

# Project REPORT

## Povrchová ochrana ocelových vložek betonových komínů elektrárny spalující těžký olej materiálem Pennguard®

Asi 30 km od Budapešti nedaleko města Százhalombatta je situována největší maďarská elektrárna. Instalovanými 10 kotly a úhrnným výkonem 2.000 MW pokrývá 20 % spotřeby elektrické energie Maďarska. Elektrárna Dunamenti dodává rovněž teplo do města Százhalombatta a procesní páru do nedalekého komplexu rafinerie MOL.

Rohodující podíl výkonu elektrárny je zajištěn 6 kotly s tepelným výkonem po 220 MW. Palivem je zbývající těžká frakce oleje ze sousední rafinerie MOL. Spalování tohoto paliva vyžaduje vyřešení mnoha technických problémů, z nichž je nejdůležitější koroze, která ovlivňuje stav kotlů a výstupních zařízení, která jsou v kontaktu s korozivními spalinami.

Potřeba elektrické energie v Maďarsku v posledních letech významně roste a proto je aktuálním úkolem managementu elektrárny zajistit potřebný výkon.



## Projekt pro elektrárnu Dunamenti

Pro dosažení tohoto cíle jsou v kotlích instalovány moderní hořáky, které zlepšují jak účinnost spalování tak i ekologii.

V současné době je v elektrárně Dunamenti řešen závažný problém koroze komínů. V provozu jsou 2 betonové komíny 200 m vysoké, každý s ocelovým vyvložkováním ve 3 sekcích. Ačkoliv je vstupní teplota spalin 150 - 160 °C, ocelové vyvložkování komínů je na mnoha

částech silně namáháno kyselou korozí, zvláště kolem t.zv "chladnějších míst".

V roce 1994 zavedla v elektrárně německá firma Karrena GmbH (která komíny vybudovala v kooperaci s firmou Kraftszer Budapešť) aplikaci systému Pennguard® Block Lining a v témž roce byla opravena první ocelová vložka a místně (celkem 540 m<sup>2</sup>) opatřena povrstvením materiálem Pennguard®. V letech 1995 a 1997 byly shodným postupem opraveny a povrstveny další 2 části vyvložkování a v březnu 1998 část čtvrtá. V současné době má elektrárna tudíž aplikováno povrstvení materiálem Pennguard® na ploše téměř 2.200 m<sup>2</sup>. ♦



**HADEK**

Duct & Chimney Linings

## Problematika spalování těžkých olejů.

Ve srovnání s ostatními fosilními palivy jsou spaliny ze spalování těžkých olejů nejvíce kyselé a nejkorozivnější.

Většina fosilních paliv vč. uhlí a lignitu obsahuje síru, která přechází do spalin jako  $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$ , který v přítomnosti vody ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ihned reaguje na kyselinu sírovou ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Ta je rozhodujícím faktorem koroze spalinovodů a komínů.



V elektrárnách spalujících uhlí tvoří koncentrace  $\text{SO}_3$  ve spalinách 1 - 2 % koncentrace  $\text{SO}_2$ .

Z tohoto důvodu se těžké oleje diametrálně odlišují od jiných paliv. Běžně obsahují stopové prvky jako na př. vanad, který je katalyzátorem



*Jeden z 200 MW bloků v nichž je spalován olej.*

spalovacího procesu a konverze většího podílu  $\text{SO}_2$  na agresivnější  $\text{SO}_3$ . Spaliny ze spalování těžkých olejů s obsahem 2 - 3 % síry obsahují proto běžně více než 150  $\text{mg}/\text{Nm}^3$   $\text{SO}_3$  v závislosti na použité technologii spalování.

Vlivem tak vysoké koncentrace  $\text{SO}_3$  je "kyselý" rosný bod spalin vyšší než 150 °C. Za těchto podmínek má každý ocelový povrch teplotu nižší a je rychle pokryt silně kyselým kondenzátem.

Při 125 °C je koncentrace kyseliny sírové v kondenzátu cca 75 - 80 %. V důsledku kombinace vlivu této teploty a acidity pak dochází k rychlé korozi většiny materiálů.

Jelikož materiál povrstvení Pennguard® tvoří borosilikátové sklo, je korozi odolnost tohoto povrstvení proti kyselině sírové

dlouhodobá. To se prokázalo znovu u komínů elektrárny Dunamenti, kde je povrstvení vyvločkování komínů materiálem Pennguard® po letech provozu zcela netknuté. ♦





Vrcholová část betonové skořepiny komína je zvláště ohrožena "chladnějšími místy".

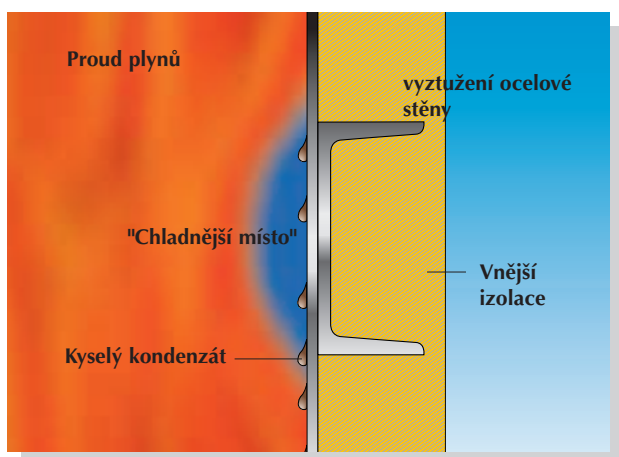
## "Chladnější místa" : klíčový problém řešitelný použitím materiálu Pennguard®.

Korozní problémy komínů v elektrárně Dunamenti jsou největší kolem t.zv. "chladnějších míst". Tato místa vznikají tam, kde je na př. vlhká vnější izolace nebo kde je situováno vnější vyztužení vyložkování. "Chladnější místa" stále odvádějí vlivem efektu tepelného můstku teplo z proudu spalin a dochází na nich k tvorbě kyselého

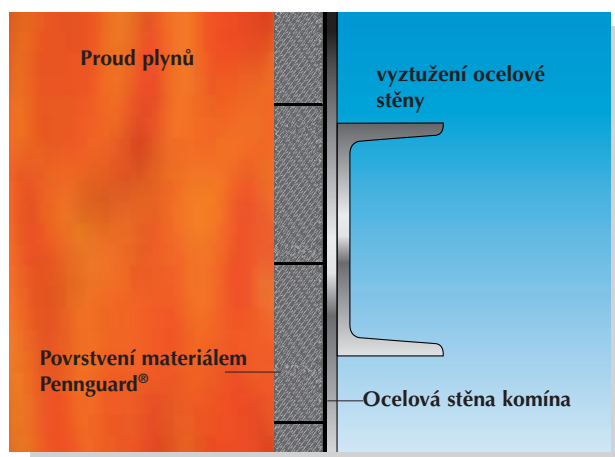
kondenzátu. "Chladnější místa" jsou problémem ve všech zařízeních na odvod spalin v závislosti na druhu paliva a teplotě spalin.

Povrstvení materiálem Pennguard® navíc tepelně izoluje vnitřní povrchy spalinovodů a komínů, čímž dochází k prevenci vzniku "chladnějších míst". Tepelná izolace je proto další předností materiálu

Pennguard® a zvláště u nových zařízení vznik "chladnějších míst" eliminuje. Proto i vnější izolace zařízení pro vývod spalin již není nezbytná a může být vynechána. ♦



"Chladnější místo" na vnitřním povrchu v důsledku vnějšího vyztužení vyložkování.



Izolace vnitřního povrchu povrstvením materiálem Pennguard® zamezí vzniku "chladnějších míst" vlivem vnějšího vyztužení.

## Výhody v teorii i praxi

Vyvložkování komínů v elektrárně Dunamenti si vyžádalo systém povrstvení pro tvrdé provozní podmínky, systém osvědčený a z aplikačního hlediska časově nenáročný.

Před aplikací povrstvení materiálem Pennguard® bylo nejvíce korozně napadené vyvložkování opraveno instalací nových ocelových panelů. Na všech dalších místech bylo povrstvení aplikováno na stávající ocelové vyvložkování již napadené důlkovou korozí. Je zřejmé, že přes otryskání všech povrchů zůstala očekávaná lehká chemická kyselá kontaminace a stopy chloridů v

důsledku provozování komínů po řadu let. Kromě toho svary vyvložkování komína byly na některých místech nekvalitní a povrstvení nebylo předpokládáno.



*Vysoká kvalita povrstvení byla dosažena v požadované lhůtě i v tvrdých provozních podmínkách.*

Díky robustnosti a nepropustnosti materiálu Pennguard® tyto faktory však výslednou dobrou kvalitou povrstvení neovlivnily. ♦



*Čtveřice maďarů netrpěla výškovou fobií.*

**Hadek Protective Systems b.v.  
World Trade Center Rotterdam**

**P.O. Box 30139**

**3001 DC Rotterdam**

**The Netherlands**

**Tel. +31(0)10 - 405 1461**

**Fax. +31(0)10 - 405 5011**

**E-mail: [sales@hadek.com](mailto:sales@hadek.com)**

**Internet: <http://www.hadek.com>**

**HADEK**