

# GIẢI PHÁP VẬN CHUYỂN TRO XỈ TỪ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN THAN TỚI BÃI XỈ NHẪM GIẢM PHÁT TÁN BỤI BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

**TẠ NGỌC HẢI - Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam**  
**NGÔ QUỐC TRUNG, NGUYỄN ĐÌNH THỐNG,**  
**ĐOÀN NGỌC CẢNH, VŨ ĐÌNH MẠNH, TRẦN NGÔ HUẤN**  
*Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin*  
*Email: djemore@gmail.com*

**H**iện nay, tại nước ta, nhiệt điện than đóng một vai trò quan trọng trong an ninh năng lượng quốc gia. Theo Quy hoạch điện VII điều chỉnh đã được phê duyệt, tới năm 2025 tổng công suất các nhà máy nhiệt điện than của nước ta chiếm 49,3 % tổng công suất các nhà máy điện (96.500 MW), năm 2030 con số này là 42,6 % của tổng công suất các nhà máy điện (129.500 MW) [1]. Như vậy, hiện nay và trong tương lai gần, nhiệt điện than vẫn là một trong những trụ cột chính của an ninh năng lượng nước ta. Trong quá trình hoạt động, các nhà máy nhiệt điện than (NĐT) thải ra khối lượng lớn tro xỉ, bụi. Các nguồn phát sinh bụi ra môi trường của NĐT gồm có: bụi than phát sinh trong quá trình bốc dỡ, vận chuyển, lưu trữ than; bụi tro bay chưa tách hết theo ống khói thải ra không khí; bụi phát sinh trong quá trình thu gom tro xỉ trong nội bộ nhà máy; bụi phát sinh trong quá trình bốc dỡ, vận chuyển tro xỉ từ nhà máy đến bãi xỉ; bụi phát sinh trong quá trình dỡ, lưu giữ, xử lý tro xỉ tại bãi xỉ. Để đáp ứng các yêu cầu bảo vệ môi trường về bụi, cần phải nghiên cứu các giải pháp giảm thiểu phát sinh bụi một cách hệ thống, đồng bộ ở tất cả các khâu kể trên. Bài báo giới thiệu một giải pháp mới nhằm hạn chế phát sinh bụi trong quá trình vận chuyển tro xỉ nhà máy nhiệt điện than tới bãi xỉ.

## 1. Nội dung nghiên cứu

### 1.1. Tro, xỉ nhà máy nhiệt điện than

Trong NĐT, than được đốt cháy sinh nhiệt làm nóng nước tạo hơi nước cung cấp cho tuốc bin hơi để chạy máy phát điện. Hiện nay, tại các nhà máy nhiệt điện than của nước ta dùng hai loại lò hơi: Lò hơi đốt than phun (PC - Pulverized coal fired boiler) và lò hơi tầng (lớp) sôi tuần hoàn (CFB- Circulating

fluidized bed boiler). Trong lò hơi, than bị đốt cháy - xảy ra quá trình ô xy hóa các bon-thành phần cháy được của than, các thành phần cháy không hết được thải loại ra ngoài theo khói và từ đáy lò hơi. Các hạt rắn có cỡ hạt nhỏ, mịn bay theo khói, thông thường được tách ra bằng các lọc bụi, như: lọc tĩnh điện, lọc túi,... được gọi là tro bay ("fly ash"), các hạt lớn hơn chảy xuống đáy lò gọi là xỉ đáy ("bottom slag"), cả hai gọi chung là tro xỉ ("coal ash").

Về thành phần hóa học, tro xỉ của các nhà máy nhiệt điện than luôn chứa 6 loại ô xít kim loại chủ yếu, gồm:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ . Về cỡ hạt tro bay: tro bay chủ yếu có cỡ hạt nhỏ 20÷30  $\mu\text{m}$  (30 % [2]), kích thước lớn nhất 1÷2 mm [7].

Về cỡ hạt xỉ đáy: cũng là đốt than, nhưng do công nghệ lò hơi PC và CFB có những điểm khác biệt, chất lượng than cấp cho từng công nghệ cũng khác nhau, cho nên cỡ hạt cũng khác nhau. Đối với lò hơi PC, xỉ đáy khi ra khỏi lò hơi có kích thước đến 500÷600 mm thậm chí lớn hơn. Sau đó, để vận chuyển tới bãi xỉ, xỉ đáy được đập đến cỡ hạt 40÷60 mm. Cơ bản xỉ đáy có kích thước 0,1÷20 mm. Đối với lò CFB, xỉ đáy có kích thước nhỏ hơn 60 mm, không cần đập trước khi vận chuyển [7].

Về khối lượng tro xỉ cần vận chuyển: Trung bình khối lượng tro xỉ của NĐT thải ra khoảng 30 % khối lượng than tiêu thụ. Theo dự kiến đến năm 2025, tổng khối lượng tro xỉ của NĐT trong cả nước ước tính là 20 triệu tấn/năm. Khối lượng tro xỉ phát sinh trong một năm của một số NĐT lớn thuộc Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) như sau: Quảng Ninh: 1,8 triệu tấn; Vĩnh Tân - 3,9 triệu tấn; Duyên Hải - 1,8 triệu tấn; Mông Dương - 1,8 triệu tấn [10].

## 1.2. Các phương án vận chuyển tro xỉ từ nhà máy đến bãi xỉ

Trong nội bộ các NĐT, tro bay và xỉ đáy được thu gom vào các si lô chứa, có dung lượng lớn để đưa vào các phương tiện vận tải đưa ra bãi xỉ hoặc trực tiếp vào phương tiện chuyển đi tiêu thụ. Tùy theo công nghệ từng nhà máy và việc thu gom tro, xỉ vào si lô chứa để lựa chọn phương án vận chuyển phù hợp. Đối với vận chuyển tro xỉ từ NĐT đến bãi xỉ có các phương án vận chuyển sau: (a) Vận chuyển bằng ô tô; (b) Vận chuyển đường ống thủy lực; (c) Vận chuyển đường ống khí nén; (d) Vận chuyển bằng băng tải ống (BTO).

### 1.2.1. Vận chuyển tro xỉ bằng ô tô

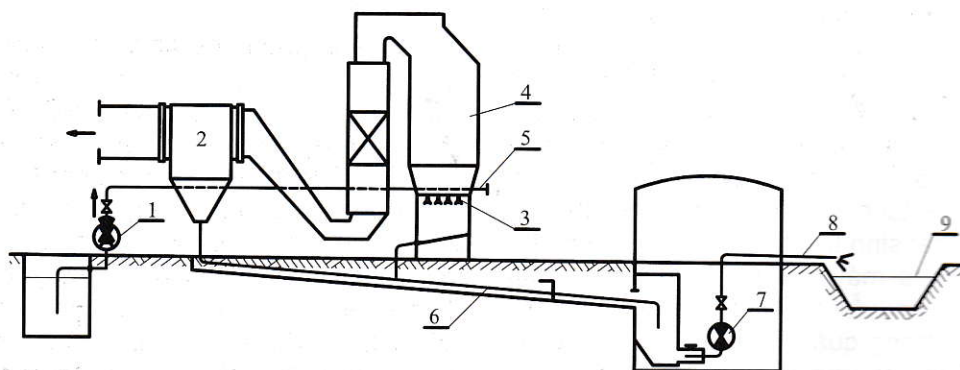
Tro xỉ từ các si lô chứa được cấp vào các xe ô tô và chở trực tiếp đi tiêu thụ hoặc ra bãi xỉ. Đây là phương án đơn giản nhất và linh hoạt. Ngay trong các NĐT được thiết kế, chọn vận chuyển đường ống hoặc BTO là phương tiện vận chuyển tro xỉ chính, thì vẫn có phương án vận chuyển bằng ô tô làm phương án dự phòng khi có sự cố. Tuy nhiên, phương án này có nhược điểm là có nhiều khả năng phát tán bụi ra môi trường khi chất tro xỉ lên ô tô, trên đường vận chuyển và khi xả tro xỉ tại bãi xỉ. Lý do là tro xỉ, nhất là tro bay có cỡ hạt rất nhỏ, dễ bay, dễ phát tán ra ngoài môi trường nếu không có biện pháp thích hợp. Khi chất tro xỉ lên ô tô từ si lô, thậm chí dùng ô tô chuyên dùng và đã có các thiết bị: buồng hạ áp, ống tháo tro

xỉ đặc biệt,... kèm theo các giải pháp phun sương, dập bụi,... nhưng vẫn phát tán bụi. Đây là một trong các vị trí phải được quan tâm về bụi tại NĐT. Khi trên đường, bản thân ô tô cuốn bụi sẵn có trên đường bay vào không khí. Khi xả tro xỉ từ ô tô tại bãi xỉ cũng phát tán bụi, mặc dù có biện pháp che chắn, phun nước,...

### 1.2.2. Vận chuyển tro xỉ bằng đường ống thủy lực (VCTL)

Đặc điểm của VCTL là tro xỉ được vận chuyển trong đường ống kín cùng với nước, cấp tro xỉ từ si lô chứa, vận chuyển qua đường ống đến bãi xỉ. Như vậy, tại vị trí cấp tro xỉ và trên đường vận chuyển không phát sinh bụi.

Hiện nay, đối với vận tải tro xỉ bằng VCTL, phương án sử dụng bơm thải xỉ được sử dụng rộng rãi nhất. Trên hình H.1 thể hiện một trong những sơ đồ vận chuyển tro xỉ sử dụng bơm thải xỉ. Tro xỉ sau khi được thu gom hòa với nước, được bơm thải xỉ 7 đẩy vào đường ống 8 cùng với nước chuyển tới hồ xỉ. Tại đây, nước được thu hồi cho nhu cầu nhà máy nếu cần thiết. Bơm thải xỉ là loại bơm ly tâm chuyên dùng, số lượng cánh ít ( $\leq 4$ ), cánh bơm và ruột bơm được chế tạo từ vật liệu chống mài mòn, thông thường là gang hợp kim cao M4X28H2A ГОСТ 7789-82. Cỡ hạt tro xỉ trước khi đưa vào bơm thải xỉ phải  $\leq 50$  mm [7]. Một phương án khác được sử dụng là thay bơm thải xỉ bằng bơm phun tia ("ejector").



H.1. Sơ đồ vận chuyển tro xỉ bằng đường ống thủy lực, sử dụng bơm thải xỉ: 1 - Bơm nước; 2 - Bunker tro bay; 3 - Vòi phun nước; 4 - Phễu xỉ; 5 - Đường ống nước làm mát và pha trộn tro, xỉ; 6 - Máng dẫn hỗn hợp nước với tro xỉ; 7 - Bơm thải xỉ; 8 - Đường ống thải xỉ; 9 - Hồ xỉ

### 1.2.3. Vận chuyển tro xỉ bằng đường ống khí nén (VCKN)

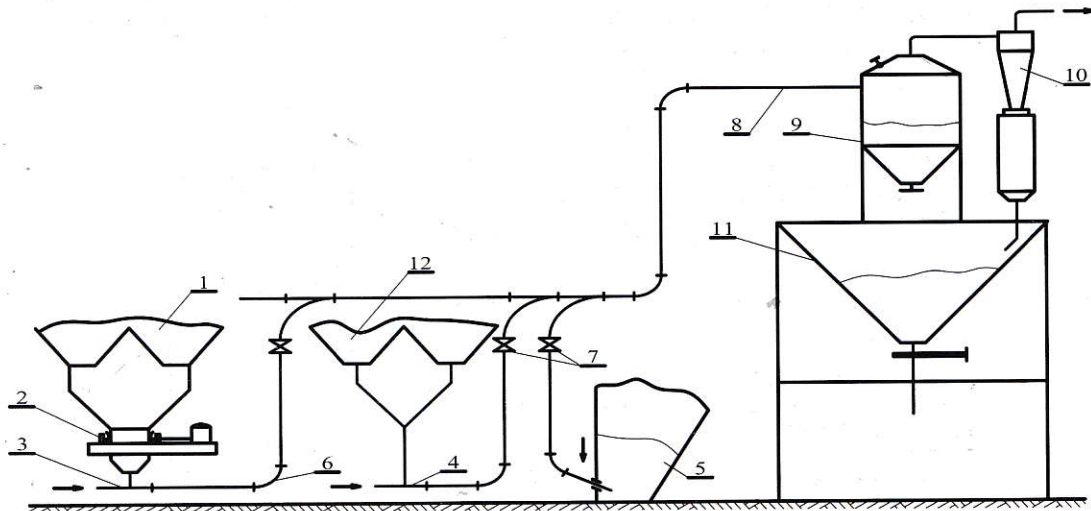
Vận chuyển đường ống khí nén cũng là phương án được sử dụng để vận chuyển tro xỉ từ NĐT đến bãi xỉ, được sử dụng trong trường hợp thiếu nước hoặc tro xỉ được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất cấu kiện xây dựng, xi măng,... Trong đường ống khí nén, các hạt tro xỉ được đẩy bởi dòng khí với áp suất dương (đẩy) bởi ejector khí nén hoặc với áp suất âm (hút) bởi bơm chân không. Cỡ hạt tro xỉ  $\leq 35$  mm [7]. Trên hình H.2 thể hiện hệ thống VCKN

tro xỉ từ nhà NĐT đến bãi xỉ bằng đường ống hút (với áp suất âm).

Từ các mô tả trên, có thể thấy, xét từ góc độ phát tán bụi ra môi trường, thì vận chuyển tro xỉ bằng ô tô có khả năng phát tán bụi ra môi trường nhiều nhất, VCTL có lượng bụi phát tán nhỏ nhất. Tuy nhiên, VCTL tiêu thụ nhiều nước. Lượng nước tiêu thụ đến 12÷21,9 lít/kg tro xỉ. Mặt khác, tro xỉ có tính mài mòn cao, khi chuyển động trong bơm thải xỉ và đường ống làm mòn chúng, nhất là cánh bơm thải xỉ. Vì vậy, để duy trì làm việc tin cậy của hệ

thống, phải có tới 03 bơm thải xỉ cho một hệ thống: 01 làm việc, 01 dự phòng và 01 trong sửa chữa.

Thay bơm thải xỉ bằng bơm phun tia, tình trạng có tốt hơn, nhưng lượng nước lại tiêu tốn hơn.



H.2. Sơ đồ vận chuyển tro xỉ bằng đường ống khí nén hút (với áp suất âm): 1 - Búnke xỉ đáy; 2 - Máy đập; 3 - Ống nhận xỉ đáy; 4 - Ống nhận tro bay; 5 - Ống nhận co dẫn; 6 - Cút nối; 7 - Van khóa; 8 - Đường ống chính; 9 - Bồn lắng; 10 - Xyclon; 11 - Búnke chứa; 12 - Búnke tro bay

Đối với VCKN, phát tán bụi tại vị trí chất tro xỉ và trên đường ống chính không có. Tuy nhiên, không khí thoát ra ngoài xyclon có những hạt bụi siêu mịn không tách được. Ngoài ra, khi chất tro xỉ sang phương tiện khác, hoặc xử lý tro xỉ tại bãi xỉ cũng phát sinh bụi, phải phun nước dập bụi. Mặt khác, VCTL tiêu thụ lượng lớn khí nén tốc độ cao để vận chuyển tro xỉ. Với đường kính ống vận chuyển 90÷120 mm và tỷ lệ 4÷7 kg tro xỉ/ 01 kg khí nén, cần vận tốc khí nén lên đến 30÷35 m/s. Ngoài ra, do tổn áp, khi vận chuyển đường dài, trên tuyến đường ống cần bổ sung nguồn khí đẩy/hút để tránh tro xỉ bị lắng xuống đáy ống. Cũng như VCTL, đường ống trong VCKN cũng bị mòn, nhất là tại các cút nối cong, nơi dòng hỗn hợp tro xỉ với không khí bị thay đổi hướng chuyển động.

#### 1.2.4. Vận chuyển tro xỉ bằng băng tải ống (BTO)

Trong vận chuyển vật liệu rời, băng tải thông thường (BTTT) được sử dụng rộng rãi vì tính đơn giản và hiệu quả của nó. Trên thế giới, chiều dài lớn nhất của 01 BTTT đã đạt tới 19 km. Tuy nhiên, để vận chuyển tro xỉ, BTTT bị giới hạn bởi góc dốc vận chuyển ( $\leq 16^\circ$ ), bán kính uốn theo phương ngang lớn, đến vài trăm mét. Điều này ảnh hưởng đến khả năng thích ứng với địa hình cần vận chuyển. Vì vậy, trong nhiều trường hợp, một tuyến băng phải gồm nhiều BTTT đặt nối tiếp nhau. Đối với yêu cầu hạn chế phát tán bụi khi vận chuyển tro xỉ, BTTT không đáp ứng yêu cầu vì không kín, bụi bị gió thổi bay vào môi trường thậm chí khi đã được bao che. Vị trí đỡ tro xỉ từ băng tải này sang băng tải khác, từ băng tải xuống bãi xỉ cũng là nguồn phát sinh bụi đáng kể.

Vì thế, việc sử dụng băng tải ống (BTO) sẽ khắc phục được các nhược điểm nêu trên của BTTT. Điểm khác biệt căn bản của BTO so với BTTT là: Sau khi qua qua các tang dẫn động và tang bị động, dây băng cao su được uốn thành hình ống tròn nhờ hệ con lăn được sắp xếp thành hình lục giác (H.4). Với nguyên lý làm việc và kết cấu như vậy, BTO có những ưu điểm sau đây [3], [6], [9]: chống rơi vãi, hạn chế hoàn toàn phát tán bụi, hạn chế phát tán mùi, khí trên đường vận chuyển của vật liệu do nó được bao kín trong ống; góc dốc vận chuyển lớn hơn băng tải thông thường, có thể lên tới  $35^\circ$ ; có thể uốn cong với đường kính nhỏ, với góc tương đối lớn trong cả hai phương: đứng và ngang; kết cấu nhỏ gọn hơn BTTT.

Với các ưu điểm trên, BTO có thể bố trí thích hợp cho địa hình đồi, núi hoặc không gian chật hẹp trong nhà máy, sử dụng trong trường hợp cần ngăn ngừa phát tán bụi, khí, mùi của vật liệu vận chuyển. Tại Việt Nam, BTO đầu tiên được sử dụng để vận chuyển than là BTO từ Mặt bằng 56 Mỏ than Mạo Khê đến cảng than Bến Cấn dài 3,3 km, đưa vào sử dụng từ năm 2012. Cũng từ ưu điểm như vậy, BTO đã được nghiên cứu và đã đưa vào sử dụng trong các NĐT để vận chuyển tro xỉ trong nhà máy và từ nhà máy ra bãi xỉ. Đầu tiên BTO được sử dụng trong các NĐT tại Nhật, Châu Âu, Mỹ,... sau đó rộng rãi tại Trung Quốc và gần đây tại NĐT Đông Triều và Thăng Long của Việt Nam.

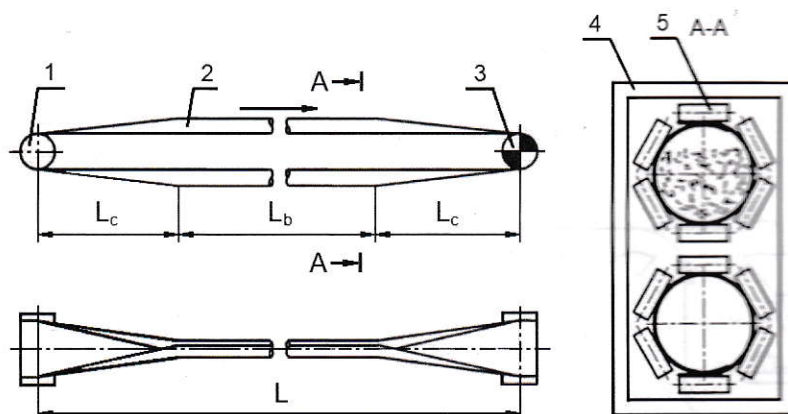
#### 1.3. Băng tải ống vận chuyển tro xỉ của Nhà máy nhiệt điện Đông Triều và Thăng Long

##### 1.3.1. Nhà máy nhiệt điện Đông Triều

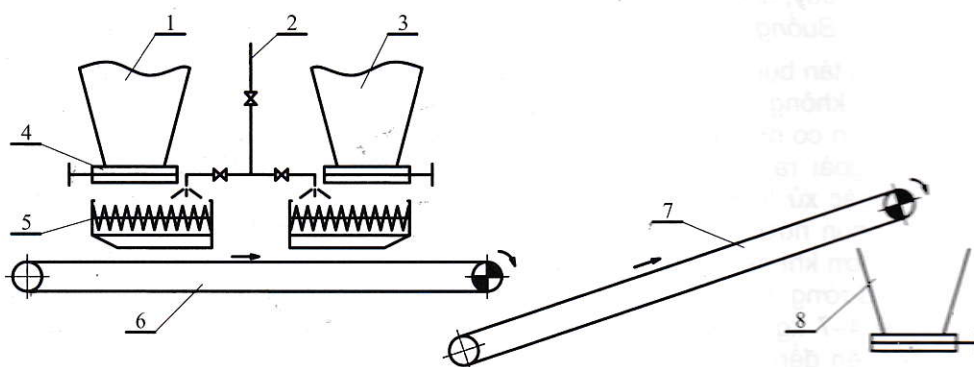
Nhà máy nhiệt điện Đông Triều thuộc Tổng Công

Công ty Điện lực-Vinacomin, nằm tại Đông Triều, Quảng Ninh, có hai tổ máy, tổng công suất 440 MW ( $2 \times 220$  MW), sử dụng lò hơi CFB. Ngay trong thiết kế, vận chuyển tro xỉ từ Nhà máy ra bãi xỉ

được chọn là BTO và cũng NĐT khác, có phương án dự phòng vận chuyển tro xỉ bằng ô tô khi có sự cố BTO. Sơ đồ vận chuyển tro xỉ của Nhà máy như trên hình H.4.



H.3. Sơ đồ nguyên lý băng tải ống: 1 - Tang đuôi; 2 - Dây băng; 3 - Tang đầu; 4 - Giá đỡ con lăn; 5 - Con lăn



H.4. Sơ đồ vận chuyển tro xỉ Nhà máy nhiệt điện Đông Triều: 1 - Si lô xỉ đáy; 2 - Đường ống cấp nước; 3 - Si lô tro bay; 4 - Hộp tháo tro, xỉ; 5 - Máy trộn phun ẩm; 6 - Băng tải cấp liệu; 7 - Băng tải ống; 8 - Bunke nhận tại bãi xỉ

Trong sơ đồ, trước khi cấp xuống băng tải cấp liệu 6, tro và xỉ được đưa vào máy trộn phun ẩm 5. Tại đây, tro xỉ được phun nước từ đường ống 6, được cánh xoắn trộn đều để giảm nhiệt độ và tăng độ ẩm, sau đó chuyển xuống băng tải cấp liệu 6. BTO 7 nhận tro xỉ đã được tạo ẩm từ băng tải 6 chuyển tới bunke chứa tại bãi thải xỉ. Tuyến băng BTO có những đặc trưng sau: đường kính ống bằng 300 mm; chiều dài bằng 1.014 m; số lần uốn là 4 lần; bán kính uốn nhỏ nhất bằng 150 m; số lần dốc là 2 lần; góc dốc lớn nhất bằng  $20^\circ$ .

### 1.3.2. Nhà máy nhiệt điện Thăng Long

Nhà máy nhiệt điện Thăng Long thuộc Công ty CP Nhiệt điện Thăng Long- Geleximco (Tập đoàn Geleximco) nằm huyện Hoành Bồ, tỉnh Quảng Ninh có hai tổ máy, tổng công suất 600 MW ( $2 \times 300$  MW), sử dụng lò hơi CFB. Theo thiết kế, vận chuyển tro xỉ từ Nhà máy ra bãi xỉ bằng ô tô. Tuyến đường ô tô đi dưới và sát đường dây điện cao thế 110 kV, có đi

ngang qua một cụm dân cư. Thấy rõ ưu điểm của BTO, sử dụng tại NĐT Đông Triều, Công ty đã quyết định chọn phương án vận chuyển tro xỉ từ nhà máy đến bãi xỉ bằng BTO. Công ty CP Nhiệt điện Thăng Long-Geleximco đã ký Hợp đồng với Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin khảo sát, đánh giá, vạch tuyến BTO theo tuyến đường ô tô đã được cấp phép và lập Thiết kế cơ sở BTO này. Tuyến BTO được thiết kế đã nằm trọn vẹn trong tuyến đường ô tô đã định. Tuyến BTO này rất phức tạp có nhiều đoạn nằm sát, dưới, giao cắt với đường điện cao thế 110 kV, với đường ô tô, đường dân sinh, lên, xuống, qua cụm dân cư nhưng vẫn đảm bảo không ảnh hưởng tới đường dân sinh, đường ô tô vận chuyển tro xỉ khi có sự cố. Sơ đồ vận chuyển tro xỉ của Nhà máy cũng tương tự như trên hình H.4.

Tuyến băng BTO có những đặc trưng sau: đường kính ống bằng 350 mm; chiều dài bằng 1.450 m; số lần uốn là 4 lần; bán kính uốn nhỏ nhất

bằng 150 m; số lần lên/xuống dốc là 3 lần; góc dốc lớn nhất bằng 15 độ. Thông số hai BTO mô tả trên trình bày trong Bảng 1. Trên hình H.5 là hình BTO ống đang hoạt động của hai nhà máy nhiệt điện.

**Bảng 1. Thông số băng tải ống vận chuyển tro xỉ nhà máy nhiệt điện than**

| No | Thông số                   | Đơn vị | Nhà máy nhiệt điện |            |
|----|----------------------------|--------|--------------------|------------|
|    |                            |        | Đông Triều         | Thăng Long |
| 1  | Năng suất                  | t/h    | 400                | 600        |
| 2  | Công suất động cơ          | kW     | 2×200              | 2×250      |
| 3  | Chiều dài vận chuyển       | m      | 1.014              | 1.450      |
| 4  | Chiều cao nâng             | m      | 37,2               | 22,75      |
| 5  | Vận tốc băng               | m/s    | 2,5                | 3          |
| 6  | Đường kính ống             | m      | 0,3                | 0,35       |
| 7  | Bán kính cong nhỏ nhất     | m      | 150                | 150        |
| 8  | Cỡ hạt lớn nhất            | mm     | 50                 | 50         |
| 9  | Độ dốc lớn nhất BTO đi qua | độ     | 20                 | 15         |
| 10 | Loại dây băng              | -      | Chịu nhiệt         | Chịu nhiệt |
| 11 | Năm đưa vào sử dụng        | -      | 2013               | 2018       |

**Bảng 2. Chi phí điện, nước khi vận chuyển tro xỉ**

| Thông số           | Đơn vị | Băng tải ống NM nhiệt điện |            | Vận chuyển đường ống thủy lực |             |                             |                        |
|--------------------|--------|----------------------------|------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------|
|                    |        | Đông Triều                 | Thăng Long | Tro bay cùng xỉ đáy           |             | Tro bay riêng, xỉ đáy riêng |                        |
|                    |        |                            |            | Bơm phun tia                  | Bơm thải xỉ | Bơm phun tia và thải xỉ     | Bơm thải xỉ và bơm bùn |
| Chi phí nước       | lít/kg | 0,18÷0,22                  | 0,18÷0,22  | 21,9                          | 12          | 14,72                       | 12                     |
| Tiêu thụ điện năng | kWs/kg | 3,6                        | 3,6        | 11,6                          | 12          | 11,6                        | 12                     |

Phân tích số liệu trong Bảng 2 cho thấy, chi phí nước, điện khi vận chuyển tro xỉ bằng BTO thấp hơn nhiều so với VCTL. Cần lưu ý rằng, so sánh hiệu quả kinh tế-kỹ thuật của các phương án cần phải tính đến các chi phí đầu tư ban đầu, chi phí thường xuyên khác.

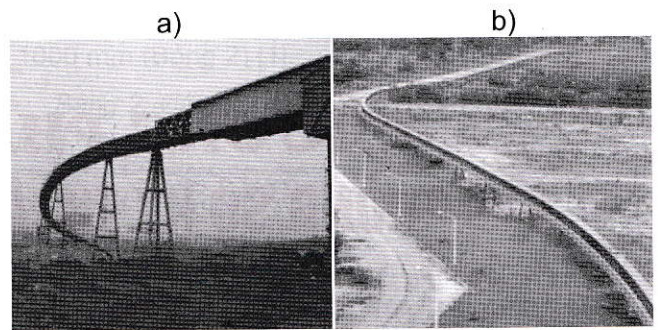
### 3. Kết luận và kiến nghị

Từ những nghiên cứu trên đây, chúng tôi rút ra một số kết luận và kiến nghị như sau:

➤ Khối lượng tro xỉ của các nhà máy nhiệt điện than rất lớn, ngày càng tăng. Vận chuyển tro xỉ từ nhà máy tới bãi xỉ là một trong các nguồn phát tán bụi của nhà máy nhiệt điện than;

➤ Trong các giải pháp vận chuyển tro xỉ thì vận chuyển đường ống thủy lực, khí nén ít phát thải bụi ra môi trường nhất;

➤ Băng tải ống (BTO) là một loại thiết bị vận chuyển liên tục, đã được áp dụng để vận chuyển tro xỉ của nhà máy nhiệt điện than, giảm phát tán bụi. Kết quả sử dụng băng tải ống để vận chuyển tro xỉ ở hai nhà máy nhiệt điện than của Việt Nam và phân tích một số thông số kỹ thuật cho thấy tính



**H.5. Băng tải ống vận chuyển tro xỉ đang hoạt động: a - Nhiệt điện Đông Triều; b - Nhiệt điện Thăng Long**

### 2. Phân tích và thảo luận

Phân tích 04 phương án vận chuyển tro xỉ từ NGT đến bãi xỉ từ độ phát tán bụi theo thứ tự từ cao xuống thấp: Ô tô, VCKN, BTO, VCTL; theo mức độ phức tạp từ cao xuống thấp: VCKN, VCTL, BTO, ô tô. Vận chuyển ô tô cần nước dập bụi khi chất tro xỉ lên ô tô và khi thải tro xỉ từ ô tô xỉ, còn VCKN không cần nước. Bảng 2 cho thấy so sánh chỉ tiêu tiêu thụ nước, điện của VCTL [7] với BTO khi vận chuyển tro xỉ.

khả dụng và kinh tế, giảm phát tán bụi, bảo vệ môi trường của BTO. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18 tháng 3 năm 2016 Phê duyệt điều chỉnh quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến 2030.
2. Phan Hữu Duy Quốc. Phân tích việc sử dụng tro xỉ than thải ra từ các nhà máy nhiệt điện ở Việt Nam, Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo, Nhật Bản. 2008.
3. Hứa Ngọc Sơn. Băng tải ống - Thiết bị vận tải hiện đại bảo vệ môi trường, Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHKH toàn quốc lần thứ XXIV, Vũng Tàu. 2014.
4. Nguyễn Đức Thảo. Kết quả áp dụng lò hơi lớp sôi tuần hoàn trong các nhà máy nhiệt điện đốt than của Tổng Công ty Điện lực-Vinacomin, Báo cáo Hội nghị Khoa học toàn quốc ngành Nhiệt Việt Nam, Hà Nội. 2012.

(Xem tiếp trang 83)

➤ Vấn đề môi trường cần phải đặc biệt quan tâm;  
➤ Có thể hợp tác với Úc trong việc đào tạo cung cấp công nhân kỹ thuật (lái xe tải, lái máy xúc, gạt, thợ cơ điện) cho các mỏ than lộ thiên. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Coal Mining Update: Production, Export & Domestic Consumption. Indonesian-Investments. 05 January 2018.
2. Pwc, Mining in Indonesia - Investment and Taxation Guide 2017.
3. Nguyễn Cảnh Nam, Nguyễn Thành Sơn. Nhập khẩu than cho điện của Việt Nam: Thách thức và giải pháp. Năng lượng Việt Nam online 07:19 06/08/2018.
4. Bộ Môi trường và Năng lượng Úc. Cập nhật năng lượng Úc năm 2017. 8/2017.
5. Minerals Council of Australia. Australia's Coal Industry. Coal Mines (by State). 2018.
6. Corporate Income Taxes, Mining Royalties and Other Mining Taxes: A Summary of rate and rules in selected countries. Global mining industry update June 2012. [www.pwc.com/gx/mining](http://www.pwc.com/gx/mining).
7. BP Statistical Review of World Energy. June 2018.
8. <http://www.minerals.org.au/coal-community> (Truy cập tháng 7/2018).
9. Bộ Công nghiệp, tiền bộ và khoa học Australia, Báo cáo quý về nguyên liệu và năng lượng quý 4 năm 2015, 12/2015 và quý 1 năm 2018. 4/2018.
10. Báo cáo của Hội đồng cổ vấn công nghiệp than, IEA, Báo cáo về ngành than Australia, <https://www.iea.org/ciab/papers/Australia.pdf> (Truy cập tháng 7/2018).
11. Aurizon. Báo cáo phát triển bền vững. Than trong tương lai. 2017.
12. G. Evans. Dự báo than xuất khẩu và nhu cầu/cung cấp điện năng nội địa. 2018.
13. Hiệp hội khai thác than Indonesia (APBI) và Bộ Năng lượng và Tài nguyên khoáng sản Indonesia.
14. <https://www.indonesia-investments.com/business/commodities/coal/item236>.

Ngày gửi phản biện: 16/02/2019

Ngày nhận phản biện: 20/06/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2019

**Từ khóa:** chính sách; ngành than của Indonesia và Úc; một số vấn đề cần tham khảo cho Việt Nam

**Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo:** các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

### SUMMARY

The article introduces some policy issues for coal industry of Indonesia and Australia. From that basis, the authors proposed some issues to be consulted for Vietnam.

## GIẢI PHÁP VẬN CHUYỂN...

(Tiếp theo trang 55)

5. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, (2015), Thiết kế cơ sở, Hệ thống băng tải thải xỉ, Dự án Nhà máy nhiệt điện Thăng Long 2×300 MW, Hà Nội.
6. Frank J. Loffter, Pipe/tube conveyor a modern method of coal and ash transportation.
7. Гаврилов Е.И. (1987), Топливо-транспортное хозяйство и золошлакоудаление, Энергоатомиздат, Москва.
8. Беспалова В.А., (2018), Преобразование отходов в вторичные материалы и энергетические ресурсы на примере угольных ТЭЦ, Магистерская диссертация, Санкт-Петербургский Государственный университет, Санкт-Петербург.
9. 张钺, (2007), 新型圆管带式输送机设计手册, 化学工业出版社, 北京
10. <http://nangluongvietnam.vn/news/vn/bao-ton-nang-luong/giai-phap-xu-ly-moi-truong-tro-xi-o-cac-nha-may-nhiet-dien-than.html>. 2018).

Ngày nhận bài: 05/02/2019

Ngày gửi phản biện: 15/04/2019

Ngày nhận phản biện: 25/08/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/10/2019

**Từ khóa:** giải pháp vận chuyển; tro xỉ; nhà máy nhiệt điện than; bãi xỉ; đường ống thủy lực; phát sinh bụi; phát tán bụi; bảo vệ môi trường

**Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo:** các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

### SUMMARY

The article introduces the solution of transporting ash from coal power plants to slag yards by hydraulic pipe. The new solution has limited the generation of dust to protect the environment during the transportation of coal ash from coal power plants to the slag yards.