KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG KHOA CÔNG NGHỆ

Đinh Mạnh Tiến[1]

ABSTRACT

Project "Energy Audit Technology" was conducted in two stages, a preliminary audit then the audit detailing lighting, air conditioning systems and other office equipment is in the Faculty of Technology, to identify opportunities to save energy, then measuring and calculating the power-saving options, and then propose solutions to save energy when purchasing new investment, installation, commissioning devices operating in the above system. Research, design a control device switching system in the classroom lights to save power and study a power-saving slogan mounted in classrooms appropriate to raise awareness of energy saving students.

Keywords: Energy audit, save energy

Title: Energy audit College of Technology

TÓM TẮT

Đề tài "Kiểm toán năng lượng Khoa Công Nghệ" được thực hiện qua hai gia đoạn, kiểm toán sơ bộ rồi sau đó kiểm toán chi tiết hệ thống chiếu sáng, hệ thống điều hòa không khí và các thiết bị điện văn phòng hiện có trong Khoa Công Nghệ, để nhận dạng những cơ hội tiết kiệm điện, sau đó đo đạc, tính toán các phương án tiết kiệm điện, rồi từ đó đề xuất những giải pháp tiết kiệm điện khi đầu tư mua mới, lắp đặt, vận hành các thiết bị trong hệ thống nói trên. Nghiên cứu, thiết kế một thiết bị điều khiển đóng cắt hệ thống đèn trong phòng học nhằm tiết kiệm điện và nghiên cứu một khẩu hiệu tiết kiệm điện hợp lý gắn tại phòng học nhằm nâng cao ý thức tiết kiệm điện của sinh viên.

Từ khoá: Kiểm toán năng lượng, tiết kiệm năng lượng

1 GIỚI THIỆU

Theo tờ trình gửi Thủ tướng về quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia giai đoạn 2011-2020, có xét đến năm 2030, Bộ Công Thương dự báo tăng trưởng điện tới năm 2015, hệ thống điện Quốc gia sẽ tăng sản lượng khoảng gấp đôi so với quy mô sản lượng điện năm nay. Nếu phụ tải tăng thấp, sản lượng hệ thống vào khoảng 183,962 tỷ kWh, nếu phụ tải tăng cao, sản lượng tới 210,852 tỷ kWh và theo kịch bản trung bình, sản lượng điện của hệ thống đạt 194,304 tỷ kWh. (Việt báo Thứ sáu, 1/7/2011). Với nhu cầu tăng thêm của phụ tải đòi hỏi phải có những biện pháp cấp bách như là đẩy mạnh tiến độ xây dựng mới các nhà máy điện, cải tạo những nhà máy điện cũ để nâng cao hiệu quả phát điện, cải tạo mạng lưới truyền tải, mạng lưới phân phối điện và tăng cường áp dụng những phương pháp sử dụng tiết kiệm điện và hiệu quả. Kiểm toán năng lượng giúp chúng ta sử dụng năng lượng tiết kiệm hơn, hiệu quả hơn góp phần làm giảm chi phí tăng nguồn thu cho đơn vị được kiểm toán, làm giảm phụ tải cho ngành Điện lực.

[1] Khoa Công Nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

2 THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài này sử dụng 3 thiết bị đo chính đó là: Máy đo đa năng ME110NSR của Misubishi Electric, độ chính xác ±0,5%, công tơ điện tử ZMD310AT/CT của Landis+Gyr Dialog, độ chính xác ±2% để đo điện năng và lux kế điện tử ACT 330 lighting Meter, độ chính xác ±2%. Sau bước kiểm toán sơ bộ, tiến hành dùng máy đo chuyên dụng đo công suất, điện năng và độ rọi của hệ thống chiếu sáng, hệ thống điện lạnh và các thiết bị điện văn phòng hiện có trong Khoa Công Nghệ, phân tích số liệu từ đó nhận dạng các cơ hội tiết kiệm điện, tiến hành tính toán chi tiết lượng điện năng tiết kiệm được có tính tới thời gian thu hồi vốn khi áp dụng phương pháp tiết kiệm điện.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kiểm toán hệ thống chiếu sáng Khoa Công Nghệ đưa ra phương pháp tiết kiệm điện

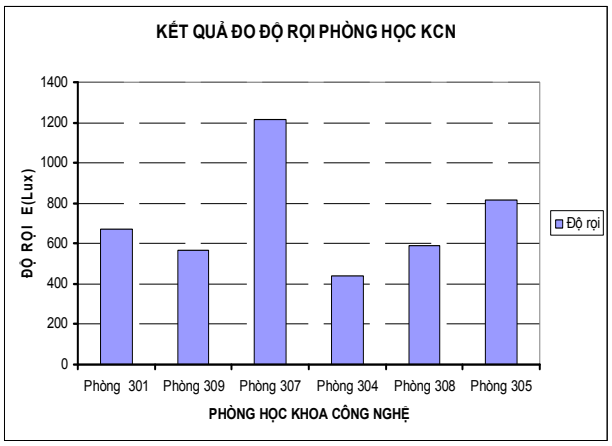
3.1.1 Kiểm toán sơ bộ hệ thống chiếu sáng Khoa Công Nghệ

Phòng 301/CN chiều dài 12m, chiều rộng 6m và chiều cao 3,8m được bố trí hai hàng đèn, mỗi hàng 6 bộ đèn, mỗi bộ đèn có 2 bóng, tổng cộng là 12 bộ đèn, độ rọi thiết kế là E=300lux, trần sơn màu trắng phản xạ ánh sáng tốt, tường sơn màu vàng nâu phản xạ ánh chưa tốt, mặt hữu ích là mặt bàn học bằng gỗ nâu nhằm giảm sự chói mắt. Phòng có hệ thống cửa kính lấy ánh sáng tự nhiên tốt, rèm cửa màu xanh che ánh nắng trực tiếp khi cần thiết, qua bước kiểm toán sơ bộ nhận thấy rằng: Rèm cửa không được tích cực đóng mở hợp lý mà thường ở một trạng thái đóng kín, khi giáo viên mà sinh viên thực hiện hoạt động dạy và học thì bật hết đèn và bật hết quạt, chưa tận dụng được triệt để ánh sáng tự nhiên. Rèm cửa thiết kế chưa hợp lý, chiều dài trùm kín tới chân cửa sổ như thế khi đóng rèm sẽ che toàn bộ ánh sáng tự nhiên tán xạ vào phòng, nên thiết kế rèm cửa có chiều cao bằng hai phần ba chiều cao cửa để tận dụng ánh sáng tự nhiên tán xạ vào phòng và che được ánh nắng trực tiếp của mặt trời chiếu vào phòng học. Cửa kính cũng thường ở trạng thái đóng, rất ít cửa được mở, nguyên nhân là do khi hết tiết học thứ 5 và tiết học thứ 10 quản lý nhà học thường đóng kín hết các cửa sổ và cửa ra vào, mỗi khi bắt đầu buổi học sinh viên không tích cực mở kính cửa sổ. Tiêu chuẩn về khí tươi (khí giàu oxy) $40\,m^3$/1 người/1 giờ bị vi phạm, đó là nguyên nhân dẫn tới hiện tượng mệt mỏi trong quá trình Dạy và Học liên tục do thiếu Oxy trong phòng học. Khảo sát sơ bộ toàn Khoa Công nghệ có 32 phòng mỗi phòng có 8 bộ đèn, tổng cộng là 256 bộ đèn, mỗi bộ đèn có hai ballast thường tổn hao điện lớn và hai bóng đèn T10 hiệu suất phát quang thấp.

3.1.2 Kiểm toán chi tiết hệ thống chiếu sáng Khoa Công Nghệ

Dùng Lux kế đo độ rọi tại vị trí giữa và vị trí bốn góc của phòng học, đo mỗi vị trí ba lần lặp lại ta được độ rọi trung bình tại các phòng học trong Khoa Công Nghệ vào ngày có thời tiết tốt thể hiện ở đồ thị hình 1.

Thiết kế độ rọi tại phòng học Khoa Công Nghệ là $E = 300\,Lux$, với độ rọi vào ban ngày đo được như ở kết quả trên đã vượt tiêu chuẩn về độ rọi trong lớp học, do vậy không cần phải bật thêm đèn vào ban ngày đối với ngày có thời tiết tốt.

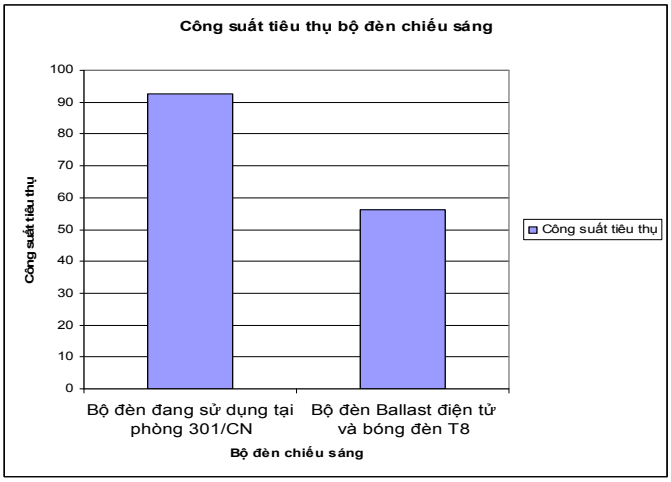


Hình 1: Kết quả đo độ rọi phòng học Khoa Công Nghệ

Tiến hành tháo một bộ đèn trong phòng 301/CN để khảo sát, đo công suất tiêu thụ của bộ đèn bằng máy đo đa năng ME110NSR, đồng thời dùng lux kế điện tử ACT330 đo độ rọi. Phương pháp đo: Treo bộ đèn tại một vị trí xác định trước (1) trong một không gian kín cách ly hoàn toàn với nguồn sáng khác xâm nhập từ bên ngoài. Chọn một vị trí xác định trước (2) đặt máy đo đo độ rọi, tiến hành lấy số liệu trong hai trường hợp Ballast điện từ+Bóng đèn T10 và Ballast điện tử+Bóng đèn T8, lấy số liệu liên tục 5 phút/lần, lấy liên tục 10 lần lặp lại, vị trí (1) và (2) giữa cố định khi thao tác

Bảng 1: Công suất tiêu thụ bộ đèn chiếu sáng phòng 301/CN, tăng phô thường bóng đèn T10

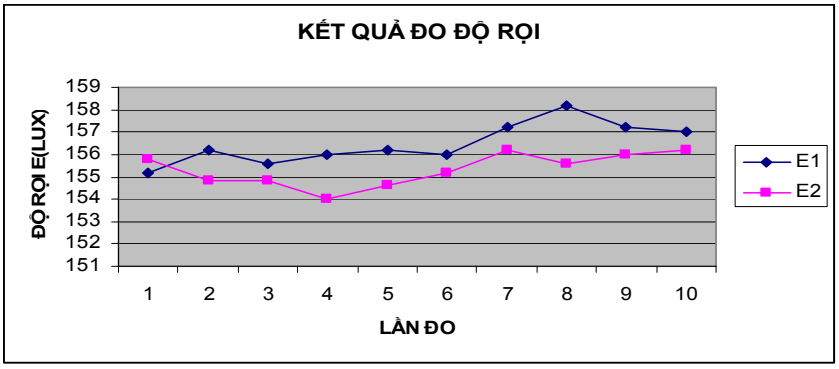
Lần đo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Trung bình**
P_1(W) đèn hiện tại	94	92	94	92	92	94	92	92	92	92	**92,6**
P_2(W) đèn đã thay thế	56	57	56	56	56	56	57	56	57	56	**56,3**



Hình 2: Công suất tiêu thụ điện của bộ đèn

Bảng 2: Kết quả đo độ rọi bộ đèn chiếu sáng phòng 301/CN

Lần đo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TB
E_1(lux)	155.2	156.2	155.6	156	156.2	156	157.2	158.2	157.2	157	156.48
E_2 (lux)	155.8	154.8	154.8	154	154.6	155.2	156.2	155.6	156	156.2	155.32



Hình 3: Kết quả đo độ rọi của bộ đèn

Từ đồ thị hình 2 ta nhận thấy bộ đèn khi được thay thế Ballast điện tử + bóng đèn T8(36W), công suất tiêu thụ chỉ bằng hơn nửa so với bộ đèn hiện tại. Từ hình 3 ta nhận thấy độ rọi không thay đổi nhiều khi ta thay thế Ballast điện từ + bóng đèn T10 bằng Ballast điện tử + bóng đèn T8, điều này cho phép ta kết luận là quang thông phát ra từ bộ đèn Ballast điện từ + bóng đèn T10 và bộ đèn Ballast điện tử + bóng đèn T8 là tương đương. Như thế việc thay thế Ballast điện tử + bóng đèn T8 sẽ tiết kiệm được gần 50% điện năng mà độ sáng của bộ đèn tương đương với độ sáng của bộ đèn hiện đang dùng.

Dùng Công tơ điện tử tiến hành đo điện năng tiêu thụ trên hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN trong thời gian ba ngày liên tục, tiến hành lấy số liệu vào lúc 7giờ sáng từ thứ 2 đến thứ 5 trong một tuần.

Bảng 3: Điện năng thụ của hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN trong 3 ngày

Thứ	Ngày	Thời điểm	Số chỉ công tơ điện (kWh)
2	29/08/2011	7 giờ	1.304,8234
3	30/08/2011	7 giờ 5 phút	1.307,9932
4	31/08/2011	7 giờ 2 phút	1.312,3953
5	01/09/2011	6 giờ 55	1.314,9870

Số chỉ Công tơ điện đầu kỳ: A1=1.304,8234kWh, số chỉ Công tơ điện cuối kỳ A2=1.314,9870kWh, điện năng tiêu của hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN trong ba ngày là: A=A2-A1=10,2kWh, điện năng tiêu thụ trung bình trong một ngày là $A_{ngày}$ =3,4kWh=3.400Wh, phòng 301/CN có tổng cộng 6 bộ đèn, công suất mỗi bộ đèn là $P_{đèn}$=92,6W, gọi t(h) là thời gian trung bình bộ đèn bật sáng trong một ngày. Điện năng tiêu thụ của hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN tính theo lý thuyết là $A_{lýthuyết}$=6*$P_{đèn}$*t, vậy thời gian trung bình đèn trong phòng học 301/CN được bật

sáng là t=6,2 giờ/ngày. Từ bảng 1 ta nhận thấy khi thay thế Ballast điện tử và bóng đèn T8(36W) cho một bộ đèn, công suất tiết kiệm được là: PTK=P1-P2=92,6W-56,3W=36,3W, với 256 bộ đèn trong Khoa Công Nghệ được thay thế Ballast và bóng đèn T8(36W), công suất tiết kiệm được là: P36=9,3kW, với thời gian hoạt động trung bình của một bộ đèn đã xác định được là: t(h)=6,2giờ/ngày, tạm tính 26ngày/tháng và 12tháng/năm. Điện năng tiết kiệm được là:$A_{ngày}$=57,66kWh, $A_{tháng}$=1.499kWh, $A_{năm}$=17.988kWh, với đơn giá 1.200đồng/kWh, tiền điện tiết kiệm được là: $T_{tháng}$=1.798.800VNĐ, $T_{năm}$=21.585.600VNĐ, vốn đầu tư cho 512 Ballast và 512 bóng đèn T8 là: $T_{đầutư}$=19.968.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là: 11 tháng

3.1.3 Đề xuất giải pháp tiết kiệm điện khi đầu tư, lắp đặt, vận hành hệ thống chiếu sáng Khoa Công Nghệ

Giải pháp 1: Khi đầu tư mới hệ thống chiếu sáng cần mua những bộ đèn chiếu sáng có hiệu suất cao, thay thế hoàn toàn Ballast cơ cũ bằng Ballast điện tử, thay thế hoàn toàn bóng đèn T10(40W) bằng bóng đèn T8(36W) cho hệ thống chiếu sáng Khoa Công Nghệ.

Giải pháp 2: Thiết kế rèm treo cửa chỉ cần che 2/3 chiều dài cửa sổ để tận dụng ánh sáng tự nhiên và che được ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp, rèm cửa phải đảm bảo đóng và mở phải rễ dàng, khi học vào buổi sáng mặt trời ở phía Đông thì toàn bộ rèm hướng Tây phải mở hoàn toàn và ngược lại.

Giải pháp 3: Tuyên truyền ý thức tiết kiện điện cho Giáo viên và sinh viên, tắt thiết bị điện khi không sử dụng. Trong phòng học vào buổi sáng ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào phía Đông thì toàn bộ rèm phía Đông nên đóng, rèm cửa phí Tây mở thì tắt hàng đèn bên phía Tây và ngược lại. Kết quả là trong ngày chỉ mở một nửa số lượng đèn mà vẫn đảm bảo đủ ánh sáng cho hoạt động dạy và học, những ngày trời mưa hay trời u ám thì nên mở toàn bộ hệ thống đèn.

Giải pháp 4: Khi sắp xếp bàn học nên để lối đi thông thoáng hai bên cửa sổ, như thế hạn chế được ánh nắng chiếu trực tiếp và dễ dàng đi lại để đóng và mở rèm để tận dụng triệt để ánh sáng tự nhiên.

Giải pháp 5: Nên sơn màu tường và trần bằng loại sơn màu sáng để tăng hệ số phản xạ ánh sáng, như thế phòng sẽ sáng hơn hạn chết bật đèn chiếu sáng vào ban ngày nhằm tiết kiệm điện.

3.2 Kiểm toán hệ thống điện lạnh Khoa Công Nghệ đưa ra phương pháp tiết kiệm điện

3.2.1 Kiểm toán năng lượng hệ thống Điện lạnh Khoa Công Nghệ

Hiện tại tòa nhà chính Khoa Công Nghệ không có hệ thống điều hòa không khí trung tâm, chỉ có 10 máy lạnh công suất từ 1,5Hp đền 2Hp được lắp đặt ở phòng hội trường khoa và những phòng thí nghiệm có thiết bị thí nghiệm đắt tiền. Tất cả máy lạnh trong khoa thuộc thế hệ cũ chưa có điều khiển Inverter, phòng hội trường lắp đặt 4 máy lạnh công suất 2Hp(1.500W), máy lạnh thuộc thế hệ cũ chưa có điều khiển Inverter, so với tiêu chuẩn khi tính toán lắp đặt máy lạnh theo chỉ số tương quan giữa không gian và công suất máy là: 40m^3/1Hp. Tổng công suất máy lạnh trong hội trường là 8Hp phù hợp với không gian là 240m^3, hội trường khoa có thể

tích S=216m^3, như vậy đã đạt tiêu chuẩn. Về độ kín gió và cách nhiệt thì hội trường khoa đạt tiêu chuẩn, không có khe hở không khí, rèm che nắng và cửa kính cách nhiệt tốt. Tuy nhiên về tiêu chuẩn khí tươi chưa đạt 40m^3 khí tươi/người/giờ (khí tươi là khí giàu Oxy), hiện tại hội trường Khoa chưa có quạt hút gió để luân chuyển khí tươi vào phòng, đó là lý do tại sao khi có nhiều người trong phòng trong thời gian dài cảm thấy mệt mỏi do thiết oxy.

3.2.2 Giải pháp tiết kiệm điện khi đầu tư, lắp đặt, vận hành hệ thống Điện lạnh Khoa Công Nghệ

Giải pháp 6: Khi đầu tư, cần mua máy lạnh có điều khiển Inverter tiết kiện điện, khi lắp đặt máy lạnh phải tuân theo tiêu chuẩn đạt thể tích 40m^3/1Hp (1Hp=736W) và phải tính toán lắp đặt quạt hút có lưu lượng đáp ứng được 40m^3 khí tươi/người/giờ (khí tươi là khí giàu Oxy)

Giải pháp 7: Phòng lắp đặt máy lạnh phải cách nhiệt tốt, không có khe hở không khí làm thoát nhiệt ra ngoài, có rèm che ánh nắng chiếu trực tiếp và không để nguồn sinh nhiệt như máy nước nóng, máy photocopy,… bên trong phòng lạnh.

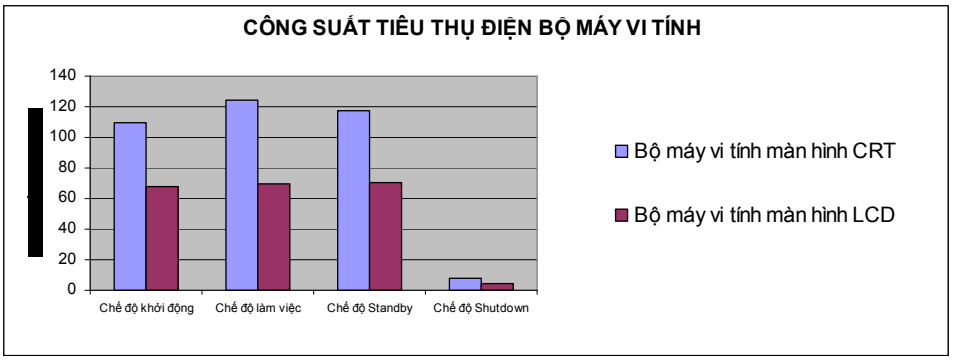
3.3 Kiểm toán thiết bị điện văn phòng Khoa Công Nghệ đưa ra giải pháp tiết kiệm điện

3.3.1 Kiểm toán sơ bộ thiết bị văn phòng Khoa Công Nghệ

Hiện tại Khoa Công Nghệ có tổng cộng khoảng 350 máy tính để bàn, tình trạng sử dụng khác nhau, máy tính trong phòng máy sử dụng theo giờ học, sau khi sử dụng được tắt công tắc nguồn nguồn cách ly máy tính với nguồn điện, nhưng đối máy tính dùng cho cá nhân thông thường khi sử dụng xong shutdown máy nhưng không tắt công tắt nguồn điện có nghĩa là không cách ly máy với nguồn điện. Phần lớn máy tính thuộc thế hệ cũ màn hình CRT công suất tiêu thụ điện lớn hơn màn hình LCD. Khoa Công nghệ có 150 bộ loa vi tính, 36 máy in, 18 máy Scaner, tình trạng chung khi không sử dụng không cách ly máy ra khỏi nguồn điện.

3.3.2 Kiểm toán chi tiết bộ thiết bị văn phòng Khoa Công Nghệ

Dùng máy đo ME110NSR đo công suất tiêu thụ bộ máy vi tính để bàn màn hình CRT và bộ máy vi tính màn hình LCD trong bốn trạng thái, lấy số liệu liên tục 5 phút một lần, lấy liên tục 10 lần lặp lại.



Hình 4: Công suất tiêu thụ bộ máy vi tính ở chế độ hoạt động khác nhau

Bộ máy vi tính màn hình CRT khi Shutdown máy tắt công tắc nguồn cách ly máy với nguồn điện, tiết kiệm được công suất là: $P_{máy\ tính}$ =7,6W, với 220 bộ máy vi tính màn hình CRT được cách ly máy với nguồn điện thì công suất tiết kiệm được P_{220}=1.672W, tạm tính thời gian 220 bộ máy vi tính màn hình CRT có thời gian kết nối với nguồn điện là 16 giờ/ngày, 26 ngày/tháng và 12 tháng/năm, với đơn giá 1.200đ/kWh, số tiền điện tiết kiệm được trong một tháng là: $T_{tháng}$=836.400VNĐ, $T_{năm}$=10.033.920VNĐ, với đơn giá 7.500VNĐ/công tắc ổ cắm, tiền đầu tư 220 công tắc ổ cắm là: $T_{đầu\ tư}$ =1.650.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là 2 tháng.

Khi thay thế màn hình CRT bằng màn hình LCD ta đã tiết kiệm được 47,8W tính cho một bộ máy vi tính. Khoa Công nghệ có khoảng 220 bộ máy tính khi thay màn hình LCD công suất tiết kiệm được là tiết kiệm được là: P_{220}=10,5kW tạm tính thời gian làm việc mỗi bộ máy vi tính là 8giờ/ngày, 26ngày/tháng và 12tháng/năm, tiền điện tiết kiệm năm là: $T_{năm}$=31.450.000VNĐ, vốn đầu tư 220 màn hình LCD 17" BENQ màn hình LCD là: $T_{đầu\ tư}$=418.000.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là 13,3 năm.

Dùng máy bằng máy đo đa năng ME110NSR, tiến hành đo công suất tiêu thụ bộ loa máy vi tính, máy in và máy Scanner lấy số liệu liên tục 5 phút/lần, lấy số liệu 10 lần lập lại.

Bảng 4: Công suất của Loa, máy in và máy Sacnner

Công suất $P_{TB}(W)$	**Trạng Thái hoạt động**	**Trạng thái chờ**
Loa vi tính	17,9	7,6
Máy in	792,2	8,6
Máy Scanner	11,6	7,9

Từ bảng 3 cho ta thất loa vi tính đang ở trạng thái chờ nếu được cách ly với nguồn điện, công suất tiết kiệm được 7,6W, với 150 bộ loa vi tính trong thái chờ được tắt công tắc nguồn cách ly loa với nguồn điện, công suất tiết kiệm được là: P_{150}=1.140W, tạm tính thời gian 150 bộ loa vi tính có thời gian kết nối với nguồn điện là 16giờ/ngày, 26ngày/tháng và 12tháng/năm, với đơn giá 1.200đ/kWh, số tiền điện tiết kiệm được trong một tháng là: $T_{tháng}$=569.000VNĐ, $T_{năm}$=6.829.056VNĐ, với đơn giá 7.500VNĐ/công tắc ổ cắm, tiền đầu tư 150 công tắc ổ cắm là: $T_{đầutư}$=1.125.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là 2 tháng.

Máy in đang ở trạng thái chờ nếu được cách ly với nguồn điện, công suất tiết kiệm là: $P_{máy\ in}$ =8,6W với 36 bộ máy in trong thái chờ được tắt công tắc nguồn cách ly với nguồn điện thì tiết kiệm được công suất là: P_{36}=309,6W, tạm tính thời gian 36 máy in có thời gian kết nối với nguồn điện là 16giờ/ngày, 26ngày/tháng và 12tháng/năm, với đơn giá 1.200đ/kWh, số tiền điện tiết kiệm được trong một tháng là: $T_{tháng}$=156.000VNĐ, $T_{năm}$=1.872.000VNĐ, với đơn giá 7.500VNĐ/công tắc ổ cắm, tiền đầu tư 36 công tắc ổ cắm là: $T_{đầu\ tư}$ =270.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là 1,73 tháng.

Máy Scanner trong thái chờ được tắt công tắc nguồn cách ly máy Scanner với nguồn điện thì tiết kiệm được công suất là: P_{Scaner} =7,6W, với 18 máy Scanner trong thái chờ, khi được tắt công tắc nguồn, cách ly máy Scanner với nguồn điện

thì tiết kiệm được công suất là: P_{18} =136,8W, tạm tính thời gian 18 bộ loa có thời gian kết nối với nguồn điện là 16giờ/ngày, 26ngày/tháng và 12tháng/năm, với đơn giá 1.200đ/kWh, số tiền điện tiết kiệm được trong một tháng là: $T_{tháng}$=68.400VNĐ, $T_{năm}$=821.000VNĐ, với đơn giá 7.500VNĐ/công tắc ổ cắm, tiền đầu tư 18 công tắc ổ cắm là: $T_{đầu\ tư}$ =135.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là 2 tháng.

3.3.3 Đề xuất giải pháp tiết kiệm điện khi đầu tư, lắp đặt, vận hành bộ thiết bị văn phòng Khoa Công Nghệ

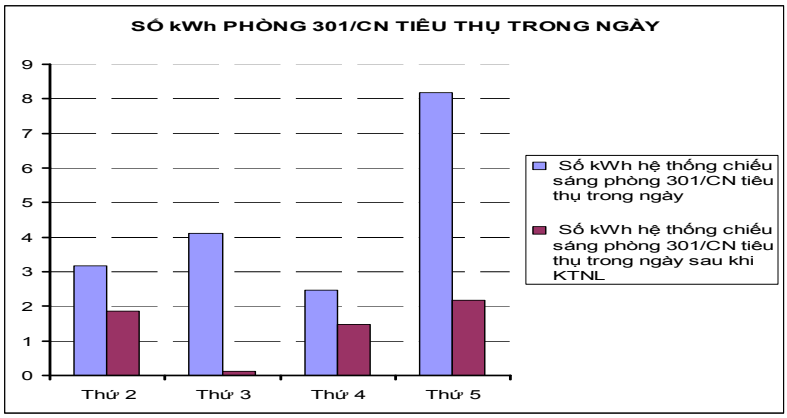
Giải pháp 8: Đầu tư, lắp đặt thêm công tắc nguồn cho toàn bộ máy vi tính, loa vi tính và máy Scanner trong Khoa đảm bảo thao tác dễ dàng khi cần tắt công tắc cách ly máy ra khỏi nguồn điện. Xác định như một nhiệm vụ cho cán bộ và sinh viên khi sử dụng máy, tắt công tắc nguồn cách ly máy với nguồn điện.

Giải pháp 9: Thay toàn bộ màn hình vi tính cũ CRT bằng màn hình vi tính mới LCD, hoặc thực hiện thay màn hình vi tính cũ CRT bằng màn hình vi tính mới LCD khi có hư hỏng.

3.4 Thiết kế một thiết bị đóng cắt hệ thống đèn trong phòng học nhằm tiết kiệm điện

3.4.1 Thiết kế thiết bị đóng cắt hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN

Hệ thống chiếu sáng phòng học Khoa Công nghệ được bố trí công tắc đóng ngắt ngay tại cửa ra vào chính, mỗi công tắc điều khiển hai bộ bóng đèn, phòng 309/CN bố trí hai vị trí đặt công tắc điều khiển ở đầu phòng học và cuối phòng học. Việc bố trí như thế rất thuận tiện cho việc đóng hay tắt hệ thống chiếu sáng, nhưng có một bất lợi là khi sinh viên vào phòng học có thói quen là bật hết mọi công tắc đèn, quạt, như thế tình trạng phần cuối lớp học không có người ngồi nhưng đèn chiếu sáng khu vực đó vẫn bật sáng, khi sinh viên phát hiện ra thì đã vào giờ học nên dù có tinh thần tiết kiệm điện nhưng rất ngại đứng dậy di chuyển ra cửa để tắt đèn. Do vậy cần một công tắc điều khiển trung tâm cho toàn bộ thiết bị điện trong phòng học. Tiến hành thiết kế và lắp hộp công tắc điều khiển trung tâm vào bàn giáo viên phòng 301/CN, dùng công tơ điện tử đo điện năng tiêu thụ, làm như thế được gọi là kiểm toán năng lượng (KTNL)



Hình 5: Số kWh hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN

Từ đồ thị hình 5 số kWh tiết kiệm được khi áp dụng Kiểm toán năng lượng, hệ thống chiếu sáng phòng 301/CN là: 53%, trong thời gian 3 ngày điện năng tiết kiệm được là: $A_{3ngày}$=9,5kWh, trong thời gian 1 ngày, điện năng tiết kiệm được là: $A_{1ngày}$=3,2kWh, khi lắp đặt hộp công tắc điều khiển trung tâm cho 6 phòng thì điện năng tiết kiệm được trong ngày là: A_6=19,2kWh, tạm tính 26ngày/tháng và 12tháng/năm, với đơn giá 1.200đ/kWh, số tiền điện tiết kiệm được trong một tháng là: $T_{tháng}$=599.040VNĐ, $T_{năm}$=7.189.000VNĐ, đơn giá 7.500VNĐ/công tắc ổ cắm, tiền đầu tư 18 công tắc ổ cắm là: $T_{đầutư}$=1.130.000VNĐ, thời gian hoàn vốn là 2 tháng.

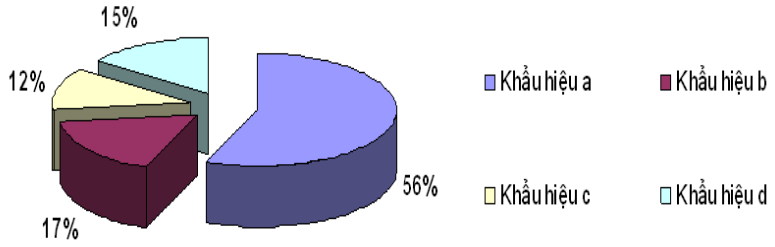
3.4.2 Đề xuất giải pháp tiết kiệm điện

Giải pháp 10: Lắp đặt thiết bị đóng cắt hệ thống chiếu sáng và hệ thống quạt ngay tại bàn giáo viên, đảm bảo dễ thấy, dễ thao tác và đảm bảo an toàn điện, xác định như một nhiệm vụ cho Giáo viên khi đứng lớp giảng dạy phải quan sát tổng thể hiện trạng sử dụng đèn và quạt trong phòng học và tắt thiết bị điện không sử dụng.

3.5 Thiết kế một khẩu hiệu hợp lý gắn tại phòng học nhằm tiết kiệm điện

3.5.1 Thiết kế khẩu hiệu

Yêu cầu thiết kế khẩu hiệu phải ngắn gọn, dễ nhớ và nội dung phù hợp, sau khi nghiên cứu kỹ đã đề xuất được bốn khẩu hiệu được ký hiệu như sau: Khẩu hiệu a "Tắt thiết bị điện khi không sử dụng"; Khẩu hiệu b "Tiết kiệm điện cho hành tinh mãi xanh"; Khẩu hiệu c "Tắt công tắc này tiết kiệm cho Khoa Công Nghệ một triệu đồng một năm"; Khẩu hiệu d "Tiết kiệm điện ích nước lợi nhà". Tiến hành phát phiếu lấy ý kiến của sinh viên đang theo học tại Khoa Công Nghệ



Hình 6: Tỷ lệ % khẩu hiệu tiết kiệm điện được chọn

Tổng cộng có 41 phiếu phát ra, có 23 phiếu chọn khẩu hiệu a chiếm 56%. Như vậy khẩu hiệu "Tắt thiết bị điện khi không sử dụng" được chọn nhiều nhất, tiến hành thiết kế khẩu hiệu và gắn tại các vị trí có công tắc điều khiển đèn và quạt trong phòng học, đồng thời gắn khẩu hiệu tại nơi đặt công tắc đóng ngắt các thiết bị tiêu thụ điện trong Khoa Công Nghệ.

3.5.2 Đề xuất giải pháp tiết kiệm điện

Giải pháp 11: Gắn khẩu hiệu: "Tắt thiết bị điện khi không sử dụng" vào nhưng nơi đặt công tắc đèn, quạt, công tắc tổng, kết hợp tuyên truyền ý thức tiết kiệm điện bằng cách chủ động tắt những thiết bị điện khi không sử dụng.

4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận: Sau khi kiểm toán năng lượng Điện Khoa Công Nghệ, đề tài đã đề xuất được 11 giải pháp tiết kiệm điện cho Khoa Công Nghệ, trong đó có 6 giải pháp đã tạm tính được số tiền điện tiết kiệm được trong một năm và thời gian hoàn vốn.

Bảng 5: Tiền điện tiết kiệm được sau khi KTNL Khoa Công Nghệ

STT	Thực hiện giải pháp tiết kiện điện	Số tiền điện tiết kiệm được trong một năm VND	Thời gian hoàn vốn
1	Cách ly 220 bộ máy vi tính ra khỏi nguồn khi không sử dụng	10.000.000	2 tháng
2	Thay màn hình LCD mới cho 220 bộ máy vi tính	31.500.000	13,3 năm
3	Cách ly 150 bộ loa tính ra khỏi nguồn khi không sử dụng	6.800.000	2 tháng
4	Cách ly 36 máy In ra khỏi nguồn khi không sử dụng	1.872.000	1,73 tháng
5	Cách ly 18 Sacnner ra khỏi nguồn khi không sử dụng	821.000	2 tháng
6	Lắp đặt hộp công tắc điều khiển	7.189.000	2 tháng
	Tổng cộng	**58.182.000**	

Kiến nghị: Trong 11 giải pháp tiết kiệm điện đề xuất ở trên thì giải pháp 10 và giải pháp 11 là khả thi nhất và có dễ dàng triển khai ngay tại các phòng học của Khoa Công Nghệ, đề nghị cho tiến hành áp dụng 02 giải pháp nêu trên để thấy được hiệu quả tiết kiệm điện cho Khoa Công Nghệ, tiết kiệm điện cho Trường Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bá Hải, 2011. Kiểm toán năng lượng tại Trung tâm thương mại Bitis Lào Cai. Trung Tâm Tiết Kiệm Điện Hà Nội.

Hoàng Minh Lâm, 2011. Quảng lý năng lượng trong các toà nhà thương mại. Trung Tâm Tiết Kiệm Năng Lượng Hà Nội

Mr. Yannick. Millet. 2011, Tiết kiệm năng lượng trong công trình xanh, TPHCM

Pham Huy Phong, 2007. Hiệu quả năng lượng trong điều hoà không khí. TPHCM, Trung Tâm Tiết Kiệm Điện Thành Phố Hồ Chí Minh.