

Giải pháp giảm chất thải xây dựng trong quá trình thi công dựa trên động lực của người lao động

A solution to reduce construction waste during construction based on the motivation of workers

> PGS.TS NGUYỄN ANH DŨNG¹, PHẠM THỊ THANH NHÀN²

¹ Trường Đại học Thủy lợi, Email: dung.kcct@tlu.edu.vn

² Trường Đại học Công nghệ GTVT, Email: nhanptt@utt.edu.vn

TÓM TẮT

Bảo vệ môi trường hiện nay đang là vấn đề cấp thiết toàn cầu. Trong ngành Xây dựng việc xử lý chất thải xây dựng sẽ đóng bảo vệ môi trường chung. Hiện tại Việt Nam, các giải pháp làm giảm lượng chất thải xây dựng chưa thực sự được các nhà thầu quan tâm và đầu tư. Bài báo sẽ trình bày một phương pháp quản lý tạo động lực cho người lao động trên công trường xây dựng đang thi công. Phương pháp này sẽ chia người lao động thành các nhóm và sẽ có những chính sách dựa trên định lượng vật tư sử dụng để thưởng phạt rõ ràng. Đây sẽ là một giải pháp hữu ích, dễ áp dụng để các kỹ sư xây dựng, nhà thầu áp dụng nhằm làm giảm lượng chất thải xây dựng trong quá trình thi công.

Từ khóa: Chất thải xây dựng; thi công, động lực; người lao động

ABSTRACT:

Environmental protection is currently a global urgent issue. In the construction industry, the treatment of construction waste will contribute to the protection of the general environment. Currently, in Vietnam, solutions to reduce construction waste are not really interested and invested by contractors. This paper is devoted to present a management method based on making motivation for workers on the construction site under construction. This method will divide workers into teams and will have policies based on the quantity of materials used to clearly reward and punish. This method will be a useful and easy solution for construction engineers and contractors to apply to reduce construction waste during construction.

Keywords: Construction waste; construction; motivation; workers

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bảo vệ môi trường là vấn đề lớn, được Nhà nước rất quan tâm. Việc bảo vệ môi trường là sự huy động sức lực của toàn dân, ý thức của cộng đồng, bản thân mỗi cá nhân luôn có trách nhiệm trước môi trường mà mình đang sống. Các dự án xây dựng thường có ảnh hưởng và tác động trực tiếp tới môi trường xung quanh, bao gồm: không khí, tiếng ồn, nguồn nước... Nếu không có những biện pháp bảo vệ môi trường phù hợp thì tình trạng ô nhiễm môi trường là không thể tránh khỏi. Nhìn vào thực trạng các công trình xây dựng những năm gần đây, tình trạng ô nhiễm môi trường do các công trình xây dựng không còn là điều gì quá mới mẻ.

Quy định bảo vệ môi trường trong hoạt động xây dựng tại Việt Nam được mô tả cụ thể trong Luật Xây dựng 2020 [1] và trong Thông tư số 02/2018/TT-BXD [2]. Các quy định này bao gồm nghĩa vụ liên quan tới việc bảo vệ môi trường của cả chủ đầu tư và chủ dự án công trình xây dựng, các cơ quan nhà nước trong quá trình quy hoạch xây dựng. Mặc dù các quy định pháp lý về bảo vệ môi trường nói chung, cũng như quản lý chất thải trong xây dựng nói riêng đã được xây dựng, nhưng vấn đề chất thải xây dựng (CTXD) luôn là bài toán môi trường nghiêm trọng trong những thành phố lớn không chỉ ở Việt Nam mà cả trên thế giới.

Thực trạng quản lý và xử lý chất thải nói chung, CTXD nói riêng đang là vấn đề nóng, nhức nhối của đời sống kinh tế xã hội Việt Nam. Chỉ riêng Hà Nội, theo thống kê sơ bộ mỗi ngày thành phố phát sinh khoảng trên 2.000 tấn CTXD [3]. Lâu nay, không ít chủ đầu tư đã tìm mọi cách để giảm chi phí xử lý chất thải nên đã đổ trộm CTXD ra đường, khu vực ít dân cư, khu vực có nhiều ao hồ... Điều này đã gây ra nhiều hệ lụy đối với xã hội như mất vệ sinh, ô nhiễm, bụi bẩn, ảnh hưởng tới cảnh quan thành phố, đến sự phát triển hạ tầng đô thị trong tương lai. Mặc dù rất khó để đưa ra số liệu chính xác về CTXD được tạo ra trên một công trường xây dựng, nhưng người ta ước tính rằng có tới 10–30% vật liệu xây dựng bị lãng phí [4, 5].

Bảng 1 Chất thải có thể tránh được do người lao động trong các dự án nhà ở công cộng ở HK

Quá trình thi công	Các chất thải có thể tránh được do người lao động trên công trình
Gia công cốt thép tường	Thép cây đã qua xử lý bổ sung, thép cây cắt tùy ý, nối thép cây bị bỏ đi, v.v.
Mặt tiền kết cấu lắp ghép	Bảng mặt tiền bị hư hỏng, phế liệu bị hỏng trong quá trình lắp dựng
Làm khuôn tường	Tự ý cắt và khoan ván ép, ván ép bỏ hoang
Tường bê tông	Bê tông trộn thừa, bê tông dư thừa, v.v.
Khuôn cho dải tường	Các khuôn bị hỏng
Các tấm sàn lắp ghép	Các tấm ván sàn bị hư hỏng, các mảnh vụn bị hỏng trong quá trình lắp dựng
Gia công các tấm gỗ	Tự ý cắt, khoan ván ép, ván ép bỏ hoang
Gia công các thép thanh sàn	Thép cây đã qua xử lý bổ sung, thép cây cắt tùy tiện, nối thép cây bị bỏ đi, v.v.
Sàn bê tông	Bê tông trộn còn thừa, đổ bê tông quá mức, v.v.
Gia công vách thạch cao	Tự ý cắt ván vách thạch cao, ván vách thạch cao bị hư hỏng, phế liệu bị hỏng, v.v.
Khối liên kết	Vữa bổ sung, khối được giao thêm, khối bị cắt và bỏ đi, v.v.

Để đưa ra một giải pháp quản lý hiệu quả nhằm làm giảm việc phát sinh CTXD, bài báo sẽ trình bày một phương pháp có tính thực hành, nhằm giảm chất thải trong quá trình thi công công trình xây dựng, cũng như gia tăng hiệu quả công việc dựa trên việc tạo động lực lao động cho những người lao động trên công trình. Đây sẽ là một kinh nghiệm hữu ích cho các nhà thầu trong quá trình xây dựng.

2. SỰ PHÁT SINH CHẤT THẢI XÂY DỰNG

Mặc dù chưa có định nghĩa được chấp nhận chung, CTXD có thể được định nghĩa một cách cơ bản là các mảnh vụn của việc xây dựng và phá dỡ công trình. Cụ thể, CTXD là chất thải rắn không chứa chất lỏng và các chất độc hại, phần lớn là chất trơ, phát sinh từ quá trình xây dựng các công trình, bao gồm các tòa nhà cũng như cầu đường. CTXD không bao gồm các vật liệu làm sạch bị nhiễm các chất độc hại, vật liệu dễ vỡ có chứa amiăng, chì, sơn thải, dung môi, chất bịt kín, chất kết dính, rác sinh hoạt, đồ đạc, thiết bị hoặc các vật liệu tương tự. CTXD được tạo ra từ các quá trình xây dựng khác nhau và nguyên nhân phát sinh có thể được chia thành bốn phần bao gồm công nghệ xây dựng, phương pháp quản lý, vật liệu xây dựng, và người lao động [6].

1.1 Công nghệ xây dựng

Hiện nay trong các dự án nhà ở đang sử dụng cả công nghệ đúc sẵn và công nghệ bê tông cốt thép toàn khối. Trong khi công nghệ đúc sẵn hầu như không tạo ra CTXD vì không cần sử dụng thép cây, gỗ dạng, và bê tông tại chỗ, v.v. trên công trường. Ngược lại, công nghệ toàn khối làm phát sinh lãng phí cốt thép, gỗ, bê tông, ... trong quá trình xây dựng, việc này là rất khó tránh trên công trường xây dựng toàn khối.

1.2 Phương pháp quản lý

Trên công trường đang thi công hầu hết CTXD phát sinh do việc bố trí công trường lộn xộn. Ở một số địa điểm, vật liệu và dụng cụ để ở khắp mọi nơi, và kết quả là một số vật liệu và dụng cụ không sử dụng đã bị xếp lộn và cuối cùng bị loại bỏ như một chất thải. Do đó, các phương pháp quản lý và kiểm soát chất thải

ảnh hưởng đến lượng chất thải phát sinh tại công trường. Những chất thải được phân loại này rất dễ tái chế và tái sử dụng.

Rõ ràng, các phương pháp quản lý chất thải này có thể phân loại CTXD trên địa bàn một cách có hệ thống; Tuy nhiên chúng không thể giảm CTXD được tạo ra từ mọi quy trình. Trong thực tiễn quản lý hiện nay, nhiệm vụ của người quản lý chất thải tại địa điểm chỉ là thu gom chất thải và đảm bảo địa điểm gọn gàng. Để giảm thiểu chất thải, cần có những đổi mới trong quản lý vật tư, thiết bị như đào tạo cho người lao động cách giảm thiểu chất thải có thể tránh được, khen thưởng xứng đáng cho người lao động có hành vi tốt trong việc cắt giảm lãng phí. Một lý do khiến phương pháp quản lý hiện nay không thể giảm chất thải trên các công trường xây dựng là nó không thể kiểm soát hiệu quả việc phát sinh CTXD do lỗi của kỹ thuật xây dựng, vật liệu xây dựng, người lao động, ... Do đó, các phương pháp quản lý đổi mới là cần thiết để giảm bất kỳ lỗi nào trong việc làm giảm bớt chất thải.

1.3 Vật liệu

Hai loại CTXD có nguồn gốc từ vật liệu xây dựng: bao bì vật liệu và phế liệu vật liệu thải bỏ trên công trường. Bởi vì bao bì xây dựng làm bằng giấy gói hàng loại dày, gỗ, và thùng carton là cần thiết để đóng gói vật liệu xây dựng như xi măng, gạch ốp tường, khăn và đinh bê tông, v.v., nên bao bì không thể tránh khỏi trở thành một phần rác thải khi vật liệu được đóng gói tại chỗ.

1.4 Người lao động và sự ảnh hưởng tới việc thải rác trên công trường

Người lao động tham gia vào các hoạt động xây dựng và nghiên cứu trước đây [6] cho thấy thái độ của họ đối với hoạt động xây dựng có thể tạo ra sự khác biệt lớn về việc phát sinh CTXD. Cụ thể, [6] quan sát thấy rằng nếu người lao động không xử lý vật liệu một cách cẩn thận thì họ sẽ lãng phí nhiều vật liệu hơn, và ngược lại. Một trong những nguyên nhân chính của việc phát sinh chất thải vật liệu là do người lao động sử dụng vật liệu không đúng cách hoặc bất cẩn trên công trường. Những loại chất thải này có thể tránh được hoặc giảm bớt nếu người lao động có ý thức và trách nhiệm hơn.

Nếu không có hệ thống kiểm soát và khen thưởng cẩn thận, người lao động trên công trường xây dựng có thể trở nên bất cẩn trong việc xử lý vật liệu xây dựng. Do đó, các thanh cốt thép có thể tái sử dụng, nửa bao xi măng đã bỏ đi, đinh bỏ đi và các mảnh gỗ thường được ném xung quanh các địa điểm sử dụng. Bảng 1 đưa ra các ví dụ về chất thải có thể tránh được do người lao động gây ra trong các dự án nhà ở công cộng ở Hồng Kông (HK) [6].

Bảng 1 chỉ ra rằng kỹ năng, sự nhiệt tình và tính tập thể là những yếu tố chính ảnh hưởng đến lượng chất thải của người lao động. Trong ba yếu tố này, thái độ của người lao động đối với công việc của họ, bao gồm cả sự nhiệt tình và tinh thần tập thể, được coi là khía cạnh quan trọng nhất về việc tạo ra chất thải, trong khi trình độ kỹ năng của họ thì ít quan trọng hơn. Nói cách khác, nếu người lao động không tâm huyết những gì họ đang làm thì sẽ lãng phí nhiều nguyên vật liệu hơn. Vì vậy, điều quan trọng là phải thiết lập một hệ thống quản lý vật liệu xây dựng tại chỗ để khuyến khích người lao động sử dụng vật liệu một cách cẩn thận, đồng thời nâng cao lòng nhiệt tình và tính tập thể của họ bằng cách khen thưởng dựa trên thành tích tốt của họ trong việc tiết kiệm vật liệu thông qua việc giảm thiểu sai sót trong vận hành, trả lại vật liệu không sử dụng cho tái sử dụng hoặc tái chế, v.v.

3. PHƯƠNG PHÁP KHUYẾN KHÍCH TẠO ĐỘNG LỰC CHO NGƯỜI LAO ĐỘNG

Thực tế trên các công trường vật liệu xây dựng được lấy từ các khu vực lưu trữ và thường không được kiểm soát, tổ chức hiệu quả, đặc biệt là trong các dự án lớn hoặc trong quá trình xây dựng khẩn cấp. Hệ thống kiểm soát vật liệu xây dựng được thành lập nhằm mục đích cung cấp công cụ hiệu quả cho người quản lý dự án để quản lý vật liệu tại chỗ và thúc đẩy người lao động giảm thiểu lãng phí vật liệu.

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa động lực và năng suất trong ngành Xây dựng đã được thực hiện trong nhiều năm qua [7]. Năng suất phụ thuộc vào động lực và đến lượt nó, động lực phụ thuộc vào năng suất [8]. So sánh năng suất lao động đối với các hoạt động xây dựng từ bảy quốc gia, bao gồm Úc, Canada, Anh, Phần Lan, Scotland, Thụy Điển và Hoa Kỳ, cho thấy rằng có rất ít sự khác biệt về năng suất ở bảy quốc gia mặc dù có sự khác biệt đáng kể trong thực hành lao động, và sự khác biệt chính là ảnh hưởng của quản lý [9]. Quan điểm này được bổ sung bằng một nghiên cứu điển hình tập trung vào tác động của quản lý nguyên vật liệu đối với năng suất, cho thấy rằng quản lý nguyên vật liệu không hiệu quả có thể làm giảm năng suất [10]. Mặt khác, một loạt các đánh giá so sánh về tỷ lệ năng suất lao động giữa các nhà thầu xây dựng Pháp, Đức và Anh cho thấy rằng người lao động ở Đức có khả năng có động lực cao (vì họ được trả lương cao và được coi là ngang bằng với những người làm việc trí thức. và công việc khoa học). Do đó, năng suất cao hơn [11]. Tất cả những kết quả nghiên cứu này củng cố rằng động lực cao hơn sẽ mang lại năng suất cao hơn.

Theo lý thuyết động lực của Maslow [8], ngoài nhu cầu an toàn và sức khỏe của họ, người lao động yêu cầu phần thưởng cả về tình cảm và tài chính để thực hiện kỷ luật tự giác trong

việc xử lý vật liệu xây dựng. Có nhiều hình thức khen thưởng và trừng phạt để đo lường hiệu quả hoạt động của người lao động [12]. Trong số các phương pháp khen thưởng (trừng phạt) tích cực và tiêu cực này, một số phương pháp đã được sử dụng trên các công trường xây dựng. Ví dụ, việc sử dụng các chương trình tạo động lực đặc biệt và các chương trình khuyến khích tài chính (FIP) đã được trình bày trong [7, 13-15]. FIP là một phương pháp quan trọng để tạo động lực cho người lao động và nó đã được chứng minh là có hiệu quả trong việc nâng cao chất lượng và giảm thời gian và chi phí của dự án [13]. Hơn nữa, FIP đã được chấp nhận rộng rãi như một hệ thống khen thưởng tiền tệ phụ thuộc vào hiệu suất trong ngành Xây dựng [16]. Vì vậy IRP được sử dụng trong nghiên cứu này để xây dựng một phương pháp quản lý dựa trên nguyên tắc FIP, cụ thể là quản lý vật liệu xây dựng tại chỗ để giảm CTXD.

Công bằng là một yếu tố quan trọng cần cân nhắc khi thiết kế IRP; kém công bằng hoặc không công bằng sẽ dẫn đến thất bại của IRP và thậm chí có thể có tác động xấu đến dự án xây dựng. Trước khi IRP được thực hiện, tính công bằng của nó cần được kiểm tra cẩn thận. Có hai khía cạnh của tính công bằng trong IRP: một là công bằng cho người lao động, một là công bằng cho doanh nghiệp. Công bằng đối với công ty rất dễ điều tra. Bởi vì IRP liên quan đến lượng vật liệu xây dựng được tiêu thụ tại chỗ, nếu tổng lượng chất thải xây dựng được giảm xuống, thì công ty sẽ có lợi. Vì vậy, công ty nên chia sẻ lợi ích (tiết kiệm được) với những người đóng góp - người lao động.

Sự công bằng của IRP đối với người lao động là khác nhau. Người lao động thường được tổ chức thành đội hoặc nhóm tùy theo ngành nghề hoặc loại công việc của họ. Vật liệu thường được chia sẻ trong nhóm. Nếu phát hiện một lượng phế liệu, ai sẽ bị xử phạt, hoặc nếu giảm được lãng phí thì ai sẽ được khen thưởng - người chịu trách nhiệm chuyển phế liệu từ kho chứa, hay trưởng nhóm? Dựa trên các buổi thảo luận với các nhà quản lý dự án và người lao động tham gia vào các dự án thì nên áp dụng IRP dựa trên nhóm. Trong IRP dựa trên nhóm, các thành viên của nhóm sẽ được thưởng hoặc bị trừng phạt như nhau nếu có bất kỳ giảm thiểu và gia tăng chất thải vật chất nào. Phần thưởng dựa trên nhóm cung cấp mục tiêu chung cho các thành viên trong nhóm và khuyến khích sự hợp tác giữa các thành viên để đạt được hiệu suất cao hơn và nó tránh được khó khăn trong việc xác định đóng góp của một cá nhân [13, 16].

Trong IRP dựa trên nhóm, mỗi nhóm làm việc có một trưởng nhóm chịu trách nhiệm thu thập tất cả các nguyên vật liệu cần thiết cho nhóm của mình từ thủ kho. Thủ kho ghi số lượng nguyên vật liệu lấy của từng nhóm. Khi một nhóm hoàn thành công việc của mình, nhóm trưởng cũng có trách nhiệm sắp xếp các nguyên vật liệu không sử dụng hết để trả lại cho thủ kho để cập nhật vào hồ sơ.

Sau khi hoàn thành hoạt động xây dựng, người quản lý dự án có thể đo lường lượng chất thải vật liệu giảm hoặc tăng lên bằng cách so sánh lượng vật liệu thực tế của nhóm sử dụng với lượng ước tính. Số lượng vật liệu thực tế sử dụng được ghi lại bởi thủ kho, trong khi số lượng vật liệu ước tính được chuẩn bị bởi những kỹ sư có kinh nghiệm của nhà thầu. Số lượng ước tính bao gồm một tỷ lệ

phần trăm được coi là lượng chất thải bình thường tại chỗ. Tỷ lệ phần trăm được xác định dựa trên kinh nghiệm của nhà thầu từ các mức chất thải trong các dự án trước đây.

Đối với một loại vật liệu cụ thể i , hiệu suất của nhóm j về hao phí vật liệu có thể được đo bằng cách sử dụng Công thức (1).

$$\Delta Q^i(j) = Q_{uoc\ t\ i\ n\ h}(j) - Q_{n\ h\ a\ n}(j) - Q_{t\ r\ a\ l\ a\ i}(j) \quad (1)$$

trong đó $\Delta Q^i(j)$ là lượng vật liệu thừa thứ i tiết kiệm được (nếu số lượng là giá trị dương) hoặc bị lãng phí (nếu số lượng là giá trị âm) theo nhóm j ; $Q_{n\ h\ a\ n}(j)$ là tổng số lượng vật liệu thứ i nhận được của nhóm j ; và $Q_{uoc\ t\ i\ n\ h}(j)$ biểu thị đại lượng ước tính bao gồm lượng thống kê của hao phí thông thường. Giá trị của $Q_{uoc\ t\ i\ n\ h}(j)$ phải được quyết định cẩn thận theo hoàn cảnh của các dự án xây dựng và kinh nghiệm trước đó. $Q_{t\ r\ a\ l\ a\ i}(j)$ là số lượng vật liệu xây dựng không sử dụng được trả lại kho của nhóm j .

Khi kết thúc dự án, hiệu suất tổng thể của nhóm j có thể được đo lường bằng Công thức (2)

$$C^i(j) = \sum \Delta Q^i(j) x P_i \quad (2)$$

trong đó $C^i(j)$ biểu thị tổng lượng nguyên vật liệu thứ i tiết kiệm được (nếu $C^i(j)$ là dương) hoặc lãng phí (nếu $C^i(j)$ là âm) theo nhóm j ; n là tổng số nhiệm vụ trong dự án cần sử dụng vật liệu i ; và P_i là đơn giá vật liệu i .

Công ty ký hợp đồng phải xây dựng chính sách quy định cụ thể cách thức công ty chia sẻ chi phí/lợi ích phát sinh từ việc giảm hoặc tăng chất thải vật liệu với người lao động. Ví dụ, công ty có thể quyết định rằng người lao động nên chia sẻ 40% $C^i(j)$. Nói cách khác, công ty sẽ trả lại 40% $C^i(j)$ cho người lao động như một phần thưởng. Phần thưởng có thể dương nếu giá trị $C^i(j)$ là dương; và nó có thể là âm (phạt) nếu giá trị của $C^i(j)$ là âm.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày được nguồn gốc của rác thải xây dựng trong quá trình thi công có thể phát sinh từ 4 phương thức là theo công nghệ xây dựng, phương pháp quản lý, vật liệu xây dựng, và người lao động. Trong đó yếu tố người lao động liên quan tới tinh thần trách nhiệm cũng như sự nhiệt tình là một yếu tố quan trọng. Trên cơ sở phân tích, bài báo đã trình bày một phương pháp quản lý theo nhóm thợ và số lượng nguyên vật liệu ước lượng, nhận được, và trả lại để có thể thưởng-phạt nhằm thúc đẩy động lực của người lao động nhằm làm giảm lượng chất thải xây dựng sinh ra trên công trường đang xây dựng. Đây là một phương pháp hữu ích cho các nhà thầu xây dựng tham khảo nhằm làm giảm rác thải xây dựng, bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Quyết định số 198/QĐ-TTg ngày 09/02/2018 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Đề án Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng.
 [2] Quyết định số 900/QĐ-BCĐĐTQ ngày 29/06/2018 của Trưởng Ban chỉ đạo Đề án Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng (thuộc Bộ Xây dựng) về việc triển khai quyết định số 198/QĐ-TTg.
 [3] BS EN 13225. 2013. Precast concrete products - Linear structural elements, BSI, London, UK
 [4] BS EN 1992-1-1. 2004. Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, BSI, London, UK., February 2014.

[5] Kim S. Elliott, 2017. *Precast Concrete Structures*, 2nd ed., Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW, Florida-USA[1] Quốc Hội (2020). Luật Xây dựng số 62/2020/QH14.
 [2] Bộ Xây dựng (2018). Thông tư số 02/2018/TT-BXD. Quy định về bảo vệ môi trường trong thi công xây dựng công trình và chế độ báo cáo công tác bảo vệ môi trường ngành Xây dựng.
 [3] <https://www.moitruongvadothi.vn/thuc-trang-va-cong-nghe-xu-ly-chat-thai-ran-xay-dung-a74542.html>
 [4] Stone, P.A. (1983). *Building Economy* (3rd edition). Pergamon Press. England
 [5] Fishbein, B.K. (1998). *Building for the Future: Strategies to Reduce Construction and Demolition Waste in Municipal Projects*. INFORM, Inc.
 [6] Zhen Chen and Heng Li (2006). *Environmental Management in Construction*. Taylor & Francis Press. London and New York.
 [7] Olomolaiye, P.O., Jayawardane, A.K.W., and Harris, F.C. (1998). *Construction Productivity Management*, The Chartered Institute of Building. Addison Wesley Longman Limited, UK.
 [8] Warren, R.H. (1989). *Motivation and Productivity in the Construction Industry*, Van Nostrand Reinhold, New York.
 [9] Thomas, H.R., Sanders, S.R., and Bilal, S. (1992). Comparison of labor productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 118(4), 635-650.
 [10] Thomas, H.R., Sanvido, V.E., and Sanders, S.R. (1990). Impact of material management on productivity – a case study. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 115(3), 370-384.
 [11] Proverbs, D.G., Holt, G.D., and Olomolaiye, P.O. (1998). A comparative evaluation of reinforcement fixing productivity rates amongst French, German and UK construction contractors. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 5(4), 350-358.
 [12] Nelson, B. (1994). *1001 Ways to Reward Employees*, Workman, New York.
 [13] Laufer, A., and Jenkins, G.D. (1982). Motivating construction workers. *Journal of the Construction Division*, ASCE, 108(4), 531-545.
 [14] Liska, R.W., and Snell, B. (1993). Financial incentive programs for average-size construction firm. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 118(4), 667-676.
 [15] Carberry, E. (1996). Assessing ESOPs. *Journal of Management in Engineering*, ASCE, 12(5), 17-19.
 [16] Merchant, K.A. (1997). *Modern Management Control Systems: Text and Cases*. PrenticeHall, Inc., New Jersey, USA.