



CÔNG TY THÉP PT. KRAKATAU

Tận thu Nhiệt năng Hao phí bằng cách Cải biến Hệ thống Vận chuyển Phôi thép

TÓM TẮT GIẢI PHÁP

PT. Krakatau là một nhà máy thép tích hợp lớn của chính phủ tại Indonesia và sản xuất phôi thép, thép thanh và thép cuộn cho thị trường trong nước và quốc tế.

Nhà máy Phôi thép (BSP) là một nhà máy của Thép PT. Krakatau chuyên sản xuất phôi thép phục vụ nhu cầu sản xuất thép cuộn của nhà máy Thép cuộn (WRM). Nhiệt độ trung bình của phôi thép từ hệ thống đúc cán tại BSP là 900°C. Trong hệ thống làm nguội BSP, nhiệt của phôi thép giảm từ 900°C xuống 130°C trong vòng 1 giờ. Sàn làm nguội là nguyên nhân chính dẫn đến thất thoát nhiệt của phôi thép, và nhiệt năng này không được tận dụng. Giải pháp đề xuất là sửa đổi hệ thống vận chuyển phôi thép giữa nhà máy BSP và WRM, giúp nhiệt độ phôi thép được duy trì ở mức cao nhất có thể, và khi đến nhà máy WRM thì được sử dụng để nung nóng lò WRM. Đã đánh giá ba hệ thống khác nhau đã được đánh giá, và hệ thống vận chuyển tunnel/ngầm là hệ thống được đánh giá cao.

Tiết kiệm năng lượng tại lò WRM có thể đạt được 1176 tấn khí tự nhiên mỗi năm, dẫn đến giảm thiểu phát thải khí nhà kính là 3445 tấn CO₂/năm. Chi phí đầu tư là 820.333 USD và tiết kiệm chi phí là 152.222 USD mỗi năm với thời gian hoàn vốn là 5 năm. Do chi phí đầu tư cao và thời gian hoàn vốn dài hạn, giải pháp này hiện tại vẫn chưa có tính khả thi.

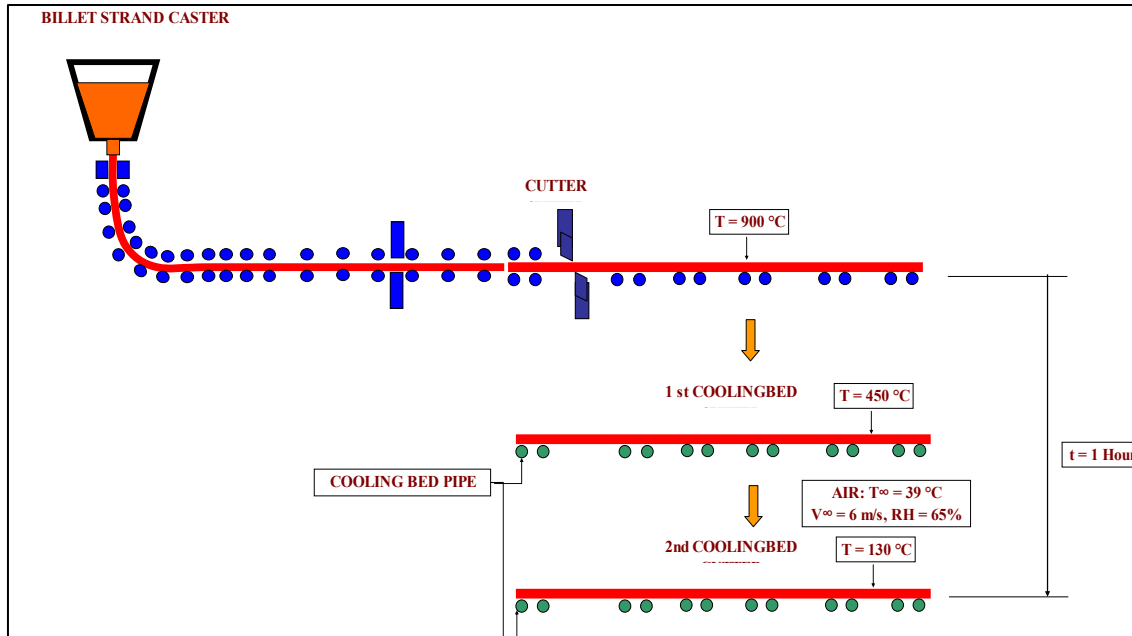
TỪ KHÓA

Indonesia, Sắt & Thép, Tận thu nhiệt năng hao phí, Phôi thép

QUAN SÁT

Nhà máy Phôi thép (BSP) sản xuất phôi thép phục vụ nhu cầu sản xuất thép cuộn như minh họa ở Hình 1. Thép ở dạng lỏng được rót vào khuôn đúc trong hệ thống đúc cán và sản xuất phôi thép tại nhiệt độ 900°C. Trong hệ thống làm nguội BSP, nhiệt độ của phôi thép giảm từ 450°C xuống 130°C trên hai sàn làm nguội trong vòng 1 giờ. Theo quan sát nhiệt thất thoát theo hai cách:

- Làm nguội bằng đối lưu khí
- Dẫn nhiệt đến hai sàn làm nguội



Hình 1 – Quy trình sản xuất phôi thép

GIẢI PHÁP

Để giảm thiểu lượng nhiệt thất thoát ở hệ thống làm nguội, nên lắp đặt một hệ thống vận chuyển phôi thép khác và tận thu nhiệt năng hao phí và tái sử dụng chúng để nung nóng lò tại nhà máy WRM (Sản xuất thép cuộn). Các hệ thống vận chuyển phôi thép thay thế sau đã được xem xét:

- Lò/kho dạng hộp có thể di chuyển được
- Băng tải nhiệt độ cao
- Hệ thống vận chuyển tunnel/ngầm

Các khía cạnh được xem xét trong việc lựa chọn và thiết kế hệ thống vận chuyển phôi thép là:

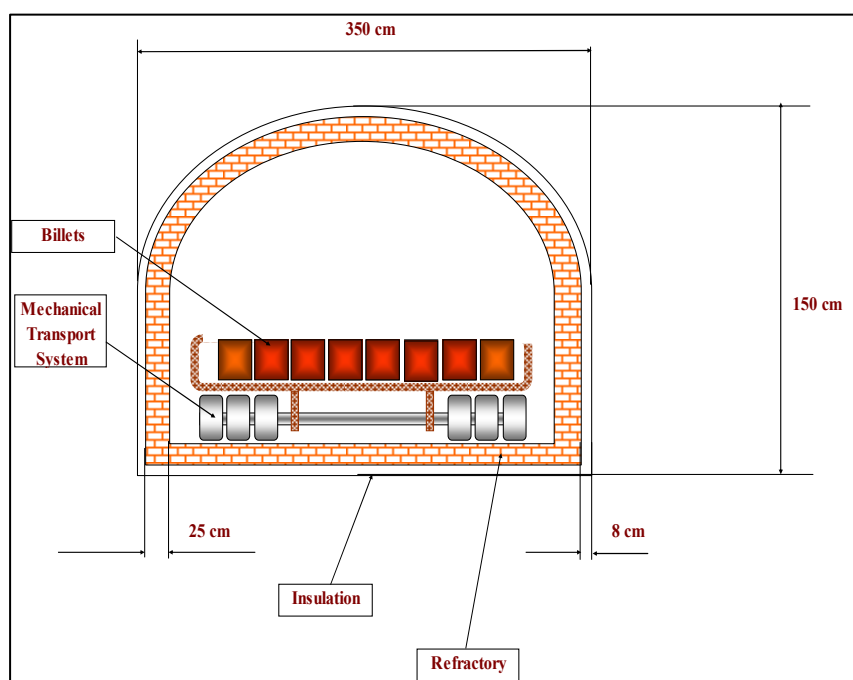
- Hao phí nhiệt thấp bằng cách duy trì nhiệt độ phôi thép ở 500 °C hoặc lưu giữ nhiệt thoát ra từ phôi thép. Trên thực tế không thể tận thu toàn bộ nhiệt năng hao phí vì một phần nhiệt năng sẽ bị thất thoát do tỏa nhiệt, dẫn nhiệt và đối lưu trong quá trình vận chuyển từ lò BSP đến lò nung phôi WRM trên quãng đường 500 m
- Chi phí vận hành và bảo dưỡng thấp, khối lượng vận chuyển cao, khả năng vận chuyển phôi thép ở tốc độ cao, dễ điều khiển và xử lý, mức độ an toàn cao và kết cấu xây dựng bền vững.

Hệ thống vận chuyển ngầm hoặc tunnel là giải pháp được ưa chuộng. Để tận thu nhiệt năng của phôi thép trong quá trình vận chuyển phôi, thành tunnel được bảo ôn để giảm thiểu nhiệt thất thoát do tỏa nhiệt, dẫn nhiệt và đối lưu từ phôi thép đến thành tunnel. Tính năng của gạch chịu lửa được nêu trong bảng. Thiết kế mặt cắt ngang được gợi ý cho hệ thống vận chuyển ngầm/tunnel ngầm được minh họa ở hình 2.

Bảng 1: Đặc tính vật liệu chịu nhiệt

TT	Mục	Đơn vị	Kết quả
1	Tên: Đất sét nung, nung 16 K		
2	Nhiệt độ làm việc tối đa	°C	1373
3	Mật độ, ρ	Kg/m ³	2050
4	Độ dẫn nhiệt, k	W/m * °K	1
5	Nhiệt cụ thể, c_p	J/kg * °K	960
6	Độ dày	cm	25
7	Thể tích gạch chịu lửa	cm ³	648

Hình 2: Mặt cắt ngang của tunnel (đường hầm) cho hệ thống vận chuyển phôi thép



KẾT QUẢ

Thực thi giải pháp này hoàn toàn khả thi về mặt kỹ thuật. Các lợi ích về kinh tế và môi trường như sau:

Lợi ích về kinh tế:

- Vốn đầu tư: 820.333 USD
- Tiết kiệm chi phí hàng năm: 152.222 USD
- Thời gian hoàn vốn: 5 năm

Do chi phí đầu tư cao và thời gian hoàn vốn dài hạn, giải pháp này hiện tại vẫn chưa có tính khả thi.



Lợi ích về Môi trường

- Tiết kiệm năng lượng hàng năm: 1176 tấn khí tự nhiên ($6221,84 \text{ Nm}^3/\text{ngày} \times 300 \text{ ngày}$ **0,00068** tấn/ Nm^3). Điều này được dựa trên $236,43 \text{ GJ}/\text{ngày}$, được tính toán như sau:
 - $\text{TBB}/\text{ngày} \times c_p \times (485,6 - T_\infty)$
 - $= 1204 \text{ tấn}/\text{ngày} \times 434 \text{ kJ}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{K} \times (485,6 - 33)^\circ\text{C}$
 - Nhiệt từ phôi thép thoát ra từ tunnel tại $485,6^\circ\text{C}$
- Giảm thiểu phát thải GHG hàng năm: 3445 tấn $\text{CO}_2/\text{năm}$ ($1176 \text{ tấn khí tự nhiên} \times 2.93 \text{ CO}_2/\text{tấn khí tự nhiên}$)

ĐỂ BIẾT THÊM THÔNG TIN

Đầu mối quốc gia GERIAP cho Indonesia

Tiến sĩ Ir. Tussy A. Adibroto hoặc Msi Widiatmini Sih Winanti
BPPT - Jl. MH Thamrin 8
Tầng 20 Toà nhà BPPT II
Jakarta, Indonesia
ĐT: + 62 21 316 9758/68
Fax: + 62 21 316 9760
E-mail: tusyaa@ceo.bppt.go.id
widiatmini@yahoo.com

Công ty GERIAP tại Indonesia

Ông Nurhudin
Krakatau Industrial Estate Jl. Industri Số 5 Cilegon
Banten, Indonesia
ĐT: + 62 21-5204003
+ 62 254 371134
+ 62 254 395176
E-mail: nurhudin@teknologi.ks.co.id

Khuyến cáo:

Nghiên cứu điển hình này được thực hiện là một phần của dự án “Giảm Phát Thải Khí Nhà Kính từ Hoạt Động Công Nghiệp ở Khu vực Châu Á và Thái Bình Dương” (GERIAP). Mặc dù đã cố gắng nhiều để đảm bảo nội dung của báo cáo này là chính xác, UNEP không có trách nhiệm về tính chính xác hay hoàn thiện của nội dung và sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ mất mát hay thiệt hại mà có thể liên quan trực tiếp hay gián tiếp cho việc sử dụng hay dựa vào nội dung của báo cáo này gây ra. © UNEP, 2006.