

TỔNG QUAN VỀ VAI TRÒ CỦA CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

ThS. NGUYỄN SƠN LÂM, TS. VŨ THỊ NGỌC VÂN
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Các nghiên cứu mới đây cho thấy các tòa nhà tiêu thụ nhiều năng lượng điện và chiếm khoảng 40% năng lượng sử dụng của thế giới. Để đáp ứng được các yêu cầu về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả thì cần phải có các giải pháp kỹ thuật, trong đó các thiết bị tiết kiệm năng lượng đóng vai trò rất quan trọng.

Bài báo này nêu rõ vai trò của công nghệ và thiết bị tiết kiệm năng lượng đối với tòa nhà nhằm đạt mục tiêu sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cũng như hiện trạng và xu hướng của thị trường sử dụng, công nghệ và thiết bị tiết kiệm năng lượng trong các tòa nhà trong hiện tại và tương lai.

1. Lời nói đầu

Một số nghiên cứu mới đây về hiệu quả năng lượng trong các tòa nhà (Energy Efficiency Buildings-EEB) cho thấy rằng các tòa nhà là các hộ sử dụng nhiều năng lượng và đồng thời cũng sản sinh ra một lượng đáng kể khí CO₂ gây hiệu ứng nhà kính. Theo Báo cáo của Hội đồng doanh nghiệp thế giới về phát triển bền vững (WBCSD) thì năng lượng sử dụng trong các tòa nhà trên thế giới chiếm khoảng 40% năng lượng sử dụng của thế giới và tạo ra lượng CO₂ chiếm khoảng 30% [2].

Chỉ thị 89/106/EEC, ban hành ngày 21/12/1988 đòi hỏi các công trình, các hệ thống sưởi ấm, làm mát và thông gió phải được thiết kế, lắp đặt và xây dựng trong điều kiện tiêu thụ một mức năng lượng thấp tương thích với điều kiện khí hậu địa phương,... Tất cả những vấn đề đó được cụ thể hoá về tiết kiệm năng lượng trong các công trình xây dựng và được đề cập trong chỉ thị số 2002/91/EC, ngày 16/12/2002 về hiệu suất năng lượng của các công trình xây dựng.

Ở Việt Nam, các kết quả nghiên cứu được công bố gần đây cho thấy các tòa nhà (công sở, văn phòng, khách sạn, chung cư,...) là thành phần chủ yếu trong tiêu thụ năng lượng thương mại và dịch vụ. Mức tiêu thụ năng lượng trong lĩnh vực thương mại và dịch vụ chiếm 10% và dự báo trong vòng 10 năm tới nhu cầu tiêu thụ năng lượng trong lĩnh vực này

lăng gấp 3,6 lần, do các tòa nhà thương mại được xây dựng ngày càng tăng tại Việt Nam. Riêng TP.HCM mỗi năm phải trích từ 14 ÷ 15% GDP dành cho nhu cầu năng lượng, chỉ gần 13 nghìn tỷ đồng để chi trả cho mức tiêu hao năng lượng [1]. Năm 2003 Chính phủ đã ban hành Nghị định số 102/2003/NĐ-CP ngày 3 tháng 9 năm 2003 về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả để đẩy mạnh việc sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, đáp ứng nhu cầu sử dụng năng lượng ngày một cao hơn của nền kinh tế quốc dân, đồng thời bảo vệ tốt môi trường, khai thác hợp lý các nguồn tài nguyên năng lượng, thực hiện phát triển kinh tế - xã hội bền vững.

Cũng theo WBCSD thì trong lĩnh vực xây dựng trên toàn cầu cần phải cắt giảm khoảng 60% mức tiêu thụ năng lượng trong các tòa nhà cho đến năm 2050 để đạt được mục tiêu chống biến đổi khí hậu toàn cầu. Để đạt được mục tiêu trên cần thực hiện bằng các giải pháp thông qua việc kết hợp thực hiện các chính sách pháp lý với cải tiến đổi mới công nghệ, áp dụng thiết bị tiết kiệm năng lượng, thay đổi các tập quán thói quen trong sử dụng, thiết kế và vận hành tòa nhà.

2. Vai trò của công nghệ và thiết bị tiết kiệm năng lượng đối với công trình xây dựng

Trong các tòa nhà, thành phần sử dụng năng lượng bao gồm hệ thống điều hoà không khí, hệ thống chiếu sáng, hệ thống thang máy, hệ thống thiết bị văn phòng và các thiết bị phụ trợ khác,... Cơ cấu năng lượng sử dụng trong một tòa nhà bao gồm: năng lượng tiêu tốn cho hệ thống điều hoà không khí chiếm 40 ÷ 60%, hệ thống chiếu sáng chiếm khoảng 15 ÷ 20%, các thiết bị văn phòng chiếm 10 ÷ 15%, phần còn lại dành cho các thiết bị phụ trợ khác,...

Mặc dù đã có chỉ đạo của Chính phủ từ năm 2003, nhưng cho tới nay Việt Nam chưa có hệ thống văn bản đồng bộ tạo hành lang pháp lý cho việc áp dụng và kiểm soát hiệu quả năng lượng trong các công trình xây dựng; ý thức tiết kiệm năng lượng của người sử dụng còn hạn chế, do vậy mức thất thoát, lãng phí năng lượng trong các tòa nhà là rất lớn; thường xảy ra

từ khâu quy hoạch, thiết kế, thi công lựa chọn vật liệu, thiết bị đến khai thác vận hành công trình.

Có nhiều giải pháp để thực hiện việc tiết kiệm năng lượng (TKNL) trong toà nhà như: giải pháp quy hoạch, giải pháp môi trường sinh thái, giải pháp kiến trúc và giải pháp kỹ thuật. Trong đó, giải pháp kỹ thuật với các hệ thống thiết bị công nghệ TKNL đóng vai trò lớn trong việc sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong các toà nhà. Việc áp dụng các hệ thống thiết bị thông minh nhằm kiểm soát tối đa mức năng lượng tiêu thụ cũng đang được nghiên cứu và áp dụng rộng rãi.

Theo các chuyên gia, tiềm năng TKNL tại các toà nhà ở Việt Nam là tương đối lớn, khoảng 10 ÷ 40 % năng lượng sử dụng trong công trình. Một trong những biện pháp hiệu quả TKNL ở các toà nhà là trang bị thiết bị hiện đại, hệ thống điều khiển tự động, vận hành tiên tiến. Các toà nhà được thiết kế xây dựng mới hoặc cải tạo với quy mô lớn thì việc thực hiện TKNL sẽ đem lại hiệu quả tốt hơn từ việc áp dụng các công nghệ TKNL và hiệu suất cao như: hệ thống điều hòa không khí, hệ thống bơm có sử dụng biến tần, chiếu sáng hiệu suất cao, hệ thống cấp nước nóng mặt trời, hệ thống điều khiển giám sát tự động BMS... Trong đó, việc sử dụng hệ thống điều hòa không khí, thông gió và sưởi ấm (HVAC) hiệu suất cao cùng với các công nghệ chiếu sáng đang được xem như là một trong những cách tốt nhất để giảm năng lượng tiêu thụ trong các toà nhà, đặc biệt là trong các toà nhà thương mại và công sở chính phủ.

Để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống HVAC trước hết ta phải lựa chọn chủng loại thiết bị phù hợp với công suất yêu cầu, công năng của toà nhà. Chọn loại máy lạnh có chỉ số hiệu quả tổng hợp không đầy tải cao và quan trọng hơn cần chọn công nghệ biến tần để điều khiển công suất lạnh, công suất bơm và quạt phù hợp với phụ tải lạnh của công trình, phù hợp với chế độ vận hành của các khu vực khác nhau trong toà nhà. Việc áp dụng công nghệ biến tần để điều khiển vô cấp công suất từ 10 ÷ 100 % tải là rất hữu ích trong việc tiết kiệm năng lượng. Đối với các công trình có quy mô lớn khuyến khích lắp đặt hệ thống thiết bị thông gió thu hồi nhiệt để tái sử dụng nhiệt thừa, tăng hiệu quả tiết kiệm năng lượng. Hiện nay ở Việt Nam đã và đang sử dụng hầu hết các chủng loại thiết bị HVAC có trên thế giới. Các thể hệ máy lạnh mới đang có nhiều ưu điểm về mặt sử dụng năng lượng. Để tiết kiệm năng lượng cho thiết bị lạnh, ưu tiên lựa chọn các loại thiết bị có chỉ số COP cao hoặc chỉ số tiêu thụ điện PIC thấp.

Từ hiệu quả trong việc sử dụng thiết bị biến tần trong điều khiển công suất động cơ nói chung, hiện tại các công trình được xây dựng mới tại Việt Nam đã và đang phổ biến áp dụng thiết bị này trong việc điều khiển phối hợp giữa các động cơ, đặc biệt là trong việc điều khiển hệ thống thông gió, điều hòa không khí... Các thiết bị lắp đặt mới đa phần được lựa chọn có công nghệ biến tần ngay từ khâu thiết kế và lựa chọn thiết bị. Các hệ thống lắp đặt phổ biến hiện nay gồm: Hệ VRF của hãng Daikin, hãng Toshiba – Carrier...; Hệ chiller biến tần của hãng Trane, York, Carrier... Một số công trình được xây dựng trước kia (ví dụ: Bảo tàng, nhà văn hóa trung tâm, siêu thị lớn...), có phụ tải nhiệt yêu cầu lớn và hiệu suất tiêu thụ điện cao, đã mạnh dạn cho thay thế thiết bị mới bằng hệ thống đồng bộ có sử dụng công nghệ biến tần và hệ thống điều khiển trung tâm thông minh. Tiết kiệm năng lượng trong hệ thống chiếu sáng có thể thực hiện thông qua việc sử dụng đèn LEDs, Compact, ballast điện tử với hiệu suất năng lượng cao và giảm thiểu sử dụng hệ đèn sợi đốt. Trong đó hiệu quả nhất là sử dụng đèn LED. Đèn LED tiết kiệm 90% so với bóng đèn sợi đốt và 70% so với đèn compact. Hệ thống tản nhiệt độ cao của đèn LED còn giúp giảm công suất của điều hòa nhiệt độ. Lắp đặt các tấm tôn lấy ánh sáng để tận dụng chiếu sáng tự nhiên, nhằm tăng cường độ rọi và tắt các bóng đèn chiếu sáng vào ban ngày nhằm tiết kiệm điện cho chiếu sáng, thay thế các bóng đèn T10 thành bóng T8, T5 và sử dụng ballast điện tử thay cho chấn lưu sắt từ. Với giải pháp này đã cho phép tiết kiệm tới 20 ÷ 30% điện năng tiêu thụ cho hệ thống chiếu sáng;

Theo kết quả của một số nghiên cứu [5], việc sử dụng năng lượng dùng để đun nước nóng bình quân chiếm trên 10% tổng năng lượng tiêu dùng trong các toà nhà. Nhu cầu năng lượng này tăng trung bình từ 12 ÷ 15% hàng năm, vì thế nhu cầu năng lượng sử dụng để đun nước nóng trong các công trình theo đó cũng không ngừng tăng theo. Do đó biện pháp khả thi nhất được đề ra là sử dụng máy nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời, không những tốn ít chi phí năng lượng trong quá trình sử dụng mà còn cho độ an toàn điện tuyệt đối, thời gian hoàn vốn chỉ từ 4 ÷ 5 năm và tuổi thọ trên 25 năm. Hệ thống nước nóng hiện tại sử dụng điện, dầu,... chỉ dùng hỗ trợ trong những ngày không có nắng kéo dài. Máy đun nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời cho phép tiết kiệm từ 60 ÷ 90% năng lượng điện tiêu thụ. Ngoài ra còn sử dụng máy nước nóng dùng công nghệ bơm nhiệt -Heat Pump có hiệu suất cao và tiết kiệm năng lượng. Thiết bị có hiệu suất cao và chi phí vận hành thấp. Hiệu suất của thiết

bị đạt 400%. Và lượng điện năng do bình nước nóng bơm nhiệt tiêu thụ để làm nóng cùng 1 lượng nước so với khi sử dụng bình nóng lạnh dùng điện thông thường chỉ bằng 1/4.

3. Hiện trạng và xu hướng của thị trường sử dụng công nghệ và thiết bị tiết kiệm năng lượng

Trên thế giới, thị trường cung cấp dịch vụ và thiết bị TKNL ngày càng phát triển với tốc độ tăng trưởng nhanh khi các quốc gia đều tìm kiếm khả năng cắt giảm mức tiêu thụ năng lượng bằng việc nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng của các tòa nhà. Cơ hội để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các tòa nhà là rất lớn. Điều này có thể đạt được từ việc sử dụng các hệ thống điều hoà không khí, thông gió và sưởi ấm có hiệu suất cao cho đến việc áp dụng các công nghệ chiếu sáng hiệu quả năng lượng,... Theo một báo cáo mới của Tổ chức Pike Research, toàn bộ thị trường về cung cấp dịch vụ và thiết bị hiệu quả năng lượng sẽ đạt giá trị 103,5 tỉ USD vào năm 2017, tăng hơn 50% so với giá trị thị trường đạt 67,9 tỉ USD trong năm 2011 [4].

Thị trường các thiết bị hiệu quả năng lượng bao gồm hệ thống HVAC, chiếu sáng hiệu suất cao,... cũng đang trong giai đoạn chuyển đổi nhanh khi xu hướng xây dựng các công trình xanh ngày càng phát triển. Điều này làm tăng thêm sự quan tâm của các chủ đầu tư, nhà quản lý, nhà thiết kế đối với các hệ thống thiết bị hiệu quả năng lượng và khi các công nghệ chiếu sáng hiệu quả ví dụ như LEDs cũng đang có xu hướng giảm dần giá thành sản phẩm so với giá thành của chúng khi mới xuất hiện trên thị trường. Tuy nhiên, nhu cầu về các dịch vụ cung cấp thiết bị và công nghệ hiệu quả năng lượng còn phụ thuộc vào các chính sách, giá thành công nghệ và các thói quen tập quán văn hoá và lịch sử của mỗi quốc gia.

Tổ chức nghiên cứu thị trường Pike Research cũng dự báo rằng thị trường cung cấp dịch vụ và thiết bị hiệu quả năng lượng sẽ chiếm một tỉ trọng lớn của ngành công nghiệp xây dựng hiệu quả năng lượng trong những năm tới với tỉ lệ tăng trưởng doanh thu hàng năm khoảng 14%. Trong đó, thị trường các thiết bị HVAC hiệu suất cao sẽ có mức tăng trưởng đáng kể từ 3 tỉ USD lên 6 tỉ USD so với cùng kỳ các năm trước. Khi giá thành sản phẩm đèn LED tiếp tục giảm thì công nghệ này sẽ chiếm khoảng 52% thị trường chiếu sáng thương mại vào năm 2021 với giá thành tổng cộng giảm 80-90% trong các thập kỷ tiếp theo [3].

Ở Việt Nam, cùng với việc hoàn thiện dần khung pháp lý theo hướng chặt chẽ và đồng bộ hơn liên quan đến tiết kiệm năng lượng như ban hành Luật Sử

dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả với các Nghị định, Thông tư, Quy chuẩn kỹ thuật, đặc tính kỹ thuật thiết bị, các hướng dẫn kỹ thuật,... cùng với các quy định chi tiết thực hiện kế hoạch sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, thực hiện kiểm toán năng lượng và nhận thức của các chủ đầu tư, các cơ quan quản lý và thiết kế về vai trò quan trọng của hệ thống thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng thì thị trường cung cấp các sản phẩm và công nghệ sử dụng TKNL trong các công trình xây dựng cũng đã khởi sắc hơn trong những năm gần đây. Tuy vậy một trong những hạn chế cơ bản nhất đối với sự tăng trưởng của thị trường thiết bị và công nghệ TKNL (ví dụ: đèn LED, compact, chấn lưu điện tử, điều hoà không khí, bơm nước, động cơ sử dụng biến tần, máy đun nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời, bơm nhiệt,...) là giá thành còn cao, chưa thực sự hấp dẫn chủ đầu tư cũng như người sử dụng.

4. Kết luận

Thị trường sử dụng các thiết bị và công nghệ tiết kiệm năng lượng trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng đang ngày càng phát triển và sẽ có tốc độ tăng trưởng tốt trong các thập kỷ tới [6].

Để khuyến khích toàn xã hội tham gia vào thực hiện thành công chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả (theo Quyết định số 79/2006/QĐ-TTg ngày 14/4/2006), Việt Nam cần có các chính sách pháp lý đồng bộ, kinh tế hợp lý (giảm thuế, khuyến khích đầu tư,...) giúp làm giảm giá thành sản phẩm để đẩy nhanh quá trình ứng dụng các sản phẩm này vào công trình xây dựng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu xây dựng giải pháp tiết kiệm và hiệu quả năng lượng cho các tòa nhà trong điều kiện khí hậu tại Việt Nam, mã số 31/2008/HĐ-NĐT.
2. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD): Research Report 8-2009 Energy Efficiency In Buildings – Transforming market.
3. Global Market for Energy Efficient Buildings to Surpass \$100 Billion by 2017. Pike Research 11- 2011.
4. The Global Energy Service Company Market Will More than Double to \$66 Billion by 2017, Pike Research 6- 2012.
5. Energy efficiency of Building: Domestic hot water and commercial heating, ventilation and air – conditioning systems, 2007.
6. Market for energy efficient building technologies to grow- Ecospeed Report 11/ 2011.

Ngày nhận bài: 21/11/2012.