopisech poměrně často, ale jen v nejobecnější rovině. Úspěšné zvládnutí projektu bylo náročným úkolem a představovalo důkladné souborné získání komplexních technických informací od všech renomovaných dodavatelů těchto technologií, získání cenných informací od provozovatelů technologií a nevyhnutelně také od výrobců strategických tepelnosných látek účastnících se tepelných oběhů ORC. Velkou část informací o bezpečnosti v olejových obězích jsme čerpali z kvalitních standardů německých norem DIN.

Která etapa byla pro firmu Tenza nejsložitější a proč?

Náročné byly všechny fáze investiční výstavby. Lidsky nejnáročnější pak bylo vybudování hlavní části stavební i technologické, a to v zimních měsících. Intenzivní práce pokračovaly i v tuhých mrazech. Nejsložitější technické práce byly spojeny s přesnou instalací a montáží turbínového zařízení.

Určitě jste museli narazit na mnohé technické problémy.

Jistě. Jedinečné bylo v našem případě např. vyřešení funkčního zapojení ORC do stávajícího

horkovodního systému centrálního zásobování teplem (CZT) a zajištění provozní spolupráce s hlavním uhelným horkovodním zdrojem na Perči. Uhlenný zdroj pracuje se třemi kotli pouze v kvalitativním horkovodním režimu, jedná se o průtočné horkovodní kotle s hlídáním min. průtokem. Vyřešení vzájemné spolupráce několika velmi odlišných tepelnosných systémů - horkovodního uhelného zdroje a kombinovaného systému dvou olejových a jednoho teplovodního okruhu u biomasového zdroje ORC měl při maximalizaci kogenerační výroby velký úspěch.

Od doby zprovoznění již přece jenom uběhlo pár měsíců... Jak jednotka vlastně funguje?

ORC dodává elektrickou energii a teplo v Žatci od července 2010. Ve spolupráci s provozovatelem provoz vyhodnocujeme a disponibilita i ve složitém systému středně velkého CZT je srovnatelná s nejlepšími instalacemi v Evropské unii.

Prosím nyní o Váš osobní odborný názor na ORC technologii.

ORC zařízení vyrábí spolehlivě a s mimořádnou regulační schopností elektrickou i tepelnou energii z kvalitativně velmi proměnlivého biomasového paliva. Spalovat je možné v širokopásmovém rozsahu výhřevnosti a vlhkosti všechny druhy dřevní biomasy. ORC technologie řeší možnosti kogenerační výroby zejména u menších systémů CZT. Jak ale ukazuje příklad v Žatci, lze tuto technologii použít i u větších systémů CZT s teplovodní či horkovodní soustavou s využitím spalování zmíněných biopaliv.

Jaký byl vlastně podíl českých dodávek na projektu v Žatci?

Hlavní výrobci ORC technologií byly zahraniční firmy Turboden a Kohlbach. První dodala vlastní turbínový modul a firma Kohlbach pak olejový kotel. Strojní vybavení teplovodní a olejové strojovny a kompletační zařízení, například technologie skladu paliva, bylo zajišťováno českou společností TENZA, a.s. Jednotlivá zařízení, například čerpadla, výměníky, armatury, chladiče a zásobní a expanzní nádrže ovšem pocházejí od různých renomovaných

evropských i českých výrobců, které naši projektanti a manažeři vyhodnotili jako nejvhodnější. Technologicky se jedná o velmi rozmanité dodávky, podíl českých dodávek odhaduji na 30 až 40 %. Stavební část pak je celá českou záležitostí.

Projekt v Žatci získal několik ocenění v soutěžích. Proč u poroty uspěl?

Jednalo se o technicky náročnou, zajímavou a zdařilou instalaci největší ORC teplárny v ČR, která splnila ambiciózní cíle zadavatele postavit ekologickou kogenerační výrobu na spalování alternativního obnovitelného paliva. Ekologicky vyrobená elektrická energie je od provozovatele vykupovaná za zvýhodněných podmínek. Projekt byl rovněž přispěvkem k plnění závazků České republiky vůči vytyčeným cílům Unie ve výrobě elektrické energie s využitím obnovitelných zdrojů.

Projekt tak jednoznačně splňuje kritéria vyžadovaná při nominacích energetických projektů do různých soutěží: zvýšení účinnosti primárních energií, diverzifikace paliv, využití druhotných a obnovitelných zdrojů energie, snížení spotřeby fosilních paliv, snížení závislosti na dovozu paliv využíváním domácích zdrojů, snížení emisí skleníkových plynů a zejména CO₂.

S uvedenými nároky souvisí i jistě obsáhlý tým lidí z Tenza, který na projektu v Žatci pracoval...

Realizační tým naší společnosti zahrnoval odborné pracovníky manažerského řízení, projekce, vedení stavby i vlastní výroby a počtem odpovídal objemu celkové investice. Počet pracovníků se hodně měnil, stálý tým zajišťující organizaci výstavby v jednotlivých etapách představoval v průměru asi 10 až 15 vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků firmy.

Projekt ORC v Žatci je za vámi. Na čem pracujete nyní?

Za zmínku určitě stojí rekonstrukce dvou roštových uhelných kotlů na fluidní kotle spalující dřevní štěpku a hnědé uhlí ve strakonické teplárně. Investice přesahující 475 milionů Kč umožní rozšířit stávající palivovou základnu o dřevní biomasu



Havarijní okruh s oběhovými naftovými čerpadly primárního okruhu termooleje



Posuvná podlaha – hydraulická část



Víko olejového výměníku biomasového kotle



Denní silo biomasy – násypka

i dosáhnout lepších emisních a účinnostních parametrů. Díky nejmodernějším spalovacím technologiím bude možné používat směs paliva s nadpolovičním podílem biomasy. Z pohledu běžně používaných poměrů pro směsné spalování biomasy a hnědého uhlí se jedná o velmi progresivní technologii.

Další naší významnou stavbou je realizace tepelného napáječe Praha Libeň – Holešovice, který řeší připojení Teplárny Holešovice a následně oblasti CZT Dolní Holešovice na systém Pražské teplárenské soustavy propojený se zdrojem v Elektrárně Mělník. Součástí projektu je podchod raženou štolou pod řekou Vltavou, který spojí oba vltavské břehy a umožní efektivnější a ekologičtější zásobení Holešovic dálkovým teplem.

Vím, že jste vstoupili na pole chemického průmyslu. Co bylo důvodem?

Trend snižování investičních výdajů v infrastruktuře se projevuje v tuzemsku v poklesu reálných obchodních příležitostí. Tuzemské firmy se jej snaží vyrovnávat snižováním nákladů, zvyšováním produktivity práce či expanzí na nové trhy. I my jsme přistoupili k diverzifikaci svých aktivit a vstoupili do segmentu chemického průmyslu. Stali jsme se důležitým partnerem společnosti Lučební závody Draslovka, a.s., v Kolíně při výstavbě průmyslové jednotky etandinitrilu.

Oblast chemie nám není zas tak úplně cizí, chemický a strojírenský průmysl měl ještě nedávno v jihomoravské metropoli poměrně silnou pozici. Někteří naši specialisté mají z tohoto oboru bohaté zkušenosti, které nyní můžeme uplatnit.

Jaká je struktura zakázek z hlediska podílu na obratu firmy?

Téměř 90% podíl na obratu společnosti tvoří realizace projektů z energetiky, strojírenství a stavebnictví. Reference společnosti zahrnují zakázky na výstavbu a rekonstrukci elektráren, tepláren, výtopen, soustav centrálního zásobování teplem, bioplynových stanic, zdrojů na spalování biomasy a na dodávky technologií. Sem patří i naše aktivity v rámci energetického využívání odpadů, snižování emisí škodlivých plynů a čištění odpadních vod. Veškeré projekty řešíme od inženýrské činnosti, zpracování všech stupňů projektové dokumentace až po následnou realizaci dodávky, montáže a uvedení do provozu.

Dodávky tepelné techniky od zahraničních výrobců i z vlastní produkce patří k podpůrným činnostem vedle zmíněné realizace projektů. Vyrábíme kompaktní předávací stanice, jsme výhradním dovozcem předizolovaného potrubí firmy Logstor. Zabýváme se i provozováním energetických zařízení a tepelných hospodářství.

Záběr je tedy široký. Jak vlastně dopadlo hospodaření firmy Tenza v roce 2011 a jak se vyvíjí rok 2012?

I přes negativní vývoj stavební produkce, zejména u velkých inženýrských staveb v tuzemsku, se nám daří držet základní ekonomické údaje v rovnováze. Celkový obrat společnosti Tenza v roce 2011 mírně vzrostl, a to na 1,6 miliardy Kč při hospodářském výsledku ve výši 65,7 milionů Kč.

Na hodnocení vývoje letošního roku je ještě brzy, protože výsledná čísla jsou vždy ovlivněna zejména rozpracovaností velkých zakázek, jejichž zisky jsou realizovány až v budoucích obdobích při jejich ukončení. Nicméně dosavadní vývoj naznačuje, že společnost Tenza dosáhne srovnatelných výsledků s předcházejícími lety.

Pojďme k vizím. Váš osobní pohled na situaci ve vašem sektoru v dalších cca 5 až 10 letech?

To je poměrně obtížná otázka. Český energetický sektor je do značné míry ovlivňován energetickou politikou celé Evropské unie. Už nyní je ale jasné, že velká pozornost bude zaměřena na další snižování emisí. Od roku 2016 vstupuje u nás v platnost nový zákon o ochraně ovzduší, který definuje nové, přísnější emisní limity. Nová legislativa vyvolá potřebu investic do dokončení stávajících zařízení u většiny stacionárních energetických zdrojů v České republice. Důležitou roli bude samozřejmě hrát i energie z jádra při splnění těch nejvyšších nároků na bezpečnost.

Nepochybně budeme pokračovat v cestě zvyšování energetické účinnosti procesů a technologií a v diverzifikaci energetických zdrojů dalším zapojením obnovitelných zdrojů energie do energetického mixu. Velký prostor vnímám i v energetickém využívání odpadů, který je v dnešní době nevyčerpatelným zdrojem energie. To vše bude klást zvýšené nároky na obnovu a rozvoj přenosové a distribuční soustavy.

(čes)

„ORC má u malých kogeneračních systémů mimořádnou výhodu ve skvělé regulační schopnosti zdroje,“

uveldl v rámci rozhovoru pro časopis All for Power Ing. Jiří Plhák, vedoucí oddělení projekce TENZA, a.s. (pobočka Praha) a projektový manažer výstavby Organického Rankinova cyklu (ORC) Žatec.

Jiří Plhák působil devět let v projekční kanceláři firmy ČKD Dukla Praha, z toho posledních pět let jako vedoucí projektant. V ČKD vyprojektoval cca 50 zdrojů tepla pro různá paliva v rámci Československa a SSSR. Poté pracoval čtyři roky pro společnost Reos Brno, spol. s r.o., následně osm let pro Unitherm, a.s., a to postupně jako ředitel přípravy výroby, později jako technický ředitel a pak jako hlavní inženýr. V současné době působí již sedmým rokem v Tenza, a.s. Pro uvedené soukromé subjekty se podílel se na cca 60 rekonstrukcích, přestavbách a novostavbách energetických zdrojů.

Jako generální dodavatel jste museli mít dostatek informací pro realizaci tak unikátního zařízení, je ORC v Žatci. Kde jste je získali?

Tenza, a.s. je poměrně velkou a zkušenou dodavatelsko-inženýrskou organizací, která se opírá o vlastní profesní zázemí a za roky svého úspěšného působení absorbovala celou řadu velmi zkušených pracovníků v energetice. Odborní projektanti v týmu, jenž pro Žatec ORC teplárnu zpracovával, vycházeli z dlouholetých zkušeností projektování v ČKD, kde se mimo jiné energetické zdroje vyráběly, projektovaly a stavěly i systémy s teplotnosnými oleji.

V naší společnosti jsme připravovali více zajímavých projektů, při nichž jsme spolupracovali s různými výrobci technologií ORC zastoupených na evropském trhu. Řadu velmi podmětných informací v obecné rovině jsme obdrželi od odborníků z firmy Maxxtec. V případě Žatce jsme cenné odpovědi obdrželi také od pracovníků výrobců hlavních technologií, společností Kohlbach a Turboden.

Konkrétně Vy, jaké největší zkušenosti si odnášíte?

Projekt byl ojedinělý tím, že byl připojen k vysokoteplotnímu horkovodnímu systému s kotelnou se stávajícími horkovodními průtočnými kotli ČKD-D. Obdobné řešení nikde jinde použito není. Vyladění spolupráce odlišných zdrojů tepla bylo obtížným problémem. Provoz ukazuje, že vyřešen byl úspěšně.

Jaké zodpovědnosti jste měl v rámci tohoto projektu na starosti konkrétně Vy?

Vedl jsem tým projektantů a technologií z naší společnosti a koordinoval technologie s projektantem stavební části. Na staveništi jsem byl častěji, než je to v obdobných akcích obvyklé, ale to bylo dáno i tím, že technologie



Pohled na ORC v Žatci



Připojné místo topné vody u kondenzátoru ORC jednotky

ORC v Žatci je vskutku ojedinělá a vyžadovala si specifický přístup.

Určitě jste v rámci realizace narazili na technické problémy.

Řešení technických problémů je každodenní realitou projektantů a konstruktérů. Řekl bych, že v Žatci se nejvíce problémů vyskytlo při zajištění koordinace požární bezpečnosti. Systém ORC je v tomto směru specifický, rizika jsou málo známá, přitom jsou velká. Byla nutná velmi důsledná kontrola podkladů a informací rozhodných výrobců. Spolupráce se zkušenou specialistkou požární

ochrany pro nás byla velkým přínosem a přes počáteční nedostatek informací ze strany subdodavatelů se nám podařilo stavbu vyřešit nadstandardně, a to i v evropském kontextu. Velký důraz na bezpečnost stavby i díla kladlo také vedení obou společností Žatecká Teplárenská, a.s. a naší firmy.

Jak jednotka funguje, máte nějaké zprávy? Od doby zprovoznění již přece jenom uběhlo pár měsíců...

Ve srovnání s uváděním do provozu jiných celků se vyskytlo relativně málo požadavků vyžadujících naší asistenci. Teprve v průběhu celého prvního roku provozu byly prověřeny všechny provozní režimy odpovídající odběrům tepla vázaným na klimatické podmínky, a s tím spojenou spoluprací obou zdrojů. Bylo potřeba provést některé úpravy nastavení řídicího systému. Toto je však u obdobných zařízení obvyklé, důležitá je skutečnost, že zařízení pracuje spolehlivě bez výpadků výroby elektrické energie.

Jaký je váš osobní odborný názor na ORC technologii?

ORC má u malých kogeneračních systémů mimořádnou výhodu ve skvělé regulační schopnosti zdroje. Další nespornou výhodou je, že teplosný systém díky schopnosti velké akumulace tlumí vliv nepříznivého kolísání v kvalitě vstupní primární energie při transformaci na energii elektrickou. Používá se proto pro biomasu, která je sice obnovitelným, ale z energetického hlediska také celkem nekalitním palivem. Další velkou příležitostí je využití ORC pro solární systémy, přičemž primární energie je také zde poměrně rychle proměnná i ve stabilních klimatických podmínkách. Samozřejmě využití ORC se nabízí také ve všech oblastech, kde je strategický nedostatek vody jako teplotnosné látky.

Jaký byl podíl českých dodávek na projektu v Žatci?

Vyjádřím-li to procentním objemem z celkového finančního toku, tak přibližně 30 až 40 %. Zejména stavební a montážní práce. Rozhodné technologie se v České republice nevyrábějí.

Je ORC cyklus vhodný i pro mikrokogeneraci? Pokud nikoliv, proč?

Jednotky jsou vyráběny zhruba od 200 kW do 6 až 8 MWe. Vhodnost je třeba vždy porovnat pro konkrétní podmínky konkrétní realizace. Rozhodující je ekonomická návratnost ve srovnání s jinými možnými technologiemi. Jedná se o technologie, které nejsou nikterak levné

a většinou byly budovány s pomocí dotací. Žatec je ukázkou, že je to možné i jinak. Pravdou je, že je to v evropských dimenzích poměrně velká jednotka, u menších bloků je návratnost delší. Nepřímá úměra, čili „větší blok, rychlejší návratnost investic“, je pochopitelně v energetice spíš obvyklá.

ORC cyklus lze řešit s rekuperátorem nebo bez. Jaký je mezi tím rozdíl? Taktéž existují cykly podkritické, nadkritické...

Ano, v rámci těchto systémů je to spojeno s velkými skoky ve vývoji v chemii teplotnosných látek, rozvoj v oblasti nových syntetických dvoufázových teplotnosniců je pozoruhodný. Rekuperátor je dnes již standard. Cílem dosažení možného přehřátí je, jako u všech energetických systémů, zvýšit účinnost výroby elektrické energie. Zmiňované systémy s přehřátím jsou prozatím spíše testovány a na technické širší využití si ještě nějaký čas počkáme. Nevím, zda kratší nebo delší dobu...

Přibližte si, jaké parametry nejvíce ovlivňují konverzi přivedené tepelné energie do elektrické? Kolik činí stupeň konverze tepelné energie do elektrické v rámci ORC?

Otázka je zajímavá, ale odpověď by byla rozsáhlá. Koho tato technologie zaujala, může získat poměrně dobrý přehled i srovnání z kvalitní, volně dostupné srovnávací studie Ecofys, která byla pod názvem „Evaluation of improvements in end-conversion efficiency for bioenergy production“ zpracovaná pro Evropskou komisi.

Odstranění nežádoucích složek tepelného rozkladu termooleje je nutné provést jak při prvním uvedení do provozu (prvním ohřevu), tak i rovněž v běžném provozu, a to periodicky v intervalech předepsaných výrobcem termooleje. Jak často k tomu tedy bude docházet a co se vlastně děje s těmi „nežádoucími složkami“?

Pausálně se to nedá kvantifikovat. Údaje po-



Montáž olejového výměníku kotle

skytne vždy pro daný použitý teplotnosnic konkrétní výrobce. Je třeba odlišit provozní a havarijní stavy. Každý jednofázový olejový systém se musí v dvoustupňovém ohřevu zbavit jednak zbytkových vodních par, jednak plyných, tzv. rychle vroucích produktů. První ohřev se řídí zkušeným najížděcím technikem a prodlevy v závislosti na teplotě jsou podle pokynů výrobce a jmenovaného technika.

Napadá mě, že pracovní média v rámci ORC jsou vesměs hořlavá. Co s tím? Jaké prvky zajišťující těsnost systému jsou aplikovány?

Značné nebezpečí může představovat nedostatečná příprava a zanedbání bezpečnostních požadavků výrobců a norem DIN. Při provozu jsou reálná nebezpečí dána tím, že i poměrně malé objemy par nebo i malé úniky kapalin olejových teplotnosniců z primárního i sekundárního okruhu jsou víc než problematické. Oleje a jejich páry si

svou schopností prolínání v kombinaci s možností samovznícení vyžadují respektovat výrobci ORC (americkými, německými, rakouskými či italskými) předepsané technické normy a technické listy výrobců teplotnosné látky, pak jsou nebezpečí eliminována.

Na druhou stranu pracovní médium je nekorozivní, neagresivní... Jaké výhody to přináší? V rámci technologie ORC nedochází u sytých a mokřích par teplotnosné látky k obvyklým korozním jevům? Jaký to má přínos?

Odpověď z těchto vyjmenovaných vlastností vyplývá: materiály nejsou, co se týče životnosti, zatěžovány elektrochemickou korozi, na rozdíl od materiálů zejména v parních systémech.

Taktéž není potřeba CHÚV. Lze v procentech nebo jinak vyjádřit případnou úsporu investičních a provozních nákladů, která s tím souvisí?

Při porovnávání finančních nákladů na úpravu vody musíme vzít v úvahu pořizovací náklady na termooleje a jejich dopravu. Ty skutečně kvalitní, stabilní termooleje, určené pro vysoké teploty jsou poměrně drahé. Přínos nebude zas tak výrazný. V primárním okruhu teplárny v Žatci je cca 30 tun klasického syntetického termooleje a v sekundárním okruhu jsou zhruba 3 až 4 tuny silikonových dvoufázových speciálních termoolejů.

Pojďme zpět k Žatci. V areálu stávající teplárny v Žatci jste postavili novou? Co vše bylo demonstrováno a odvezeno z areálu, jaké technologie bylo možné využít?

Zcela nová technologie teplárny ORC byla postavena do nové budovy na volném prostranství areálu Perč. Provedlo se připojení na topný systém ve staré strojovně. Nebylo nutné rušit žádné stávající zařízení. Nahrazen byl původní nadzemní horkovod do města předizolovaným podzemním vedením.



Soustrojí turbíny a generátoru

Technologický manipulátor ve skladu paliva teplárny v Žatci

Společnost SIMO-CZ s.r.o. se zúčastnila projektu „Rekonstrukce systému centrálního zásobování teplem v Žatci“, a to dodávkou technologického manipulátoru s drapákem pro obsluhu skladu biomasy a zajišťování plnění zásobníku kotle. Jedná se o speciální manipulátor pracující v nepřetržitém provozu bez trvalé obsluhy, dodaný pro generálního dodavatele - společnost TENZA, a. s. Brno. Autor v článku přibližuje návrh, projekt, dodávku, montáž a uvedení do provozu manipulátoru včetně pojezdové dráhy, který slouží investorovi – Žatecká tepleárenská, a.s.

Po obdržení zadání byl vypracován kapacitní výpočet skladu a denního zásobníku kotle. Podmínkou bylo přepravení dovezené biomasy, její uskladnění a současné plnění denního zásobníku v minimálním objemu 4,2 tun za hodinu. Hala skladu byla prostorově omezena, neboť výstavba skladu probíhala ve stávající teplárně.

Kapacitní výpočet je nejdůležitějším podkladem pro správný návrh manipulátoru do skladu biomasy a byl důsledně konzultován s projektanty generálního dodavatele a na základě tohoto zásadního parametru a velikosti haly skladu byl navržen manipulátor s drapákem o objemu 6 m³, což se později, při uvádění do provozu ukázalo jako správné řešení. Po návrhu kapacity jsme společně s projektanty generálního dodavatele řešili co



Pohled do skladu



Drapák je zavěšen na speciální kočku



Do prostoru navážení byly instalovány semafovy



Pro manipulaci je instalován drapák o objemu 6 m³

možná neoptimálnější uspořádání technologie v hale včetně návrhu jámy pro přivážení biomasy, jejíž velikost je dána vlastnostmi biomasy, kterou bude sklad zásobován. Toto je důležité zejména s ohledem na dosahy drapáku manipulátoru do krajů haly a jámy pro optimální vybrání přivezené biomasy z navážecí jámy. I proto instalovaná pojezdová dráha přesahuje halu o cca metr, čímž je docíleno tohoto optimálního výběru. Spolupráce s projektanty byla na vysoké úrovni a shodli jsme se na řešení, které bylo následně realizováno.

Dodávka SIMO-CZ představovala návrh, projekt, dodávku, montáž a uvedení do provozu manipulátoru včetně pojezdové dráhy. Součástí dodávky bylo i řízení a diagnostika pro provoz bez trvalé obsluhy. Manipulátor je navržen jako dvounosníkový jeřáb se speciální kočkou pro provoz a manipulaci s drapákem na biomasu.

Protože může dojít ke styku drapáku se stěnou haly, jsou možné dotykové plochy vyrobeny

z nerez oceli, čímž je eliminováno nebezpečí vytvoření jiskry a následného zahoření biomasy. Drapák je zavěšen na speciální kočku, určenou pro drapákový manipulátor se dvěma zdvihy, kdy každý zdvih je ovládán samostatně. Tímto je umožněna optimální manipulace s materiálem. Drapák je osazen speciálními čidly, monitorující náklon drapáku tak, aby nemohlo v žádné fázi dosedání na materiál dojít k překlopení drapáku a současně došlo k optimálnímu využití objemu drapáku.

Při standardních konstrukcích koček pro drapákové jeřáby může dojít k tzv. šikmým tahům, kdy lano není na lanový buben navíjeno kolmo a dochází k jeho nadměrnému opotřebení. Firma SIMO-CZ umí speciální konstrukci kočky tyto stavy eliminovat a zajistit navíjení lana na lanový buben vždy v optimální poloze. V případě, že by manipulátor náklon drapáku neumožnil a drapák by nebyl schopen optimálně využít svůj objem, nebylo by možno splnit vypočtenou kapacitu manipulace.

Součástí řešení SIMO-CZ bylo zabezpečení prostoru pro přivážení biomasy do navážecí jámy tak, aby nemohlo dojít ke kolizi mezi kamionem přivázejícím biomasu a manipulátorem v době, kdy bude manipulátor vybírat biomasu z navážecí jámy. Do prostoru navážení byly instalovány semafovy a čidla hlídající prostor navážení. V případě, že by řidič kamionu nerespektoval červenou na semaforu a nacouval do prostoru vykládky, dojde k přerušení paprsku čidla, což udá signál manipulátoru, že v prostoru navážení dochází k porušení prostoru a do tohoto prostoru nevjede. Prostor musí být vždy následně uvolněn potvrzujícím tlačítkem v prostoru vykládky pracovníky uživatele.

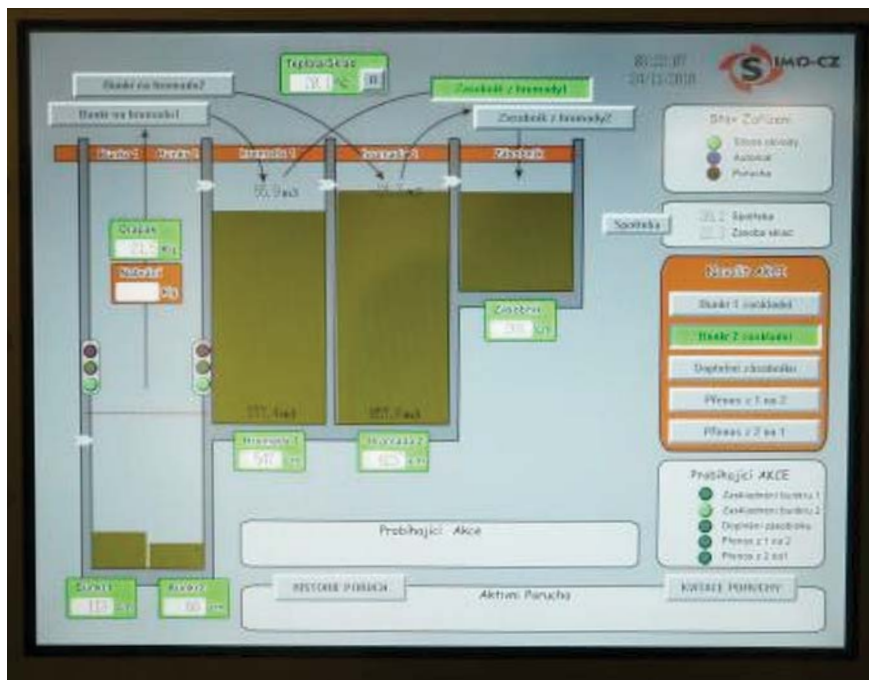
Hlavní rozvaděč manipulátoru je umístěn v samostatné místnosti mimo vlastní manipulátor. Výhodou tohoto řešení je přístup k choulotivě elektronice manipulátoru bez nutnosti vylézt na vlastní manipulátor. Taktéž jsou eliminovány otřesy vznikající na manipulátoru v době jeho

činnosti, proto jsou pohyblivé přívody na manipulatoru řešeny pomocí energetických řetězců. Jeden řetěz je umístěn podél pojezdové dráhy a napájí vlastní jeřáb, druhý je umístěn na mostě manipulatoru a slouží pro napájení kočky.

V energořetězech jsou (kromě napájecích kabelů) i kabely datové pro přenos signálu od manipulatoru do PLC v rozvaděči. Součástí rozvaděče je i řídicí systém včetně diagnostiky a ovládání manipulatoru. Manipulátor pracuje bez trvalé obsluhy. Zadávaní povelů pro práci manipulatoru je možné buď na dotykovém displeji umístěném na rozvaděči, případně prostřednictvím vizualizační obrazovky na velínu. Po zadání požadavků na činnost již manipulator pracuje samostatně.

Na dotykovém displeji jsou dále zobrazovány provozní a poruchové stavy, kde přepnutím mezi jednotlivými obrazovkami se pracovníkům dispečinku či údržby zobrazí vše nutné o provozu manipulatoru. Zobrazují se i kapacitní stavy skladu jako je množství biomasy ve skladu a zásobníku, které jsou dále přepočteny na provozní dobu teplárny při daném výkonu. Dále je sledováno množství přivezené biomasy do skladu, teplota ve skladu, atd.

Protože se jedná o stroj, který je pro obsluhu skladu a plnění zásobníku kotle nepostradatelný, byla za účelem rychlé servisní činnosti uzavřena mezi SIMO-CZ a Žateckou teplárenskou servisní smlouva na provádění pravidelných prohlídek manipulatoru a současně je zaručena téměř okamžitá reakce v případě poruchy. Stavy manipulatoru (provozní i poruchové) jsou pomocí internetového připojení přenášeny mezi PLC, který je umístěn v rozvaděči, a servisním střediskem SIMO-CZ. Tímto máme přehled o stavu manipulatoru a uživateli zajišťujeme téměř okamžitou identifikaci případné vzniklé poruchy.



Zadávaní povelů pro práci manipulatoru je možné i na dotykovém displeji

V průběhu realizace projektu byly řešeny drobné odchylky od projektu, vzniklé probíhajícími stavebními pracemi, které však neměly žádný vliv na vlastní dodávku a harmonogram plnění. Protože montáž manipulatoru probíhá vždy v průběhu probíhajících stavebních prací, je nutná koordinace mezi stavební firmou a námi. I v tomto případě nebyly žádné překážky, které by měly vliv na průběh celé výstavby. Manipulátor byl po montáži podroben důkladným testům jak v souladu s platnou legislativou, tak v oblasti odladění řídicího systému a byl připraven ke komplexnímu vyzkoušení v rámci

celé teplárny. Komplexní vyzkoušení proběhlo úspěšně a manipulator byl předán do užívání. Cílem společného projektu s TENZA byl návrh optimálního zařízení pro sklad biomasy, což se podařilo. Manipulátor byl dodán v souladu s harmonogramem a pracuje tak, jak bylo projektem určeno. Pro projekt byl důležitý i přístup investora. Společně jsme zdárně vyřešili všechny nutné úpravy a změny vzniklé v průběhu projektu a vlastní realizace.

**Aleš Bednář, obchodní ředitel,
SIMO-CZ s.r.o.**

O dodavateli:



Společnost SIMO-CZ s.r.o. byla založena v roce 2004. Již v prvních letech působení na trhu se firmě podařilo vybudovat silnou pozici mezi dodavateli komplexních technologických řešení dopravy a skladování materiálu. Díky této pozici a flexibilitě a přístupu k zákazníkovi se společnosti podařilo úspěšně překonat hospodářskou krizi. SIMO-CZ dodává stroje pro teplárny, elektrárny i bioelektrárny, ale i pro strojírenské podniky. Společnost dodává stroje stroji na manipulaci s dřevní biomasou (štěpkou), fytomasou i komunálním odpadem. Díky individuálnímu přístupu a dialogu se zákazníkem se daří navrhovat řešení, která optimálně pokrývají potřeby zákazníka. Všechna zařízení firma dodává na klíč. Naše automatická zařízení pracují v mnoha podnicích v České republice i v zahraničí. Mezi naše zákazníky patří např.: ArcelorMittal Ostrava, BFS Energo, Ekol Brno, Holcim, Škoda Auto, Tenza a další.

Technological handling equipment in the co-generation plant fuel storage facility in Žatec

The company SIMO-CZ s.r.o. took part in the project "Reconstruction of the Central Heating System in Žatec" by supplying the technological handling equipment for servicing the biomass storage facility and filling the boiler hopper. This concerns special handling equipment working nonstop without a permanent operator, supplied for the general contractor - the company TENZA, a.s. Brno. In the article, the author explains the design, project, supply, assembly and commissioning of the handling equipment including track system, serving the investor – Žatecká teplárenská, a.s.

Технологический робот-манипулятор для склада топлива в Жатце

Фирма «SIMO-CZ» приняла участие в проекте «Реконструкция системы центрального обеспечения теплом в Жатце». Она поставила технологический манипулятор с грейфером для обслуживания склада биомассы и обеспечения наполнения бункера котла. Речь идёт о манипуляторе, работающем в режиме непрерывной эксплуатации без постоянного технического обслуживания. Он был поставлен для генерального подрядчика — акционерное общество «TENZA» из Брно. Автор статьи описывает предложение, проект, поставку, монтаж и введение в эксплуатацию манипулятора, включая специальную дорогу (колею для движения). Инвестором проекта является акционерное общество «Жатецкая теплостанция».

Čerpadla pro teplárnu v Žatci



Požadavky, ze kterých bylo třeba vycházet při volbě nových oběhových čerpadel pro Teplárnu Žatec, odpovídaly současné orientaci na maximální efektivitu využití vložené energie, vysokou spolehlivost a dlouhodobou životnost. V článku je popsáno řešení v dodávkách čerpadel, které pro žateckou teplárnu nabídla společnost Wilo.

Pumpen Intelligenz.

Základním předpokladem bylo použití čerpadel, poháněných třífázovými asynchronními motory s otáčkami řízenými frekvenčními měniči, která budou pracovat v nepřetržitém provozu cca 8 400 hodin ročně s minimální životností do generální opravy sedm let. Vzhledem k parametřům jednotlivých okruhů s průtoky od 50 do 350 m³/hod a dopravními výškami od 15 do 60 metrů bylo nutné zvolit ucpávková čerpadla.

Popis zvolených čerpadel

Investor zvolil čerpadla evropského výrobce z německého Dortmundu Wilo SE ve dvou provedeních, a sice pro maximální požadované parametry normová čerpadla řady Crononorm-NL s axiálním sáním a radiálním výtlačkem a pro ostatní okruhy ucpávková čerpadla řady CronoLine-IL v provedení InLine se sáním a výtlačkem v přímce.

Pro základní oběhová čerpadla byla zvolena dvě paralelně zapojená normová čerpadla řady Wilo-NL v konfiguraci „hlavní/záložní“, řízená každé samostatným externím frekvenčním měničem v závislosti na diferenčním tlaku snímaným snímačem difference tlaku DDG. Veškeré použité frekvenční měniče jsou z řady VLT® AQUA Drive FC-202 vyráběné renomovanou firmou Danfoss, se kterou pojí Wilo dlouhodobá konstruktivní spolupráce. Měniče frekvence Danfoss dodává Wilo

nejen pro externí aplikace jako v případě Žatecké teplárny, ale nalezneme je prakticky ve všech externích kompletních regulačních a řídicích jednotkách, které Wilo také vyrábí.

Čerpadla NL 150/400-75/4 jsou jednostupňová nízkotlaká odstředivá čerpadla se základovou deskou podle EN 733 a ISO 5199, s axiálním sacím hrdlem a radiálním hrdlem výtlačku,



Externí frekvenční měniče Danfoss pro plynulé řízení otáček čerpadel Wilo



Čerpadlo Wilo-IL v žatecké teplárně

Dosáhnout vysoké účinnosti energetického zařízení bez nasazení účinného čerpadla nejde

Oběhová čerpadla jsou, vzhledem k jejich počtu, výrazným spotřebičem elektrické energie. V Evropě je odhadováno mezi 70 až 120 miliony kusů a každé jejich zvýšení účinnosti je velkým přínosem pro uživatele, ale i pro životní prostředí. Evropská unie si stanovila velkorysý cíl. Do roku 2020 docílit snížení emise skleníkových plynů o 20 % při zvýšení podílu výroby energie z obnovitelných zdrojů o 20 % a zlepšení energetické

bezucpávková oběhová čerpadla s pevnými otáčkami, poháněná asynchronními motory chlazenými dopravovanou kapalinou již nemohou soudobým ani budoucím požadavkům vyhovět. A právě firma Wilo přinesla světu již na přelomu tisíciletí nový pohon, který nyní postupně vytlačuje pro čerpadla běžné asynchronní motory.

Čerpadla Wilo Stratos s elektronicky komutovaným synchronním motorem s permanentně magnetickým rotorem se stala etalonem energetické třídy A, a právě jejich účinnost inspirovala

komutovaných pohonů i do běžných domácích. Tak jako nevnímáme v soudobých automobilech prvky vzniklé ve Formuli 1, tak jako běžně pracujeme s materiály vyvinutými v kosmickém výzkumu.

Logickým vyústěním je pak nasazení elektronicky komutovaných synchronních motorů i na čerpadla ucpávková, která disponují s vyššími výkony a jejichž motory jsou chlazeny vzduchem prostřednictvím na hřídeli nasazeného ventilátoru tak jako čerpadla IL a NL nasazená v žatecké



Čerpadlo Wilo-IL



Čerpadlo Wilo-NL

účinnosti o 20 % v porovnání se stavem z roku 1990. Dosažení této mety je podmíněno i přísným vyloučením nevhodných produktů. Od 1. ledna 2013 nastává evropská směrnice o eko designu ErP přísné požadavky na bezucpávková oběhová čerpadla. Jejich index energetické efektivity EEI musí být menší nebo roven 0,27. Index je stanoven na základě srovnání příkonu standardního a vysoce účinného produktu při daném zátěžovém profilu. Standardní



Přesné oběžné kolo pro čerpadla Wilo-IL



Řez čerpadlem Wilo-IL

kroky vedoucí k požadavku na postupnou výměnu stávajících oběhových čerpadel za čerpadla s vysokou účinností. Porovnáním starých a nových čerpadel a jejich provozem byla potvrzena možnost výrazné úspory energie ve výši 80 až 90 %. Vyřešení technických a technologických úskalí umožnilo čerpadlům Wilo Stratos vstup elektronicky



Wilo-Stratos GIGA - ucpávkové čerpadlo s elektronicky komutovaným motorem IE4

teplárně. Řada čerpadel Wilo Stratos GIGA s integrovanou plynulou změnou otáček, zatím ve světlostech DN40 a 50, přináší proti bezucpávkovému Stratosům navíc další možnosti regulace a řízení prostřednictvím nejmodernějších systémů řízení budov. Jejich motor díky své účinnosti již dnes překračuje požadavky na motory podle specifikace IE4. Právě účinnost motoru 94 % spolu s potenciálem 80 % úspory energie proti neregulovanému čerpadlu s asynchronním motorem je příčinou velké úspory nákladů během provozní životnosti, kterou lze vyčíslit v desítkách tisíc korun ročně. Za 15 let provozu lze při stávajících cenách elektrické energie hovořit o cca 1,8 milionu korun.

Čerpadla s vysokou účinností již nejsou přemiovou technologií, ale stávají novým standardem ve všech oběhových soustavách. A právě čerpadla Stratos GIGA nebo jejich následníci jednou nahradí čerpadla v žatecké teplárně.

O historii a současnosti firmy

Název Wilo dal firmě Ing. Wilhelm Opländer, který v roce 1928 patentoval první oběhové čerpadlo. Zavedení nuceného oběhu přineslo uživatelům zvýšený komfort, lepší využití energie vložené do topné soustavy a vzhledem k menším potřebným dimenzím potrubí a těles i nižší pořizovací náklady. Firma byla vždy na předních pozicích v rámci technických a technologických inovací. Specializace, zprvu jen na topenářská čerpadla, s sebou nesla poznání, vývoj a kompetenci v oboru. Postupně přibýly další obory a dnes Wilo vyrábí a dodává čerpadla a čerpací techniku pro technická zařízení budov, průmysl i komunální oblast. Dnes je Wilo SE na čtvrtém či pátém místě na světě mezi světovými výrobci čerpadel, měřeno velikostí celkového obrátu, ale představuje absolutní špičku v oblasti výzkumu a vývoje. Patentováním oběhového čerpadla roku 1928 dal inženýr Wilhelm Opländer nejen vzniknout firmě WILO, ale hlavně dal zelenou významnému pokroku v oblasti vytápění. Snaha o maximální účinnost při zachování nebo naopak zvýšení uživatelského komfortu se historií firmy táhne jako ona pověstná červená nit a zelená čerpadla Wilo byla vždy nositeli pokrokových technologií a moderních technických řešení.

pro ustavení na základ. Vlastní čerpadlo je s motorem spojeno výjímatelnou spojkou s ochranným krytem. 75 kW čtyřpólový vzduchem chlazený motor IEC je vybaven třemi termistorovými snímači teploty pro ochranu vinutí při případném přetížení. Wilo standardně montuje na svá čerpadla motory s vyšší účinností IE2 vhodné pro provoz s řízením otáček pomocí externího frekvenčního měniče. Hřídel z ušlechtilé oceli je utěsněná nechlazenou mechanickou ucpávkou firmy Burgmann s komorou s kuželovým těsněním.

Čerpadla byla navržena na maximální dopravované konstantní množství 350 m³/hod a dopravní výšku 51 metrů. Těchto hodnot je však za provozu dosahováno jen výjimečně a na základě dlouhodobých empirických zkušeností lze odhadnout podíl maximálního zatížení soustavy a tedy i čerpadel na cca 2% celkové provozní doby. Ve zbývajícím čase pracují čerpadla v režimu částečného zatížení a jejich provozování bez řízení externími měniči by bylo zbytečně neekonomické. Na druhou stranu je však třeba vzít v potaz dodatečné namáhání trojfázových asynchronních motorů ohřevem vinutí, ložiskovými proudy a případně zvýšenou hlučností. U použitých motorů ve spojení s osvědčenými specializovanými měniči Danfoss je však s tímto zvýšeným namáháním počítáno. Na velmi dobré hydraulické účinnosti cca 83 % se u čerpadel Wilo-NL podílí počítačově optimalizovaná oběžná kola a spirální skříň. Materiálové provedení je z sedlé litiny s katarézním nátěrem, který čerpadlo dlouhodobě chrání proti povrchové korozi.

Okruh chlazení

Pro oběh okruhu chlazení roštu kotle ve vloženém okruhu byla zvolena opět dvě paralelně zapojená čerpadla s externími frekvenčními měniči Wilo IL 65/160-7,5/2.

Jedná se o jednostupňová nízkotlaká odstředivá čerpadla se standardním přírubovým motorem IEC chlazeným vzduchem, v provedení InLine tedy se sáním a výtlačkem v přímce. Obě příruby PN 16 vrtané podle EN 1092-2 mají stejnou jmenovitou světlost a připravené otvory pro snímání diferenčního tlaku R 1/8 se záslepkami. Těleso čerpadla sériově vybavené patkami pro montáž na základ je dimenzováno na maximální provozní tlak 16 bar. Hřídele motoru a čerpadla jsou vzájemně na pevně propojeny pevnou spojkou.

Vzhledem k tomu, že řada čerpadel CronoLine-IL byla vyvinuta po roce 2000, byla konstruována s ohledem na maximální účinnost, flexibilitu,



Paralelně instalovaná čerpadla Wilo-IL

snadnou údržbu a dlouhodobou životnost. Konstrukční uspořádání se standardním přírubovým motorem velmi zjednodušuje případné servisní zásahy kdekoli jsou čerpadla namontována. Sériově jsou montovány motory s vysokou účinností třídy IE2, pro konkrétně použitý dvoupólový asynchronní motor 7,5 kW to znamená minimální účinnost 88,1 %. Dnes jsou k dispozici již i motory které splňují požadavky IE3.

Motor, těleso čerpadla i lucerna jsou katarézně lakovány, čímž je zajištěna dlouhodobá odolnost proti vnější korozi. Navíc jsou veškeré korozi ohrožené díly jako šrouby, spojky a podobně chromátovány. Manipulace během údržby a provozu je tedy výrazně jednodušší a snižují se tedy i náklady. Lucerna je vybavena patentovanými kanálky na odvod kondenzátu, které zajišťují dlouhodobou životnost a čisté prostředí v okolí čerpadla. Také používané motory jsou vybaveny otvory pro odvod kondenzované vody ze vzdušné vlhkosti. Standardně jsou zaslepeny, v případě potřeby je možné jejich otevření (motor pak disponuje elektrickým krytím IP54). Pro utěsnění hřídele jsou použity standardní mechanické ucpávky v souladu s DIN 24960. Výhodou je jejich snadná dostupnost nezávisle na výrobci, příznivá cena při výměně a široká škála variant pro různé dopravované kapaliny. Rozhodující podíl na celkové bezkonkurenční účinnosti čerpadel Wilo-IL má precizní hydraulika s počítačově dimenzovanými kanály a oběžnými koly, která jsou vůči sobě speciálně sladěná. Je tak dosaženo minimální spáry mezi pevnými a rotujícími částmi hydrauliky. Oběžná kola jsou vrtána otvory, jejichž velikost a počet je stanoven v poměru k průtoku

příslušné velikosti čerpadla, které slouží k vyrovnávání tlaku, axiálních sil při startu čerpadla a lepší omývání a chlazení mechanické ucpávky.

Celková vysoká účinnost se spolu s řízením otáček v závislosti na zatížení soustavy podílí na významné úspoře celkových nákladů nařízení, instalaci, provoz, údržbu, opravy a demontáž a ekologickou zátěží spojenou s likvidací čerpadla po uplynutí jeho životnosti. A to souhrnně s náklady na životní cyklus čerpadla. Europump Hydraulic Institute vypočetl, že čisté pořizovací náklady na čerpací zařízení při tom činí pouhých 6 % z nákladů celkových. Při použití běžných regulačních režimů se rozdíl v pořizovacích nákladech proti neregulovanému čerpadlu s pevnými otáčkami vrátí investorovi zpravidla do dvou až tří let provozu a celkovou úsporu na elektrické energii za deset let provozu jednoho čerpadla lze při dnešních cenách vyčíslit řádově ve statisících korun, které bylo dříve v konečném důsledku třeba započítat do ceny dodávaného tepla. Důraz kladený i na zdánlivé maličkosti, jako je plastový ochranný kryt spojky, se v konečném důsledku promítá do výborných užitých vlastností čerpadel Wilo-IL.

Také na okruh chlazení roštu kotle a napojení na okruh a primární a sekundární okruh chlazení byla nasazena čerpadla řady Wilo CronoLine-IL, konkrétně IL 100/260-11/4 a IL 100/170-30/2 opět ve spojení s externími frekvenčními měniči Danfoss.

Ing. Pavel Synáč,
Produktový manažer,
Wilo Praha, s.r.o.

Pumps for the co-generation plant in Žatec

Requirements from which it would be necessary to start when selecting new circulating pumps for the Žatec Co-generation Plant reflected today's focus on maximum efficiency in using supplied energy, high reliability and long service life. The article describes solutions in supplied pumps, which the company Wilo offered to the Žatec Cogeneration Plant.

Насосы для теплоэлектростанции в Жатце

Требования, из которых необходимо было выходить при выборе новых циркуляционных насосов для теплоэлектростанции Жатец, отвечали современной ориентации на максимальную эффективность использования вложенной энергии, высокую надёжность и большой срок эксплуатации. В статье описана поставка насосов. Поставщиком насосов для жатецкой теплоэлектростанции стала фирма «Wilo».

„Hlavním momentem rozhodnutí financování projektu ORC byla perfektní připravenost Žatecké teplárenské,“

uvedl v rozhovoru pro časopis All for Power Vladimír Kubeček, specialista Kompetenčního centra pro energie České spořitelny.



Vladimír Kubeček (1975) ukončil v roce 1999 Vysokou školu ekonomickou Praha, obor matematické metody v ekonomii. V roce 2000 nastoupil do Mezinárodní energetické agentury v Paříži na pozici statistika. Po návratu do Česka v roce 2005 pracoval jako senior konsultant v EuroEnergy s.r.o. pro oblast analýz energetických trhů a strategického poradenství energetickým společnostem. Od roku 2007 působí v České spořitelně, nejprve v Energy Teamu České spořitelny jako poradce pro financování energetických projektů. Od roku 2008 je vedoucím Kompetenčního centra pro energie, které je zodpovědné za strategii banky v oblasti energetiky, obnovitelných zdrojů a energetických úspor a dále funguje jako knowleže-centre v sektoru energetiky.

Kdy jste se poprvé dozvěděli o možnosti financovat ORC Žatec?

Společnost Žatecká teplárenská, a.s., s námi od počátku svého záměru rekonstruovat svou teplárnu konzultovala možnosti financování jednotlivých variant projektu. Vzhledem k tomu, že se jednalo o financování sektorového dodavatele, tak podle zákona o veřejných zakázkách bylo samozřejmě vypsáno výběrové řízení, kterého jsme se zúčastnili zúčastnili, a jak vyplývá z výsledku, úspěšně.

Popište klíčový moment rozhodnutí participovat na tomto projektu?

Hlavním momentem rozhodnutí financování projektu ORC byla perfektní projekční připravenost Žatecké teplárenské a pak samozřejmě pozitivní výsledek komplexní ekonomické analýzy celého projektu a investora. Je třeba také zmínit, že financování výroby energie z obnovitelných zdrojů a teplárenství patří mezi naše strategické oblasti, které u nás mají „zelenou“.

Byla investice něčím specifická?

Byla šitá na míru tohoto projektu, ostatně jako každé projektové financování poskytované tzv. Energy teamem České spořitelny. Možným specifikem tohoto projektu je snad skutečnost, že na rekonstrukci nebyla poskytnuta žádná dotace a část vlastních zdrojů pochází z příjmu z prodeje uspořené emisní povolenek.

Jak si vlastně vaše finanční instituce hlídala důležité etapy realizace projektu?

Jelikož se jednalo o technicky ne zrovna jednoduché a v této velikosti vyzkoušené řešení,



Pohled na ORC v Žatci – ilustrační foto

bylo jedním ze základních požadavků banky, aby celou dodávku zaštil zkušený generální dodavatel. Zároveň si banka ověřovala dodržování harmonogramu projektu pomocí stavebního experta. Důležitá byla i součinnost projektového týmu Žatecké teplárenské a jejich technicko-investorského dozoru.

Můžete přiblížit parametry poskytnutého úvěru?

Konkrétní detaily financování nelze vzhledem k bankovnímu tajemství poskytnout, nicméně Česká spořitelna financovala přibližně 80 % celkového objemu investice. Financování bylo poskytnuto na 10 let s odkladem splátek po dobu realizace projektu. V rámci naší spolupráce s Evropskou investiční bankou (EIB) jsme na projekt poskytli úrokové zvýhodnění.

Pomáhala vaše spořitelna s hledáním konečného odběratele elektřiny?

Jak již bylo řečeno, Energy Team České spořitelny je specializovanou jednotkou se zaměřením na financování energetických projektů. Právě díky jeho know-how jsme byli schopni Žatecké teplárenské zprostředkovat výhodný prodej vyrobené elektřiny v rámci partnerského programu České spořitelny a společnosti E.ON Energie, která garantovala zvýšení tržeb za prodej elektřiny po celou dobu financování ve výši více než 6,5 milionu korun.

Váš Energy team vznikl v roce 2006. Od té doby financoval řadu projektů výstavby obnovitelných zdrojů. Liší se přístup k financování různých typů OZE?

Přístupy k financování jednotlivých typů zdrojů energie se samozřejmě liší, což je dáno nejen jejich technickým řešením, ale i legislativní úpravou. Nicméně ke všem projektům přistupujeme jako k projektovému financování. Jednoduše řečeno, projekt si na sebe musí vydělat a zároveň musí být dostatečně pokryta související rizika. Např. u projektů na biomasu se jedná především o zajištění paliva na celou dobu financování, ověřené technické řešení, spolehlivý dodavatel projektu, zajištěný odběr tepla a elektřiny a v neposlední řadě dobře vyškolená a spolehlivá obsluha.

Prozradíte největší úvěr v oblasti OZE, který doposud Česká spořitelna poskytla?

Vzhledem k bankovnímu tajemství nesmíme komentovat jednotlivé případy, ale mohu říci, že Česká spořitelna financovala více než 300 projektů v energetice v řádu desítek miliard korun, a to v rozmezí od desítek do stovek milionů.

Dobře, nyní jistě chystáte financování dalšího projektu ORC?

Pokud se najde projekt, který budeme považovat za dobře připravený a ekonomicky životaschopný, tak zvážíme možnost jeho financování. A nemusí se jednat jen o ORC.

(red)