

Největší průmyslová teplárna v Česku se představuje

V článku je popsána historie výstavby největší teplárny, která primárně slouží pro potřeby průmyslového podniku, v tomto případě pro ArcelorMittal Ostrava. Autoři se zaměřují na detailní popis technologií teplárny společnosti ArcelorMittal Energy Ostrava, zaměřují se i na investice do rozvoje v posledních letech, popisují systém vyvedení výkonu a specifika lokální distribuční sítě hutě. Zajímavá je pasáž o provozních opatřeních, která vedou ke snížení zátěže na životní prostředí, nebo ta, která se zaměřují na využívání vysokopecního a koksárenského plynu z hutě pro potřeby energetiky. V závěru článku jsou uvedeny zásady Bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců, které byly nastaveny v rámci aktuálně probíhajícího projektu odsíření spalin z kotlů.

ArcelorMittal Ostrava a.s. (AMO) je největší hutní komplex v České republice a patří do největší světové ocelářské a těžbařské skupiny ArcelorMittal. Roční kapacita výroby společnosti činí tři miliony tun oceli, zhruba 50 % produkce se exportuje do více než 60 zemí světa. Součástí hutního podniku byla rovněž od roku 1951 teplárna, která zajišťuje převážnou část energií potřebných pro chod hutě. Vyčleněním závodu 4-Energetika v roce 2010 vznikla společnost ArcelorMittal Energy Ostrava s.r.o. (AMEO). Oblast energetiky a teplárenství, ostatně jako jiná odvětví průmyslu, je v současnosti ovlivňována evropskou legislativou o průmyslových emisích, která striktně zpřísňuje požadavky na emise znečišťujících látek. Pro zajištění výroby teplárny byla v letech 2009 až 2010 zpracována studie její ekologizace, první z připravovaných projektů Nízkoteplotní odsíření kotlů K8, K9, K10, K11 je v současnosti ve výstavbě. Generálním dodavatelem technologie odsíření je firma ZVZ-Enven Engineering, člen skupiny ZVZ GROUP.

Technologie elektrárny je dána potřebami hutní výroby. Pro zabezpečení hutní výroby dodává elektrárna následující média:

- elektrickou energii,
- technologickou páru o tlacích 1,8 MPa a 0,45 MPa,
- stlačený vzduch o tlaku 0,55 MPa,
- dmýchaný vzduch pro vysoké pece,
- topnou vodu pro ohřev teplé a koupací vody,
- topnou vodu pro vytápění kanceláří a výrobních hal,
- demineralizovanou a změkčenou vodu.

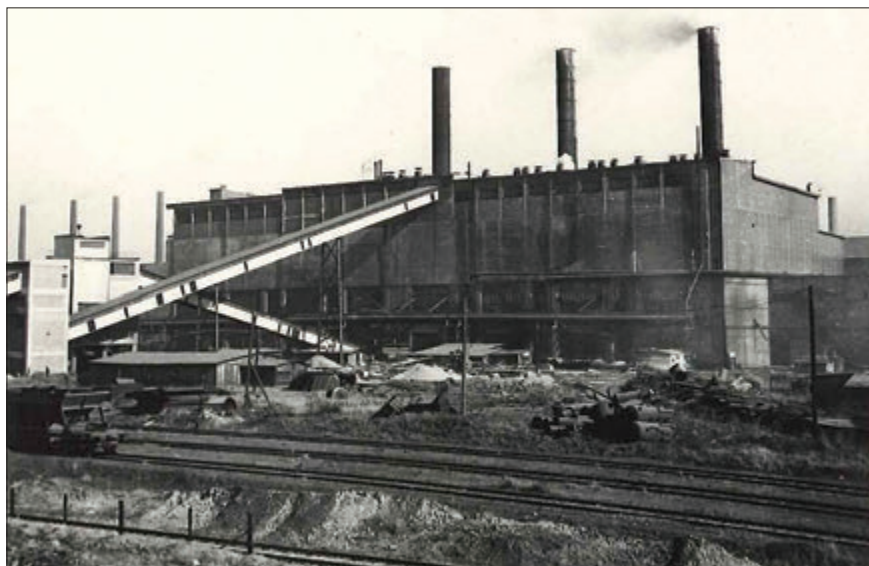
Již při výstavbě hutního podniku NHKG na začátku 50. let minulého století se počítalo s výstavbou elektrárny, která by zabezpečovala pro hutní výrobu veškeré energie. Elektrárna je umístěna uprostřed hutního podniku a její výstavba probíhala v několika etapách, které byly navázány na postupné rozšiřování výrobní kapacity hutě.

Jednotlivé etapy výstavby elektrárny:

- a) I. etapa: roky 1952 až 1954
 kotle: K 1, 2, 3, 4
 turbogenerátory: TG 1, 2, 3, 7
 parní kompresor: TK 35
 elektro kompresor: EK 1
 turbodmychadla: TD 1, 2, 3
- b) II. etapa: roky 1957 až 1960
 kotle: K 5, 6, 7, 8
 turbogenerátory: TG 4, 5, 6



Celkový pohled na ArcelorMittal Energy Ostrava



Historický snímek teplárny hutě

- parní kompresor: TK 60
 turbodmychadla: TD 4, 5
- c) III. etapa: roky 1964 až 1967
 kotle: K 9, 10
 turbogenerátory: TG 8, 9
- d) IV. etapa: roky 1971 až 1974
 parní kompresor: TK 56/I; TK 56/II
 elektro kompresor: EK 2, 3

V průběhu 90. let minulého století došlo k rekonstrukci dvou největších kotlů K 9 a 10 (200 t/h) z výtavných na granulační, které jsou ekologicky šetrnější a mají vyšší účinnost. V roce 1995 byl zapojen do parní sítě nový kotel K 11 s výkonem 230 t/h. Ten byl v roce 2005 zrekonstruován pro zvýšení spalovaného množství vysokopecního plynu z důvodu nárůstu výroby surového železa na vysokých pecích a tím i vyšší výroby vysokopecního plynu. V současnosti provozujeme pro zajištění

hutní výroby tyto hlavní technologické celky: kotle K 3 až K 11, turbogenerátory TG1 až TG10, turbokompresory TK 56/I, TK 56/II, TK60 a turbodmychadla TD1 až TD5.

TECHNOLOGIE ELEKTRÁRNY, POSTUPNÝ ROZVOJ TECHNOLOGIÍ A VÝROBY

Popis technologií vybudovaných v jednotlivých etapách

1) Kotle

- K 1, 2, 3, 5, 6, 7 a 8 – granulační kotle o výkonu 100 t/h páry o teplotě 520°C a tlaku 9,6 MPa
- K 4 – výtavný kotel (struska vytéká z kotle v tekutém stavu) o výkonu 100 t/h o stejných parametrech, později byl rekonstruován na plynový provoz
- K 9, 10 – výtavné kotle o výkonu 200 t/h páry o stejných parametrech
- Výrobce: Vítkovice
- Palivo: černé uhlí
- Stabilizace: koksárenský plyn
- Dodatkové palivo: vysokopecní plyn (10 ÷ 15 % příkonu paliva)

2) Turbogenerátory

- TG 1, 2, 5 a 6 – protitlaké turbíny o výkonu 20 MW, vstupní pára 9,6 MPa, 520°C, výstupní pára 1,8 MPa, 320°C
- TG 8 – protitlaká turbína o výkonu 25 MW o stejných parametrech páry
- TG 9 – vysokotlaká kondenzační turbína o výkonu 25 MW, vstupní pára 9,6 MPa, 520°C
- TG 3, 4 a 7 – kondenzační turbíny o výkonu 17,5 MW, vstupní pára 1,8 MPa, 320°C
- Výrobce:
 - TG 3, 4, 7 – ČKD Praha
 - TG 1, 2, 5, 6, 8 a 9 – První Brněnská strojírna
 - Turbíny: TG 3, 4, 7 a 9 mají odběr páry z turbíny do ohříváků topné vody.

3) Turbodmychadla

- TD 1, 2, 3 a 4 – radiální, množství dmychaného větru 200 000 m³ /h o tlaku 280 kPa
- TD 5 – axiální, 200 000 m³ /h o tlaku 280 kPa
- Výrobce:
 - TD 1, 2 – Brown Boveri Švýcarsko
 - TD 3, 4 – Škoda Plzeň
 - TD 5 – ČKD Praha – dmýchadlo

- První Brněnská strojírna – turbíny
- Všechna dmychadla jsou poháněna kondenzační turbínou – vstupní pára 1,8 MPa, 320°C.

4) Kompresory

a) parní

- TK 35 – radiální, množství stlačeného vzduchu 35 000 m³ /h o tlaku 550 kPa
- TK 60 – radiální, množství stlačeného vzduchu 60 000 m³ /h o tlaku 550 kPa
- TK 56/I, 56/II – axiální, množství stlačeného vzduchu 56 000 m³ /h o tlaku 550 kPa
- Výrobce:
 - TK 35 a 60 – Škoda Plzeň
 - TK 56/I a 56/II – ČKD – kompresor
 - První Brněnská strojírna – turbína

Pohon kompresorů kondenzační turbínou – vstupní pára 1,8 MPa, 320°C.

b) elektrické

- EK 1 – 15 000 m³ /h, 550 kPa
- EK 2 – 20 000 m³ /h, 550 kPa
- EK 3 – 30 000 m³ /h, 550 kPa
- Výrobce – ČKD Praha

Po ukončení poslední etapy výstavby elektrárny v roce 1974 dosáhla roční výroba elektrické energie hodnoty 1 000 000 MWh. V roce 1985 začala modernizace jednotlivých technologických zařízení elektrárny. Důvodem byl nevyhovující stav zařízení, ekologické potřeby (kotle), zvýšení účinnosti (turbogenerátory).

POSTUPNÁ OBNOVA ZAŘÍZENÍ

1986 a 1987:

- TG 1, 2 – protitlaké turbíny o výkonu 25 MW, výrobce První Brněnská strojírna

1994:

- TD 2 – axiální turbodmychadlo, výrobce ČKD Praha – dmýchadlo, První Brněnská strojírna – turbína
- K 9 – granulační kotel 200 t/h páry, výrobce - První Brněnská strojírna, Vítkovice
- TG 6 – protitlaká turbína 25 MW, výrobce První Brněnská strojírna

1995:

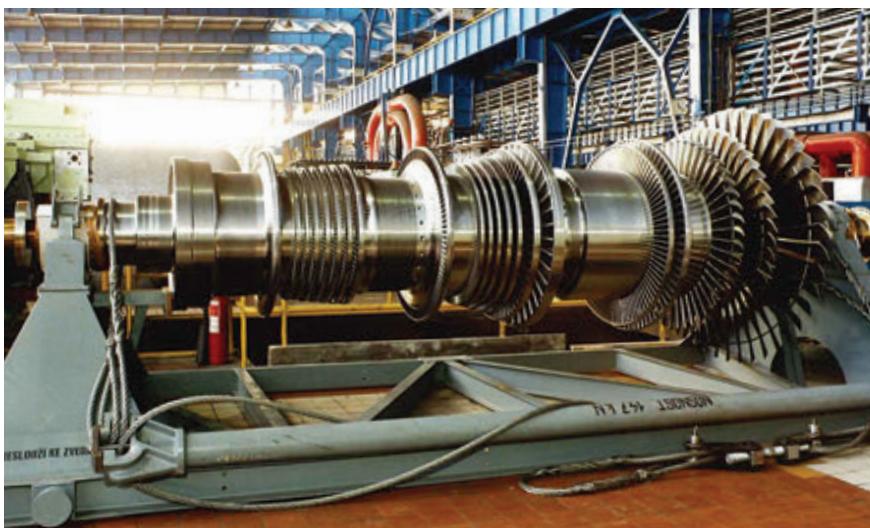
- K 11 – výstavba nového granulačního kotle 230 t/h, výrobce SES Tlmače

1997:

- EK 1 – elektrický kompresor 20 000 m³/h, výrobce ČKD Praha
- TG 3 – kondenzační turbogenerátor 25 MW, výrobce Škoda Plzeň
- TG 10 – nový kondenzační turbogenerátor 25 MW, výrobce Škoda Plzeň

1999:

- K 10 – granulační kotel 200 t/h, výrobce Vítkovice
- TG 5 – protitlaký turbogenerátor 25 MW, výrobce ABB Brno



Snímky z roku 1999 - Stator turbogenerátoru TG9



Turbínové těleso



Pohled na část lokální distribuční sítě

2000:

- TG 9 – vysokotlaký kondenzační turbogenerátor 44 MW; výrobce AP Brno, s.r.o.

Demontáže

V průběhu let 1985 až 2000 byla některá technologická zařízení odstavena nebo demonstována. Po roce 2000 se roční výroba elektrické energie pohybovala v rozmezí 1 200 000 až 1 450 000 MWh. V současné době elektrárna z převážné části pokrývá svou výrobou elektrické energie spotřebu hutní výroby.

SOUČASNÉ DODÁVKY PRO HUŤ

Z hlediska základních dodávek pro zajištění chodu hutního komplexu se nároky na výrobu základních médií, mezi které patří elektřina, stlačený a dmýchaný vzduch, technologická pára a teplo, příliš nezměnily. Pro zajištění konkurenceschopnosti a flexibility hutní výroby je nutno ve velmi krátkém čase reagovat na požadavky jednotlivých odběratelů. Kvalita a zajištění požadovaných dodávek jsou nezbytné pro zajištění bezpečného a ekonomického chodu všech závodů. Nové technologie vyžadují rovněž zvýšené dodávky demineralizované vody, změkčené vody, kyslíku a technických plynů (dodávky kyslíku a technických plynů zajišťuje závod 12-Vysoké pece).

INVESTICE V POSLEDNÍCH LETECH (OD ROKU 2000)

Rekonstrukce kotle K11 (2005 až 2006)

Kotel K11 byl uveden do provozu v roce 1995, výrobcem kotle je společnost SES Tlmače a.s., která rovněž realizovala rekonstrukci kotle v letech 2005 až 2006. Kotel byl původně projektován na spalování černého uhlí s možností současného spalování vysokopecního plynu v maximálním množství 30 000 m³/h a malého množství koksárenského plynu. Rekonstrukcí kotle byla navýšena kapacita



Buben kotle K 10

spalování vysokopecního plynu na 130 000 m³/h, čímž se výrazně snížil dopad na životní prostředí (emise SO₂, NO_x a TZL).

Kotel je řešen jako trojtahový s granulačním ohništěm, bubnový s přirozenou cirkulací. Pro přípravu uhlí je instalován otevřený mlecí okruh, tvořený jedním pomaloběžným kulovým mlýnem, mlýnským ventilátorem, zásobníkem uhelného prášku a tkaninovým filtrem. Na sušení uhlí a dopravu prášku do zásobníku slouží spaliny odebírané za odlučovači. Nosné médium (brýdy) jsou zaústěny do komína samostatným kruhovým kouřovodem.

Úpravou tlakového celku, hořákového systému a spalinového traktu bylo dosaženo optimálních provozních parametrů pro zajištění spalování přebytků hutních plynů ve společnosti a zajištění splnění zpřísněného emisního limitu SO₂, který vstoupil v platnost od 1. ledna 2008.

Topný systém

Topný systém kotle po rekonstrukci tvoří dva vířivé uhelné hořáky umístěné v čelní stěně spalovací komory nad novými hořáky vysokopecního plynu. Pro spalování vysokopecního plynu slouží čtyři vířivé hořáky, z nichž jsou dva umístěny v čelní a dva v bočních stěnách kotle. Koksárenský plyn je spalován ve dvou výkonových vířivých hořácích, které jsou umístěny v bočních stěnách, a dále je koksárenským plynem stabilizováno spalování vysokopecního plynu i uhelného prášku. Kotel je možno provozovat v plynovém režimu i ve smíšeném režimu – spalování uhelného prášku s vysokopecním a koksárenským plynem. Poměr tepelného příkonu spalování plynů a uhelného prášku je limitován aktuální plynovou bilancí a dodržěním směsných emisních limitů SO₂, NO_x a TZL a CO.

V souvislosti s navýšením spalovací kapacity vysokopecního plynu na kotli K11 bylo nutno posoudit vliv jeho provozu na zajištění bezpečnosti provozu plynové sítě. V průběhu posledních dvou let byl rovněž ve spolupráci s výzkumným útvarem AMO navržen a upraven řídicí systém kotle pro maximální využití spalování hutních

plynů. Pro minimalizaci odfuků vysokopecního plynu je využito automatické řízení množství spalovaného vysokopecního plynu v závislosti na tlaku kotle.

Snížení emisí NO_x na granulačních kotlích (2006 až 2008)

Na základě rozhodnutí o změně IPPC v roce 2005 a plánu snížení emisí ze stávajících zvláště velkých zdrojů bylo nutno v letech 2006 až 2008 realizovat technická opatření u kotlů K 3, K 5 až K 10 spalujících pevné palivo, vysokopecní a koksárenský plyn z důvodu snížení oxidů dusíku. Emisní limit NO_x byl pro pevné palivo snížen z 650 na 500 mg/m³. Vzhledem k nedostatku času pro přípravu a realizaci projektu, kdy již k 1. lednu 2006 musela být opatření realizována na dvou kotlích, bylo rozhodnuto, že u menších kotlů o parním výkonu 100 t/h bude realizace snížení emisí NO_x provedena pracovníky společnosti AMO.

Realizace projektu byla svěřena výzkumnému útvaru ve spolupráci s technickým útvarem energetiky a pracovníky měření a regulace. Ve velmi krátkém čase byla na kotlích realizována řada měření v různých provozních režimech, na základě kterých byly stanoveny nezbytné úpravy především v oblasti řízení spalování uhlí. Na kotlích K 9, K 10 byly úpravy realizovány externími dodavateli.

Turbogenerátor TG9 (1999 až 2000)

Turbogenerátor TG9 byl uveden do provozu v roce 2000 jako náhrada původního 33 let provozovaného stroje (25 699 provozních hodin). Dodavatelem technologie byla společnost AP Brno, s.r.o. Původní činný výkon 25 MW byl navýšen na 44 MW. Ekonomika provozu nového stroje byla zásadním způsobem zlepšena rozšířením možností odběrového režimu turbíny, což se projevilo ve snížení měrných spotřeb z 8,2 GJ/MWh na 4,5 až 6,0 GJ/MWh. Původní dva odběry, pára pro větev 1,8 MPa a pára pro vytápění topných okruhů, které zůstaly na nové turbíně zachovány, byly doplněny o třetí řízený odběr pro parní sběrnou 0,45 MPa s možností využití pro vytápění.

5. odborná konference

Elektrizační soustava 2013

Rozvoj, obnova a údržba sítí a stanic zvn, vvn a vn
Změny v řízení ES, Smart Grids, Integrace OZE do ES, ...

30. – 31. 5. 2013

Clarion Congress Hotel Prague



Přednášející:

Svatopluk Vnouček, ředitel sekce Správa energetického majetku, ČEPS, a. s.

Andrew Gayo Kasembe, vedoucí odboru Rozvoj, ČEPS, a. s.

Miroslav Prokeš, ředitel sekce Realizace akcí, ČEPS, a.s. a místopředseda představenstva ČEPS Invest, a. s.

Zuzana Šolcová, výkonná ředitelka, AEM, **Jiří Hrbek***, vedoucí odboru Správa majetku a dokumentace, ČEPS, a. s.

Radim Černý, Business strategie, ČEZ Distribuce, a. s., **Ondřej Mamula**, František Müller, ČEZ, a. s.

Karel Kohout*, ředitel úseku obnova a údržba distribuční soustavy, ČEZ Distribuce, a. s.

Milan Kloubec, Smart Grids Expert, AZ Elektrostav, a. s., **Petr Šlechta**, jednatel, ENcontrol s. r. o.

Jaroslav Jakubes, Director, Renewable Energy Division, ENA

Tomáš Chmelík, Head of Clean Technologies, ČEZ, a. s.

Martin Machek, **Zdeňka Pokorná**, ČEZ, a. s.

František Žák, vedoucí analytik, EGE, spol. s r. o. a **další**

*v jednání

<http://soustava.afpconference.com/>

Organizátor:

AF Poweragency

Turbína má čtyři vysokotlaké, čtyři středotlaké a tři nízkotlaké dvojsedlé regulační ventily. Konceptce soustrojí zahrnuje rovněž převodovou skříň RENK, která přenáší výkon turbíny (4 727 ot/min) na generátor (1 500 ot/min). Součástí dodávky byl rovněž třífázový čtyřpólový alternátor s ložiskovými štíty, chladiči vzduch - voda umístěnými v horní části generátoru, rotorem s vyniklými póly a bezkartáčovým systémem buzení. Výstupní napětí z původního generátoru bylo 6,3 kV, u nového stroje je nyní 10 kV, což si rovněž vyžádalo výstavbu nové trafostanice 10,5/22 kV. Modernizovaný řídicí systém (Mitsubishi, SAIA) zajišťuje spolehlivý a ekonomický chod turbogenerátoru ve všech provozních režimech.

VYVEDENÍ VÝKONU

Veškerá vyrobená elektrická energie v teplárně je do míst jednotlivých spotřeb elektrické energie areálu hutě rozváděna zařízením lokální distribuční soustavy (LDS) vysokého napětí společnosti AMO. Jedná se o činnost podmíněnou vystavením licence na distribuci elektrické energie s Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) za podmínky splnění všech stanovených požadavků a pravidel této činnosti. ERÚ také vykonává státní dohled nad touto činností. Huť je držitelem licence, AMEO je jejím odborným provozovatelem (nutný vysoký stupeň odbornosti elektro).

Vlastní LDS je sestavena ze sedmi provozně nezávislých modulů s možností jejich galvanického spojení. Každý samostatný modul je tvořen definovanou skupinou distribučních rozvodů vn, vzájemně galvanicky spojených včetně napojení na generátor. S nadřazenou soustavou vn společnosti ČEZ Distribuce jsou jednotlivé moduly napojeny napájecím vedením 110 kV přes distribuční transformátory vvn/vn (vždy jeden pro každý provozní modul).

Provozní moduly jsou tvořeny distribučními rozvodnami 22 kV a 6 kV, distribučními transformátory 22/6 kV a hlavní rozvodnou teplárny. Zařízení vn je konstruováno s ohledem na požadavek vysokého stupně zajištění dodávek elektrické energie jednotlivým hutním technologiím – zejména na vysoké pece, koksovna, ocelárna – jako dvojité, s možností vzájemného zásoku. To vše s ohledem na zajištění bezpečnosti provozu a bezpečnosti a ochrany zdraví jednotlivých zaměstnanců.

Samostatnou kapitolu tvoří provozní modul č. 7, který byl vytvořen speciálně pro napájení technologií Minihutě a pánvových pecí. Tento modul je tvořen třemi transformátory vvn/vn, zapouzdřenou rozvodnou 110 kV a vývody 22 kV pro napájení technologií válcovny P1500, pánvových pecí PP2, PP3 a byl vytvořen za účelem eliminace negativních vlivů hutní výroby pánvových pecí a válcovací tratě P1500 (flicker effect - vyšší harmonické a podobně) na celou LDS. Zejména z důvodu vysoké dynamiky přenášených výkonů a výkonových špiček v závislosti na čase.

Celá síť je centrálně řízena z elektrodíspečníku teplárny, který organizačně a technicky řídí celý provoz LDS v rámci aktuální poptávky elektrické energie jednotlivých technologií areálu hutě,

včetně odstávek zařízení vn, jejich revizních a opravárenských činností. Pracovní tým je tvořen vysoce odborným personálem, který je pro tuto činnost školen a cvičen řádově 10 až 15 let pro dosažení dostatečné pracovní-provozní odbornosti a profesionality.

Aktuálně je celá lokální distribuční síť tvořena sedmi napájecími vedeními 110 kV, 52 rozvodnami vn s celkovým počtem cca 2 500 kobek vn, vzájemně propojenými 120,98 km kabelových tras vvn a vn, uložených v 7 800 m kabelových kanálech a na 4 800 m kabelových mostech. Napájecí vedení 110 kV jsou v délce 5 078 metrů vedena jako volná vedení a v délce 710 metrů jako vedení kabelová. To vše je provozováno společností AMEO.

Celková přenosová kapacita sítě vychází z instalovaných hodnot vstupních transformátorů a je na hranici 571 MVA (cca 500 MW). Tohoto výkonu se však nevyužívá, aktuální přenos elektrické energie vychází z aktuální výroby elektrické energie teplárny a pohybuje se v rozmezí 110 až 160 MW.

Celá LDS v ostravské hutě je co počtu provozovaných zařízení srovnatelná s distribuční sítí společnosti ČEZ v oblasti severní a jižní Moravy.

VYVEDENÍ TEPLA

Společnost ArcelorMittal Ostrava dodává tepelnou energii ze svého zdroje - teplárny společnosti ArcelorMittal Energy Ostrava pro vytápění cca 30 000 domácností do lokality ostravského obvodu Ostrava - Jih. Spolupráce trvá více než 35 let a to v rámci propojené soustavy centralizovaného zásobování teplem v Ostravě. Současným partnerem je společnost Dalkia, a.s. Dnešní dodávky jsou realizovány na základě platné dlouhodobé smlouvy. V současné době spotřeba tepla v Ostravě klesá, a to především díky úsporným opatřením jako jsou izolace budov, nízkoenergetické stavby apod. Záměrem obou společností je navázat na dlouhodobou dobrou spolupráci se společností Dalkia i v následujícím období.

Zdroj zásobuje tepelnou energií také interní závody hutě a externí zákazníci v areálu společnosti. Objem dodávek je srovnatelný s dodávkami mimo areál společnosti, tedy do společnosti Dalkia.

Tepelná energie ze zdroje, který je hlavně zaměřen na pokrytí potřeb hutní výroby, je dodávána jednotlivým zákazníkům ve formě horké vody a svými objemy je plně srovnatelná s objemy, které dodávají jednoúčelové subjekty podnikající na energetickém trhu v ČR.

SNÍŽENÍ ZÁTĚŽE NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ - příspěvek provozu

V roce 2005 se v rámci Plánu snižování emisí pro naši teplárnu započalo s postupnými úpravami kotlů, a to hlavně v oblasti rekonstrukce hořákových, ohnišť a úprav spalovacích poměrů vzduchu a uhlí. Tyto úpravy vedly postupně ke snížení emisí NO_x z 3 700 tun v roce 2005 na současných 2 500 tun.

Instalací elektrostatických a tkaninových filtrů pro jednotlivé kotly včetně následných rekonstrukcí došlo ke snížení emisí tuhých

znečišťujících látek z 18 000 tun v roce 1988 až na hodnotu 90 tun, což je hodnota emitovaných tuhých částic v loňském roce.

Od konce 90. let minulého století se začala zásadně měnit i palivová základna. Začalo se omezovat spalování méně kalorických uhlí a propláskků z OKD a Polska s výhřevností 17 až 23 MJ/kg, s obsahem síry až 1 % a obsahem popela 20 až 40 %. Postupnými kroky jsme se dostali až k dnešní tzv. optimální palivové směsi, která je výsledkem dlouhodobé spolupráce s oddělením podnikového výzkumu, složené z uhlí OKD, Ruska a Polska (vyšší výhřevnost 25 až 30 MJ/kg, snížený obsah síry do 0,6 % a popela do 20 %).

Tato optimální směs paliva stanovuje další parametry uhlí s ohledem na emise, snížení nedopalu, korozi tlakových systémů kotle, omezení struskování v kotli a vedla také ke zvýšení účinnosti kotlů. Zároveň tím také došlo ke snížení emisí SO₂ (z 6 400 tun v roce 2000 na 3 500 tun v roce 2012) a k nižší produkci popela a strusky. Optimální složení palivové směsi ve vztahu k provozním nákladům a splnění legislativních požadavků nás neustále nutí hledat nové příležitosti jak v oblasti dodávek uhlí, tak optimalizace spalovacích režimů na jednotlivých kotlích.

V letech 2011 až 2012 se jako jeden z posledních realizoval výzkumný projekt zaměřený na optimalizaci spalovaného množství vysokopecního plynu v závislosti na změnách tlaku v síti vysokopecního plynu, čímž se snížilo množství odfukovaného plynu na vysokých pecích a tím i množství produkovaného CO₂ v rámci celého podniku.

AKTUÁLNÍ PROVOZNÍ ÚPRAVY

Společnost AMEO je součástí hutního komplexu, její prioritou je zajištění výroby elektrické energie a ostatních médií pro pokrytí spotřeby AMO a všech dceřiných společností. V praxi to znamená více než deset odběratelů, jejichž spotřeba je navzájem nezávislá. Spotřeba pěti největších odběratelů s proměnlivou spotřebou (tři pánvové pece na ocelárně, středojemná válcovna a válcovna trub) se u každého z nich v průběhu jedné hodiny může pohybovat v rozmezí od 0 do 20 MW.

Z tohoto důvodu je plánování spotřeb náročné a je nutno využívat průměrné spotřeby tak, aby byla dodržena plánovaná dodávka či odběr z veřejných sítí. I přes vysoké nároky na jednotlivé závody na přesnost predikované spotřeby elektrické energie dochází při poruchových stavech k situacím, kdy nejsou dodržovány plánované hodnoty spotřeb a dochází k výrazné odchylce vůči veřejné síti. V této situaci je nutno přistoupit k regulaci samotné výroby na teplárně. Rozsah regulace je dán množstvím a řazením jednotlivých kotlů a turbogenerátorů.

V situaci, kdy toto opatření je nedostatečné a nesoulad s plánem je stále velký, dochází k regulaci odběru u jednotlivých odběratelů tak, aby došlo k co nejlepšímu plnění odběrového diagramu vůči veřejné síti. Spojením těchto činností se daří relativně úspěšně dodržovat plánované hodnoty odběrů či dodávek z nadřazené sítě. Jedním z nezbytných opatření bylo jednotlivým odběratelům

opakovaně vysvětlit, že jejich představa: „Naplánujeme si víc než spotřebujeme a bude to v pořádku“ bohužel neplatí. Výsledkem je, že celková plánovaná spotřeba se v jednotlivých hodinách snížila až o 7 MW, což při cenách na trhu není za nebatelná finanční úspora.

VYUŽITÍ DRUHOTNÝCH PLYNŮ

Hutní prvovýroba jako vedlejší produkty produkuje koksárenský a vysokopecní plyn. Energetika AMEO těchto plynů využívá ve své palivové směsi. Koksárenský plyn je v první řadě využíván ve stabilizačních hořácích. Je také využíván



Pohled na staveniště odsíření

při nájezdech kotlů po opravách, přebytky koksárenského plynu jsou spalovány na výkonových hořácích jednotlivých kotlů. Vysokopecní plyn je na teplárně spalován ve velkém množství přesahující 200 000 m³/h, což je v současné době téměř 50 % veškeré produkce. Plyn je využíván jednak na kotli plynovém, ale i na kotlích spalujících uhlí jako doplňkové palivo. Vzhledem k nestabilitě produkci vysokopecního plynu – kolísající výroba na jednotlivých vysokých pecích, byl kotel K11, spalující uhlí, koksárenský plyn a vysokopecní plyn upraven a využíván k regulaci tlaku v rozvodech vysokopecního plynu. Regulační změna odběru vysokopecního plynu je 30 000 m³ v rozmezí několika minut, což výrazně napomáhá ke snížení spáleného množství plynu na odfukovém komínu.

BOZP JAKO NEJVYŠŠÍ PRIORITY NA INVESTIČNÍ STAVBĚ DeSOx

Již od začátku stavby je kladen velký důraz nejen

na dodržování všech bezpečnostních požadavků české legislativy, ale především na dodržování zpřísněných korporátních bezpečnostních standardů. Naše společnost vyhlásila vizi a cíl, tzv. Cestu k nulové úrazovosti, jejíž nedílnou součástí je zaměření na stavby a externí zaměstnance.

Před zahájením stavby bylo vynaloženo mnoho úsilí pro vytvoření bezpečných podmínek včetně vypracování plánu BOZP a seznámení se s možnými bezpečnostními riziky. Každý den před začátkem prací se na stavbě setkávají zástupci všech zhotovitelů včetně bezpečnostních techniků a koordinátora BOZP. Projednávají



Bezpečnost je absolutní prioritou výstavby

Oblastní manager ze zhotovitelé firmy ZVZ-Enven Engineering a.s. pan Homola zhodnotil úroveň požadavků bezpečnosti jako nadstandardní. Přímou řečí: „S takovými vysokými požadavky na bezpečnost, jaké jsou ve Vaší společnosti, jsem se ještě nesetkal.“

se zde všechny připomínky z oblasti bezpečnosti práce, především s důrazem na práci ve výšce a nad volnou hloubkou.

Kromě toho stavbu navštěvují tzv. Red scorpions (Červení škorpióni) jako nezávislí pozorovatelé bezpečnosti, a jejich úkolem je nahlížet na problematiku bezpečnosti práce z pohledu zaměstnance.

K odhalení a odstranění případných drobných rizik a nedostatků slouží nově zavedená LMRA, což je analýza rizik na poslední chvíli, kterou provádějí sami zaměstnanci před započítím dané práce. Než zaměstnanci začnou provádět přidělenou činnost, vyplní se svým předákem předtisk, ve kterém jsou předepsány všechny bezpečnostní požadavky na činnost (povolení, osobní ochranné pracovní prostředky atd.) a až po vyplnění tohoto předtisku a potvrzení splnění vypsání požadavků začnou vykonávat přidělenou činnost. Tato analýza rizik na poslední chvíli je součástí dlouhodobé snahy společnosti k dosažení nuly v počtu absenčních pracovních úrazů.

Cesta k nulové úrazovosti zapojuje všechny zaměstnance do řešení bezpečnostních otázek a odstraňování závad díky projektu Vzájemné ostražitosti. Tento projekt nám umožňuje zapojit do problematiky bezpečnosti práce zaměstnance na všech úrovních řízení. Od vrcholového managementu společnosti až po samotné zaměstnance na jednotlivých pracovištích. Na všech bezpečnostních školeních jsou zaměstnanci vedeni ke vzájemné kontrole, každý může upozornit svého kolegu i nadřízeného zaměstnance na případnou bezpečnostní závalu a je připraven přijmout bezpečnostní kritiku od ostatních. Všechny tyto aktivity odhalují různé bezpečnostní nedostatky, které jsou následně řešeny.

Nejčastěji zjištěné nedostatky jsou:

- Práce ve výšce bez patřičného osobního zajištění zaměstnance.
- Pohyb zaměstnance pod zavěšeným břemenem.
- Nevymezení bezpečné vzdálenosti od volné hrany výkopu.
- Nezajištění bezpečného prostoru na staveništi. Věříme, že se nám naše snaha vyplatí a stavba bude dokončena bez absenčního úrazu.

**Kolektiv autorů,
ArcelorMittal Energy Ostrava s.r.o.,
ArcelorMittal Ostrava, a.s.**

An Introduction to the Largest Industrial Heating Plant

The article covers the history of the construction of the largest heating plant in the Czech Republic which primarily serves the needs of ArcelorMittal Ostrava. The authors focus on a detailed description of the technology installed in the heating plant of ArcelorMittal Energy Ostrava, as well as on the recent investment in development. They go on to describe the system of power output and specifics of the local distribution network for the metallurgical plant. Of further interest are the two sections concerning the operating measures taken to reduce the environmental impact, and the use of blast-furnace and coke-oven gas from the metallurgical plant for the needs of the power industry. The conclusion of the article is devoted to the principles for the protection of the occupational health and safety of employees, which were applied within the framework of the pending project of desulfurization of flue gas from the boilers.

Самая большая промышленная теплоэлектростанция в Чешской Республике

В статье описана история строительства самой большой теплоэлектростанции, которая служит нуждам промышленного предприятия, в данном случае - «ArcelorMittal Ostrava». Авторы останавливаются на детальном описании технологии теплоэлектростанции компании «ArcelorMittal Energy Ostrava», рассказывают и об инвестициях в развитие за последние годы, описывают систему вывода мощности и специфику локальной дистрибуционной сети металлургического комбината. Интересно подается информация о мерах предосторожности, которые ведут к снижению неблагоприятного влияния на окружающую среду и информация об использовании газа, получаемого в процессе производства, для нужд энергетики. В конце статьи приведены основные принципы безопасности и охраны здоровья работников, которые были приняты в рамках актуального проекта десульфации продуктов сгорания из котлов.