



✍ Ths. Lê Ngọc Lan*

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ HÌNH ẢNH TRONG QUẢN LÝ AN TOÀN XÂY DỰNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG Ở VIỆT NAM

Nhận bài ngày 15/6/2018, chỉnh sửa ngày 10/7/2018, chấp nhận đăng ngày 25/7/2018.

Trong những năm gần đây, quản lý an toàn xây dựng (QLATXD) đóng vai trò ngày càng quan trọng trong cả lĩnh vực nghiên cứu và thực tiễn ngành Xây dựng ở hầu hết các quốc gia trên thế giới. Có thể nói, sự phức tạp và đa dạng của các công trình xây dựng làm cho công tác quản lý an toàn gặp nhiều khó khăn hơn nhiều so với các ngành công nghiệp khác. Là một trong những công nghệ đầy hứa hẹn, công nghệ hình ảnh đã được khai thác và ứng dụng khá rộng rãi, hỗ trợ đắc lực cho công tác QLATXD. Tuy nhiên, việc nghiên cứu đánh giá một cách đầy đủ và toàn diện công nghệ này trong QLATXD ở nhiều nước,

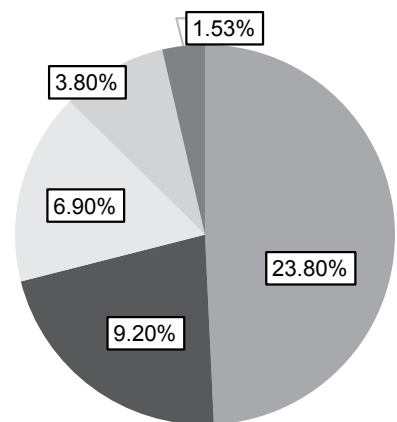
trong đó có Việt Nam hiện nay còn rất thiếu. Trên cơ sở tổng hợp kết quả một số công trình nghiên cứu những năm gần đây, bài viết "Nghiên cứu công nghệ hình ảnh trong QLATXD và định hướng ứng dụng ở Việt Nam" nhằm đánh giá việc ứng dụng và phát triển công nghệ hình ảnh trong QLATXD, đồng thời chỉ ra những thuận lợi và khó khăn và đề xuất hướng nghiên cứu ứng dụng công nghệ này ở Việt Nam trong những năm tới.

THỰC TRẠNG QUẢN LÝ AN TOÀN XÂY DỰNG NHỮNG NĂM GẦN ĐÂY

Có thể nói, xây dựng là một trong những ngành công nghiệp nguy hiểm nhất ở hầu hết các quốc gia trên

SỐ VỤ TAI NẠN

- Lĩnh vực Xây dựng
- Sản xuất vật liệu XD
- Cơ khí
- Nông, lâm nghiệp
- Dịch vụ



Hình 1. Lĩnh vực Xây dựng chiếm tỷ lệ cao nhất về số vụ tai nạn so với các ngành nghề công nghiệp khác

*Khoa Quản lý Xây dựng, Học viện Cán bộ QL Xây dựng và Đô thị

hệ giới do môi trường làm việc khắc nghiệt và luôn tiềm ẩn mức độ rủi ro cao hơn nhiều so với các ngành công nghiệp khác. Theo số liệu thống kê, từ năm 1997 đến năm 2014, trung bình mỗi năm ở Trung Quốc có trên 2.500 người chết vì tai nạn xây dựng. Ở Thái Lan, từ năm 2003 đến năm 2011 xảy ra 155.000 vụ tai nạn xây dựng trên cả nước (Số liệu của Cục Y tế và An toàn nghề nghiệp năm 2012). Ngoài các nước đang phát triển, ngành Xây dựng cũng được đánh giá là ngành nguy hiểm ở các nước phát triển như Hoa Kỳ, Vương quốc Anh, Úc, Nhật Bản, Singapore... Theo số liệu thống kê toàn cầu, tỷ lệ tử vong và thương tích do tai nạn xây dựng cao gấp ba lần (ở Hoa Kỳ) và hai lần (ở Anh) so với mức trung bình của các ngành khác. Ở Singapore, mặc dù số vụ tai nạn xây dựng được ghi nhận là thấp hơn nhiều so với các quốc gia khác, nhưng lại chiếm tỷ lệ cao trong số vụ tai nạn nói chung với trên 40% (Số liệu Bộ Nhân lực Singapore năm 2015). Riêng ở Việt Nam, theo báo cáo của Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội, năm 2017, tai nạn xây dựng chiếm 23.80% tổng số vụ tai nạn xảy ra trong tất cả các ngành công nghiệp trên cả nước. Mặc dù công tác QLATXD trong những năm gần đây ngày càng được coi trọng, tuy nhiên tỷ lệ tai nạn ngành Xây dựng vẫn tiếp tục tăng cao ở các quốc gia trên thế giới.

Huấn luyện về an toàn lao động là một trong những biện pháp hàng đầu của quản lý an toàn xây dựng



Theo nghiên cứu, công tác QLATXD có thể được chia thành 2 giai đoạn, gồm: Giai đoạn tiền khởi công xây dựng và giai đoạn thi công xây dựng. Trong giai đoạn tiền xây dựng, vấn đề về ATXD phụ thuộc chặt chẽ vào kinh nghiệm và hiểu biết của các nhân viên phụ trách lĩnh vực ATXD và của các nhà quản lý dự án thông qua các hoạt động đào tạo tập huấn về ATXD và xây dựng kế hoạch đảm bảo ATXD. Trong giai đoạn xây dựng công trình, tai nạn lao động có thể được phòng ngừa thông qua hoạt động giám sát công nhân và môi trường công trình xây dựng. Tuy nhiên, trên thực tế, công tác QLATXD hiện còn nhiều vấn đề tồn tại và hạn chế như: *Huấn luyện về ATXD không đầy đủ*. Huấn luyện về an toàn lao động (ATLĐ) là một trong những biện pháp hàng đầu của QLATXD. Tuy nhiên, hiện nay công tác huấn luyện về ATLĐ vẫn dựa trên phương pháp lý thuyết truyền thống, thông qua hướng dẫn và giảng dạy trong nhà, thiếu sự tương tác, trực giác và thực hành đào tạo, do đó hạn chế việc nâng cao ý thức an toàn của người lao động; *Việc lập kế hoạch ATXD chưa đầy đủ*. Không xác định được mối nguy hiểm về an toàn là một nguyên nhân gây ra tai nạn xây dựng, đặc biệt là các khu vực tiềm rủi ro về ATXD (KVTARR). Theo phương pháp truyền thống, kế hoạch ATXD thường được dựa trên các cuộc

họp nhóm, trong đó các KVTARR được xác định bằng cách hình dung ra các giai đoạn xây dựng với sự trợ giúp của công nghệ bản vẽ 2D, tiến độ công trình, các quy định và kinh nghiệm về ATLĐ. Phương pháp truyền thống này thiếu trực quan để có thể phác thảo lên một cách sinh động mô hình quá trình xây dựng công trình. Do đó, rất nhiều các KVTARR không được phát hiện do môi trường xây dựng thường biến đổi, đa dạng và phức tạp; *Giám sát công trình thiếu hiệu quả*. Giám sát công trình luôn được coi là chìa khóa của công tác quản lý ATXD. Hiện nay, các nhân viên an toàn thường sử dụng sổ tay QLATXD để xác định và ghi lại các vi phạm. Tuy nhiên, nếu không có sự hỗ trợ về mặt công nghệ, việc theo dõi giám sát ATXD sẽ gặp rất nhiều khó khăn và không hiệu quả do phạm vi môi trường xây dựng thường rộng lớn và luôn biến đổi.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ HÌNH ẢNH TRỰC QUAN VÀO CÔNG TÁC QLATXD

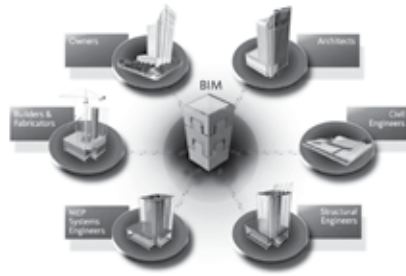
Về cơ bản, những vấn đề tồn tại và hạn chế nêu trên đều xuất phát từ thực trạng thiếu ứng dụng công nghệ thông tin vào QLATXD. Đặc trưng của thông tin và hiểu biết liên quan đến xây dựng công trình, nhất là QLATXD thường trừu tượng, năng động và rất phong phú. Những đặc trưng này có thể gây khó khăn trở ngại cho công tác đào tạo huấn luyện, xây dựng kế hoạch và giám sát ATXD, bởi vì công nhân và nhân viên an toàn thường phải hình dung, tưởng tượng các hoạt động sẽ diễn ra trên công trường xây dựng theo hồ sơ thiết kế và bản vẽ công trình một cách thiếu trực quan và không hiệu quả.

Trước thực trạng đó, các nghiên cứu hiện nay trên thế giới đang nỗ lực giải quyết những tồn tại, hạn chế trong hoạt động QLATXD thông qua ứng dụng công nghệ hình ảnh trực quan, không chỉ giúp số hóa và hình



ảnh hóa thông tin mà còn mô tả một cách toàn diện và chính xác các hoạt động diễn ra trên môi trường công trình xây dựng. Việc ứng dụng công nghệ hình ảnh vào QLATXD sẽ đem lại những lợi ích cụ thể như: *Nâng cao hiệu quả công tác đào tạo huấn luyện về ATLĐ cho công nhân.* Hình ảnh hóa trực quan những hoạt động sẽ diễn ra trên công trường xây dựng, nhất là các nguy cơ và rủi ro về ATXD giúp người lao động dễ dàng hiểu và nắm bắt được đầy đủ các kiến thức và kỹ năng về QLATLĐ và các vấn đề tiềm ẩn gây mất ATLĐ, qua đó nâng cao ý thức về ATLĐ của công nhân; *Hỗ trợ việc xác định và quản lý các KVTARR.* Mô hình ảo và trực quan về một công trình xây dựng có thể giúp các nhà quản lý dự án hoặc nhân viên an toàn xác định được các KVTARR một cách tự động hoặc thủ công trước khi tiến hành khởi công công trình xây dựng, qua đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng kế hoạch ATXD một cách chi tiết, đầy đủ và toàn diện; *Hỗ trợ hoạt động theo dõi giám sát về ATLĐ trên công trường xây dựng.* Nhờ sự tích hợp của phương tiện truyền thông lưu trữ thông tin, công nghệ hình ảnh trực quan có thể nâng cao hiệu quả công tác QLATLĐ thông qua việc hỗ trợ các nhân viên an toàn theo dõi giám sát và phát hiện các hoạt động mất an toàn của công nhân một cách kịp thời.

Theo các nghiên cứu, công nghệ hình ảnh trực quan hiện nay bao gồm BIM (Building Information Modeling - là quá trình tạo lập và sử dụng mô hình thông tin trong các giai đoạn thiết kế, thi công và vận hành công trình), 4D CAD (Four-Dimensional ComputerAided Design - Thiết kế 4 chiều bằng máy tính), VP (Virtual Prototyping), VC (Virtual Construction - Xây dựng ảo), VR (Virtual Reality - Thực tế ảo) và AR (Augmented Reality - Tương tác thực tế). Công nghệ BIM có thể được xem như là một cơ sở dữ



Hình 2. Công nghệ hình ảnh trong xây dựng
 liệu trực quan, tích hợp hệ thống đa chiều và thông tin thuộc tính của công trình, thường được sử dụng trong phân tích tĩnh và so sánh các giai đoạn của tiến độ xây dựng. 4D CAD, được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực xây dựng và cung cấp mô phỏng tiến độ bằng cách sử dụng thêm cả mô hình 3D. VC bao gồm quá trình mô phỏng mô hình xây dựng đa chiều, trong đó sử dụng cả công nghệ 3D (hoặc hình ảnh), thông tin về tiến độ và thông tin về các nguồn lực xây dựng như công nhân và hệ thống máy móc thiết bị. Tương tự VC, VP thường được sử dụng để hỗ trợ công tác đào tạo huấn luyện về an toàn cho người lao động thông qua việc mô phỏng môi trường xây dựng ảo để cung cấp cho mọi người cảm giác như trong môi trường xây dựng thực.

Công nghệ hình ảnh và QLATXD ở giai đoạn tiền khởi công xây dựng

Công nghệ hình ảnh trong đào tạo huấn luyện về ATLĐ

Đào tạo huấn luyện về ATLĐ là một nội dung quan trọng trong công tác quản lý ATLĐ. Việc ứng dụng công nghệ hình ảnh có thể khắc phục được những hạn chế này thông qua việc cung cấp thông tin đã được hình ảnh hóa một cách trực quan và cơ hội thực hành ảo về ATLĐ bên ngoài phạm vi công trường xây dựng, qua đó nâng cao hiệu quả hoạt động đào tạo huấn luyện về ATLĐ. Thông qua công nghệ hình ảnh, môi trường và các hoạt động xây dựng được thể hiện một cách sinh động trong công nghệ 3D. Ví dụ, công nghệ BIM và VR được sử dụng để xây dựng mô hình môi trường hoặc công

trường xây dựng trực quan ảo nhằm hỗ trợ hoạt động đào tạo huấn luyện về ATLĐ. Người lao động có thể dễ dàng nhận ra các mối nguy tiềm ẩn về mất ATLĐ trong mô hình này. Bên cạnh đó, do hoạt động thực hành về ATLĐ rất khó đạt hiệu quả nếu chỉ sử dụng văn bản hoặc tranh ảnh một cách ‘khô khan’, BIM được sử dụng để hình ảnh hóa trực quan sinh động các hoạt động thực hành giúp cho hoạt động này được tiến hành dễ dàng và hiệu quả.

Công nghệ hình ảnh tích hợp với công nghệ trò chơi giúp nâng cao tính tương tác của hoạt động đào tạo huấn luyện ATLĐ. Thông qua tương tác với môi trường xây dựng ảo, phát hiện các rủi ro tiềm ẩn về ATLĐ như các hành vi mất an toàn và thiết bị bảo hộ không đảm bảo, ý thức về ATLĐ của công nhân được nâng lên. Ví dụ, một số hệ thống huấn luyện an toàn tương tác đã được phát triển bằng cách tích hợp công nghệ BIM hoặc công nghệ trò chơi, trong đó có lập trình các mối rủi ro về ATLĐ. Dựa trên các hệ thống này, người lao động có thể thâm nhập trực tiếp vào một môi trường xây dựng ảo và có thể nhận được những cảnh báo về ATLĐ khi họ tiếp cận gần khu vực không an toàn. Bên cạnh đó, hệ thống này còn có khả năng đánh giá được mức độ ý thức của người lao động về ATLĐ dựa trên khả năng phát hiện các yếu tố mất an toàn. Ngoài ra, hệ thống cũng đã được phát triển cho phép người lao động kiểm soát các mô hình ảo bằng chuột, bàn phím hoặc tay cầm (ví dụ như vận hành mô hình cần cẩu).

Xuất phát từ một trong những nguyên nhân của tai nạn lao động là thiếu sự phối hợp hiệu quả, đồng bộ giữa các công nhân hoặc nhân viên điều hành trong quá trình thi công xây dựng, việc ứng dụng công nghệ hình ảnh cho phép tăng cường huấn luyện về các hoạt động phối hợp này,

góp phần nâng cao hiệu quả công tác QLATLĐ. Thông qua việc tích hợp BIM và công nghệ trò chơi, người lao động được tập huấn thực hiện nhiệm vụ của mình trong môi trường ảo, đồng thời thực hành liên lạc và phối hợp với các công nhân và nhân viên điều hành khác liên quan đến đảm bảo ATLĐ như trong thực tế diễn ra trên công trường xây dựng.

Công nghệ hình ảnh trong phát hiện và quản lý KVTARR

KVTARR là một khu vực có nguy cơ tiềm ẩn về mất ATLĐ, như các khu vực có nguồn va đập, khu vực cạnh và lỗ, hố sụt, khu vực có các cấu kiện tạm thời... Việc phát hiện và quản lý KVTARR có vai trò quan trọng trong công tác QLATLĐ và quản lý an toàn công trình xây dựng. Thông qua công nghệ hình ảnh sử dụng công nghệ 3D và công nghệ tự động để xác định KVTARR thay cho phương pháp kỹ thuật thiết kế 2D và văn bản truyền thống. Để nâng cao khả năng xác định KVTARR, các quy tắc về ATLĐ đã được phát triển và tích hợp với công nghệ hình ảnh. Các KVTARR như hố đào, lỗ hổng và cạnh sắc...có thể được tự động xác định thông qua đối chiếu thông tin cơ bản của công trình xây dựng trong mô hình 3D với các quy tắc về ATLĐ đã được tích hợp. Bên cạnh đó, để tăng cường khả năng xác định KVTARR một cách toàn diện và hiệu quả hơn, các thông tin liên quan đến vật liệu, thiết bị xây dựng và công trường xây dựng tạm thời cũng đã

được nghiên cứu và bổ sung tích hợp vào mô hình này.

Đối với các KVTARR về va đập có thể gây mất ATLĐ, phương pháp truyền thống sử dụng kỹ thuật bản vẽ 2D và phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm làm việc của con người nên rất khó phát hiện các KVTARR này. Với sự trợ giúp của công nghệ hình ảnh 4D - BIM, không gian diễn ra các hoạt động xây dựng trên công trường và các KVTARR về va đập, trong đó có các va đập giữa các máy móc thiết bị xây dựng sẽ được phân tích và phát hiện một cách chính xác, giúp giảm thiểu tai nạn lao động. Các loại kết cấu xây dựng, nhất là kết cấu tạm như giàn giáo thi công cũng được coi là các KVTARR về ATLĐ do luôn tiềm ẩn nguy cơ đổ sập. Công nghệ hình ảnh 4D CAD, BIM và các phần mềm phân tích kết cấu trúc được tích hợp để mô phỏng và phân tích mức độ nguy cơ đổ sập của các loại kết cấu này. Ngoài ra, công nghệ BIM cũng đã được tích hợp với công nghệ cảm biến về oxy và nhiệt độ, giúp phát hiện và cảnh báo mức độ nguy hiểm và độc hại của môi trường xây dựng trong mô hình ảo.

Quản lý KVTARR bao gồm việc đánh giá và loại bỏ các KVTARR. Công nghệ hình ảnh 3D cung cấp thông tin cảnh báo về mức độ rủi ro theo các màu sắc khác nhau, đồng thời có thể đưa ra các biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động có thể xảy ra tại các KVTARR này, qua đó góp phần hỗ trợ đắc lực cho công tác QLATLĐ. Ví dụ,

các quy tắc an toàn lao động được tích hợp vào công nghệ BIM để mô hình hóa quá trình lắp đặt giàn giáo, đồng thời có khả năng phát hiện, cảnh báo các mối nguy hiểm tiềm ẩn gây mất ATLĐ và tự động đưa ra biện pháp phòng ngừa thông qua quá trình phân tích thông tin về thời gian và địa điểm lắp đặt và tháo dỡ lan can và giàn giáo.

Công nghệ hình ảnh và QLATLĐ trong giai đoạn thi công xây dựng

Theo các nghiên cứu khoa học xây dựng, QLATLĐ tại công trường là khâu quản lý trọng tâm cuối cùng để phòng ngừa tai nạn lao động. Hiện tại, hoạt động này chủ yếu được thực hiện qua công tác kiểm tra thủ công của cán bộ an toàn, rất tốn kém về mặt thời gian. Việc ứng dụng công nghệ hình ảnh sẽ giúp khắc phục vấn đề này bằng cách tích hợp và phân tích thông tin liên quan đến các biểu hiện hành vi của người lao động và môi trường công trình xây dựng với sự trợ giúp của công nghệ định vị, hình ảnh hóa và công nghệ cảnh báo. Các ứng dụng chính của công nghệ hình ảnh trong QLATLĐ ở giai đoạn này bao gồm: Giám sát hành vi của người lao động trên công trường, giám sát môi trường thi công xây dựng (bao gồm cả máy móc thiết bị xây dựng) và tích hợp, phân tích thông tin và cảnh báo sớm.

Công nghệ hình ảnh trong giám sát hành vi của người lao động trên công trường

Hành vi không an toàn của người lao động trên công trường là một trong những nguyên nhân chính gây ra tai nạn lao động. Thông thường, có ba loại hành vi không an toàn: Tiếp cận hoặc rơi vào các KVTARR, sử dụng dụng cụ bảo hộ lao động không đúng cách và điều khiển máy móc thiết bị không chính xác. Người lao động tiếp cận hoặc rơi vào KVTARR có thể được phát hiện bằng thiết bị giám sát

Công nghệ hình ảnh tích hợp với công nghệ trò chơi giúp nâng cao tính tương tác của hoạt động đào tạo huấn luyện ATLĐ





các vị trí của người lao động, trong khi việc sử dụng dụng cụ bảo hộ lao động không đúng cách và điều khiển máy móc thiết bị không chính xác có thể được xác định bởi cả công nghệ định vị và chuyển động. Thông tin về hành vi của người lao động trên công trường, thông thường bao gồm thông tin về vị trí và chuyển động, có thể được hình ảnh hóa và phân tích nhờ đó mà hỗ trợ đặc lực cho công tác QLATLĐ trên công trường xây dựng.

Công nghệ hình ảnh trong giám sát môi trường thi công xây dựng. Công nghệ hình ảnh đã được sử dụng để hỗ trợ giám sát cả hai môi trường thi công xây dựng, gồm môi trường tĩnh và môi trường động. Môi trường tĩnh có vị trí không đổi, chẳng hạn như giàn giáo và kết cấu công trình, trong khi đó môi trường động chủ yếu liên quan đến máy móc thiết bị xây dựng.

Giám sát môi trường tĩnh, với phương pháp quản lý an toàn thủ công truyền thống, nhân viên an toàn kiểm tra trực tiếp hàng ngày nên thường không phát hiện kịp thời và chính xác các vấn đề đe dọa về ATLĐ do môi trường thi công xây dựng rộng lớn, phức tạp và luôn biến đổi. Việc ứng dụng công nghệ hình ảnh mô phỏng sẽ giúp khắc phục vấn đề này.

Giám sát môi trường động (máy móc, thiết bị xây dựng), do vị trí và trạng thái của hệ thống máy móc, thiết bị xây dựng luôn thay đổi trong quá trình thi công nên việc giám sát các thiết bị này gặp rất nhiều khó khăn. Công nghệ hình ảnh đã được sử dụng để giải quyết vấn đề này bằng cách tích hợp công nghệ cảm biến và công nghệ quét laser. Công nghệ cảm biến cung cấp thông tin về vị trí của thiết bị. Đối với thiết bị ngoài trời có thể dùng công nghệ GPS để định vị.

Cảnh báo sớm tại công trường thi công. Như đã phân tích ở trên, công nghệ hình ảnh giúp nâng cao hiệu quả công tác QLATLĐ trong xây dựng



Một trong những nguyên nhân của tai nạn lao động là thiếu sự phối hợp hiệu quả, đồng bộ giữa các công nhân hoặc nhân viên điều hành trong quá trình thi công xây dựng

bằng cách tích hợp và phân tích kịp thời các thông tin về hành vi mất ATLĐ của người lao động và các yếu tố môi trường thi công xây dựng. Công nghệ hình ảnh tạo ra một mô hình ảo về môi trường thi công thực, trong đó hệ thống sẽ tự động đánh giá các mức độ an toàn theo các màu sắc khác nhau, hỗ trợ đặc lực cho hoạt động giám sát an toàn. Đối với công nhân vận hành thiết bị, công nghệ hình ảnh cung cấp thông tin liên quan đến môi trường xung quanh, giúp phòng ngừa tai nạn có thể gây ra bởi 'điểm mù'. Đối với công nhân thi công, các tín hiệu cảnh báo sớm sẽ giúp họ tránh được tai nạn lao động đáng tiếc có thể xảy ra. Ví dụ, khi công nhân tiến lại gần KVTARR, hệ thống công nghệ hình ảnh tự động phân tích, tính toán khoảng cách giữa người lao động và các KVTARR đó để đưa ra các tín hiệu cảnh báo giúp họ tránh xa các khu vực nguy hiểm trên công trường xây dựng.

Có thể nói, việc ứng dụng công nghệ hình ảnh vào công tác QLATLĐ sẽ đem lại nhiều lợi ích to lớn, góp phần khắc phục được những tồn tại hạn chế của công tác QLATLĐ theo phương pháp thủ công truyền thống. Ở giai đoạn tiền khởi công xây dựng, thông qua công tác đào tạo huấn luyện về ATLĐ, công nghệ hình ảnh giúp truyền tải thông tin trực quan sinh động giúp người lao động hiểu và nắm bắt rõ hơn môi trường làm việc và các nguy cơ gây mất ATLĐ để có biện pháp phòng ngừa và xử lý hiệu quả, qua đó nâng cao ý thức trách nhiệm và hiệu quả

công tác QLATLĐ trong lĩnh vực xây dựng. Đối với giai đoạn thi công xây dựng, công nghệ hình ảnh tích hợp thông tin liên quan đến các biểu hiện hành vi của người lao động, nhất là các hành vi mất an toàn và các yếu tố thuộc môi trường lao động, phát hiện và quản lý các KVTARR, đồng thời đưa ra các tín hiệu cảnh báo sớm giúp phòng ngừa tai nạn lao động.

Việc ứng dụng công nghệ hình ảnh trong QLATLĐ ở Việt Nam hiện nay vẫn là một khái niệm khá mới mẻ, việc nghiên cứu đánh giá một cách đầy đủ và toàn diện các công nghệ này trong QLATLĐ hiện nay còn rất thiếu. Tuy nhiên, trước thực trạng tai nạn lao động trong lĩnh vực xây dựng đang ngày càng gia tăng về số lượng và mức độ nghiêm trọng trong thời gian gần đây, việc ứng dụng công nghệ hình ảnh vào QLATLĐ là hết sức cần thiết.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Lao động Thương binh và Xã hội, 2017, Thông báo tình hình tai nạn lao động năm 2017.
2. Guo, H, Yu, Y, & Skitmore, M 2017, 'Review: Visualization technology-based construction safety management: A review', Automation In Construction, 73, pp. 135-144.
3. Manu, P, Mahamad, A, Phung, VM, Nguyen, TT, Ath, C, Heng, AT, & Kit, SC 2017, 'Health and safety management practices of contractors in South East Asia: A multi country study of Cambodia, Vietnam, and Malaysia', Safety Science.

ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO NĂNG LỰC CÁC DOANH NGHIỆP XÂY LẮP

Tóm tắt:

Trong bài báo tác giả nghiên cứu, đề xuất giải pháp nhằm nâng cao năng lực doanh nghiệp xây lắp trên địa bàn Hà Tĩnh thông qua khảo sát thực trạng năng lực các doanh nghiệp xây lắp tham gia vào dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh giai đoạn 2010-2015.

Từ khóa: *Chất lượng, doanh nghiệp xây lắp, nâng cao, năng lực.*

Abstract:

In this article, the researcher proposed solutions to improve the capacity of construction enterprises in Ha Tinh through the survey of the real capacity of construction enterprises involved in the project construction investment University of Ha Tinh period 2010-2015.

Key words: *Quality, construction unit, improve, cap city.*

Nhận ngày 20/6/2018, chỉnh sửa ngày 15/7/2018, chấp nhận đăng ngày 25/7/2018.

(Khảo sát trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh)



✍ TS. Nguyễn Sỹ Minh, Ths. Lưu Thị Thủy

Chất lượng công trình xây dựng phụ thuộc vào năng lực các chủ thể tham gia thực hiện công trình, từ đơn vị tư vấn khảo sát, đơn vị thiết kế cho đến nhà thầu thi công, đơn vị tư vấn giám sát và cơ quan chức năng. Trong đó, năng lực của nhà thầu thi công (đơn vị thi công xây dựng công trình) là một trong những yếu tố chủ yếu ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng công trình. Để nâng cao chất lượng công trình, cần thiết phải nâng cao năng lực của các nhà thầu, đặc biệt là nhà thầu thi công (doanh nghiệp xây lắp). Chính vì vậy, việc nghiên cứu, khảo sát và đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao năng lực các doanh nghiệp xây lắp là hết sức cần thiết.

THỰC TRẠNG NĂNG LỰC CÁC DOANH NGHIỆP XÂY LẮP THAM GIA DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀ TĨNH

Trong giai đoạn 2010-2015, có trên 20 doanh nghiệp tham gia vào dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh với các lĩnh vực như tư vấn thiết kế, thi công xây dựng công trình, tư vấn giám sát và kiểm định công trình. Trong đó, về lĩnh vực xây lắp có 8 doanh nghiệp tham gia dự án. Năng lực các doanh nghiệp xây lắp tham gia dự án xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh đã được khảo sát và thể hiện qua các chỉ tiêu sau:

Đội ngũ cán bộ quản lý

a) Giám đốc

Qua khảo sát, trong số 8 Giám đốc các doanh nghiệp tham gia dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh, về chuyên môn xây dựng, chỉ có 03 Giám đốc qua đào tạo. Như vậy, tỷ lệ qua đào tạo về chuyên môn xây dựng của đội ngũ Giám đốc doanh nghiệp chiếm 37,5%, chưa qua đào tạo chiếm 62,5%.

Kết quả khảo sát cho thấy, hơn một nửa Giám đốc các doanh nghiệp chưa qua đào tạo về chuyên môn xây dựng (62,5%). Điều này ít nhiều ảnh hưởng đến khả năng quản lý doanh nghiệp, hầu hết quản lý thi công theo



kinh nghiệm, dẫn đến có những quyết định thiếu chính xác. Ngoài ra, đa số đội ngũ Giám đốc cũng chưa được đào tạo về nghiệp vụ quản lý (chiếm 75%), do đó việc điều hành và quản lý doanh nghiệp còn hạn chế, dẫn đến thất thoát, gây lãng phí, kinh doanh không hiệu quả. Một số doanh nghiệp lại đầu tư dàn trải, không tập trung, do đó khi nền kinh tế khủng hoảng, chủ đầu tư chậm cấp vốn, làm ăn thua lỗ, dẫn tới phá sản.

b) Chỉ huy trưởng công trình

Theo hồ sơ năng lực của các doanh nghiệp được khảo sát, đội ngũ Chỉ huy trưởng công trường của các doanh nghiệp đã đáp ứng được về trình độ chuyên môn, thâm niên công tác cũng như chứng chỉ hành nghề [1]. Tuy nhiên, thực tế số lượng Chỉ huy trưởng công trường của các doanh nghiệp ít hơn trong hồ sơ. Trong 8 doanh nghiệp được khảo sát, chỉ 4 doanh nghiệp có Chỉ huy trưởng (chiếm tỷ lệ 50%), các công ty còn lại không có. Hơn nữa, tại các doanh nghiệp có Chỉ huy trưởng, nhưng có những thời điểm phải đảm nhận đồng thời nhiều công trình. Ở các doanh nghiệp còn lại, cán bộ Chỉ huy trưởng thực tế trên công trường không có, khi Chủ đầu tư yêu cầu, điều động từ nơi khác đến. Vì vậy, Chỉ huy trưởng không bám sát được công trường, hoặc tại công trường mọi nhiệm vụ được giao cho cán bộ kỹ thuật hiện trường, ảnh hưởng đến tiến độ thi công, cũng như chất lượng công trình.

Cán bộ chuyên môn

Kết quả khảo sát cũng cho thấy, số lượng cán bộ chuyên môn thực tế tại hiện trường của các doanh nghiệp ít hơn so với hồ sơ đề xuất. Nguyên nhân là do các doanh nghiệp không đủ số lượng cán bộ theo quy định, để cho hồ sơ năng lực đầy đủ, đã mượn tên một số cán bộ của công ty khác. Trên thực tế, các cán bộ này không tham gia vào công việc của doanh nghiệp. Do đó,

tồn tại vấn đề một cán bộ đồng thời có tên trong hồ sơ năng lực của nhiều doanh nghiệp. Tỷ lệ bình quân giữa số lượng cán bộ chuyên môn thực tế so với hồ sơ đề xuất chỉ chiếm 54%.

Đội ngũ cán bộ chuyên môn của các doanh nghiệp không những chưa đáp ứng về số lượng, mà còn hạn chế cả về năng lực và kinh nghiệm công tác. Nhiều cán bộ mới ra trường, kinh nghiệm và năng lực chuyên môn còn thiếu và yếu.

Công tác hồ sơ, thanh quyết toán của các doanh nghiệp bộc lộ nhiều hạn chế. Nhìn chung, hầu hết các đơn vị thi công đều có đội ngũ riêng thực hiện công tác hồ sơ chất lượng, tuy nhiên chất lượng công việc của đội ngũ này chưa chuyên nghiệp như quy mô của các gói thầu mà bản thân đơn vị nhận được từ chủ đầu tư. Các nhân sự thực hiện công tác này phần nhiều là các kỹ sư mới ra trường, có một số trường hợp mới chỉ tốt nghiệp Cao đẳng nên rất ít kinh nghiệm và kiến thức trong lĩnh vực này, đồng thời cũng chưa tâm huyết với nhiệm vụ mà bản thân được giao.

Đội ngũ công nhân

Theo số liệu khảo sát, căn cứ vào hồ sơ năng lực, công ty nào cũng có một số lượng công nhân chuyên nghiệp nhất định. Tuy nhiên trên thực tế, số lượng công nhân chuyên nghiệp của các doanh nghiệp không đáng kể và ít hơn nhiều so với hồ sơ.

Số lượng công nhân chuyên nghiệp trực tiếp tham gia thi công trên công trường chỉ chiếm 16% trên tổng số công nhân, còn lại là công nhân thời vụ (84%) được các doanh nghiệp ký hợp đồng ngắn hạn. Số công nhân này chủ yếu là lao động phổ thông, chưa qua đào tạo, nên trình độ kỹ thuật không đảm bảo, số lượng không ổn định. Việc này ảnh hưởng rất lớn đến tiến độ và chất lượng công trình.

Máy móc thiết bị phục vụ thi công

Số lượng máy móc thiết bị của các doanh nghiệp trên thực tế rất ít, chỉ bằng 33% so với hồ sơ. Máy móc thiết bị phục vụ thi công của các doanh nghiệp đầu tư không đồng đều, chỉ tập trung vào một số doanh nghiệp thi công hạ tầng, còn các doanh nghiệp xây dựng các công trình dân dụng thì máy móc ít hơn.

Tại hiện trường chỉ có một vài doanh nghiệp có số lượng máy móc tương đối đầy đủ, đáp ứng được cho công việc thi công, còn lại các công ty đều phải đi thuê máy móc bên ngoài như ô tô chở đất, máy đào, máy ủi, máy san... do đó, không chủ động được thiết bị thi công, làm ảnh hưởng đến tiến độ thi công công trình.

Số liệu khảo sát cho thấy năng lực về máy móc thiết bị của các doanh nghiệp trong lĩnh vực thi công các công trình dân dụng còn hạn chế, chủ yếu có các thiết bị để thi công các công trình đơn giản, quy mô nhỏ như máy trộn



Kết quả khảo sát cho thấy, số lượng cán bộ chuyên môn thực tế tại hiện trường của các doanh nghiệp ít hơn so với hồ sơ đề xuất

bê tông, máy tời. Với năng lực hiện có về máy móc thiết bị, các doanh nghiệp đó không đảm bảo năng lực để thi công các nhà cao tầng vì thiếu những thiết bị chủ yếu như cần cẩu, máy vận thăng...

Năng lực tài chính

Năng lực tài chính của doanh nghiệp được đánh giá dựa trên nhiều yếu tố như quy mô vốn, hiệu quả sử dụng vốn, chất lượng tài sản, khả năng thanh toán, khả năng sinh lời,... Các chỉ tiêu này được chia ra thành 3 nhóm: Khả năng

huy động vốn cho hoạt động sản xuất kinh doanh, Hiệu quả sử dụng vốn và Khả năng sinh lời [4]. Tuy nhiên trong giới hạn bài báo, chỉ tìm hiểu và đánh giá năng lực tài chính của doanh nghiệp nhóm chỉ tiêu thứ nhất, đó là Khả năng huy động vốn cho hoạt động sản xuất kinh doanh.

Khả năng huy động vốn cho hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp được thể hiện qua quy mô và cơ cấu nguồn vốn.

a) Quy mô nguồn vốn

Quy mô nguồn vốn bình quân các doanh nghiệp tham gia dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh năm 2012 là 42,253 tỷ đồng/doanh nghiệp cao hơn bình quân chung của Ngành (bình quân chung của ngành Xây dựng là 13,992 tỷ đồng [2]). Nguồn vốn cao nhất của doanh nghiệp là 95,841 tỷ đồng, thấp nhất là 13,305 tỷ đồng.

Ngoài ra, qua khảo sát số liệu về quá trình cấp vốn của Chủ đầu tư cho các gói thầu, và qua quá trình tính toán cho thấy, để thực hiện được công trình có chất lượng, đảm bảo tiến độ doanh nghiệp phải bỏ nguồn vốn tối thiểu bằng 40% giá trị công trình.

b) Cơ cấu nguồn vốn

Cơ cấu nguồn vốn được xét dựa trên hai chỉ tiêu: Tỷ suất tự tài trợ và Tỷ số nợ.

Tỷ suất tự tài trợ (là tỷ lệ giữa Vốn chủ sở hữu trên Tài sản dài hạn) bình quân của các doanh nghiệp là 1,231, thấp hơn bình quân của Ngành (2,219). Tuy nhiên, tỷ suất tự tài trợ bình quân của các doanh nghiệp tham gia vào dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh lớn hơn 1. Điều đó nói lên rằng, vốn chủ sở hữu của doanh nghiệp đáp ứng được nhu cầu mua sắm tài sản dài hạn phục vụ sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, góp phần đảm bảo an toàn trong kinh doanh.

Tỷ số nợ (là tỷ số giữa nợ phải trả và tổng nguồn vốn) bình quân của các doanh nghiệp năm 2012 là 0,678 > 0,5 và cao hơn bình quân của Ngành (0,571). Điều đó nói lên rằng, nguồn vốn của các doanh nghiệp tham gia vào dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh được cơ cấu chủ yếu là nợ phải trả, còn vốn chủ sở hữu chiếm phần nhỏ. Trên thực tế, nợ phải trả chiếm quá nhiều so với nguồn vốn chủ sở hữu, nghĩa là doanh nghiệp đi vay mượn nhiều hơn số vốn hiện có, nên sẽ gặp rủi ro trong việc trả nợ, đặc biệt càng nhiều khó khăn khi lãi suất ngân hàng tăng.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP NHẪM NÂNG CAO NĂNG LỰC DOANH NGHIỆP XÂY LẮP THAM GIA DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀ TĨNH

Kết quả khảo sát cho thấy, năng lực của các doanh nghiệp xây lắp tham gia dự án đầu tư xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh trên thực tế kém hơn nhiều so với trong hồ sơ năng lực, và bộc lộ nhiều hạn chế về đội ngũ cán bộ, công nhân, về trang thiết bị cũng như về năng lực tài chính.

Để góp phần nâng cao chất lượng công trình xây dựng Trường Đại học Hà Tĩnh, trong bài báo này tác giả đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao năng lực các doanh nghiệp xây lắp tham gia dự án.

Bổ sung thêm Chỉ huy trưởng công trường

Kết quả khảo sát cho thấy, trong 8 doanh nghiệp xây lắp tham gia dự án, có đến 4 doanh nghiệp (50%) không có Chỉ huy trưởng công trường. Vì vậy, nhằm nâng cao năng lực bản thân, nâng cao chất lượng công trình, trước hết các doanh nghiệp cần bổ sung thêm chỉ huy trưởng công trường để đảm bảo mỗi công trình tối thiểu có một Chỉ huy trưởng.

Bồi dưỡng, tập huấn chuyên môn, nghiệp vụ cho đội ngũ cán bộ doanh nghiệp

Kết quả khảo sát chỉ ra rằng, hầu hết các Giám đốc doanh nghiệp chưa qua đào tạo về chuyên môn xây dựng, về nghiệp vụ quản lý. Do đó, các doanh nghiệp cần chú trọng công tác bồi dưỡng, tập huấn về nghiệp vụ quản lý, về chuyên môn xây dựng để nâng cao công tác quản lý doanh nghiệp cho đội ngũ Giám đốc.

Ngoài ra, kết quả khảo sát cho thấy, đội ngũ cán bộ chuyên môn của các doanh nghiệp thiếu về số lượng, hạn chế về chuyên môn. Vì vậy, nhằm nâng cao năng lực của doanh nghiệp, nâng cao chất lượng công trình, cần bồi dưỡng đội ngũ cán bộ về chuyên môn nghiệp vụ, nâng cao tinh thần trách nhiệm với công việc. Đối với cán bộ phụ trách công tác hồ sơ, phải thường xuyên được cập nhật kiến thức, các văn bản pháp lý, các quy định, hướng



Tại hiện trường chỉ có một vài doanh nghiệp có số lượng máy móc tương đối đầy đủ, đáp ứng được cho công việc thi công



dẫn về công tác đấu thầu, hồ sơ thanh quyết toán. Đối với cán bộ kỹ thuật cần tham gia các lớp tập huấn về công tác thi công, cập nhật quy trình quy phạm và các tiêu chuẩn, công nghệ mới trong lĩnh vực xây dựng.

Đào tạo và đào tạo lại tay nghề cho đội ngũ công nhân

Qua khảo sát, đội ngũ công nhân đã qua đào tạo chỉ chiếm 16% trên tổng số công nhân. Do đó, cần phải tăng cường công tác đào tạo tay nghề cho đội ngũ công nhân, phấn đấu tỷ lệ lao động qua đào tạo đạt 50% [5]. Đối với công nhân chưa qua đào tạo, cho đi học các lớp dạy nghề ở các cơ sở đào tạo như nghề nề, sắt, bê tông, cốt pha. Đối với đội ngũ công nhân đã được đào tạo, đào tạo lại để nâng cao tay nghề. Bồi dưỡng, tập huấn để nâng cao nhận thức về công tác an toàn lao động, vệ sinh môi trường, phòng chống cháy nổ.

Tăng vốn tự có của doanh nghiệp

Trong quá trình thực hiện gói thầu, ở giai đoạn đầu, do nhận được vốn từ Chủ đầu tư, các doanh nghiệp triển khai đúng tiến độ. Tuy nhiên, ở những giai đoạn cuối, nguồn vốn cấp từ Chủ đầu tư chậm lại, doanh nghiệp cần đảm bảo nguồn vốn tự có tương đối lớn để thực hiện giai đoạn hoàn thiện. Nếu nguồn vốn không đáp ứng được, tiến độ công trình sẽ bị ảnh hưởng, chất lượng không đảm bảo.

Để thực hiện công trình có chất lượng và đúng tiến độ, ngoài nguồn vốn do chủ đầu tư cấp, nguồn vốn tự có của doanh nghiệp phải đáp ứng tối thiểu 40% giá trị công trình. Nếu nguồn vốn doanh nghiệp không đáp ứng được 40% giá trị công trình, thì doanh nghiệp đó không nên tham gia đấu thầu.

Xây dựng kế hoạch quản lý đồng vốn

Trên thực tế, sau khi nhận được nguồn vốn từ chủ đầu tư, phục vụ cho việc thực hiện công trình, một số doanh

nh nghiệp sử dụng không đúng mục đích. Điều này sẽ ảnh hưởng rất lớn đến tiến độ và chất lượng công trình trong trường hợp nguồn vốn đó được đầu tư không hiệu quả.

Để sử dụng đồng vốn đúng mục đích và có hiệu quả, phải xây dựng được kế hoạch sử dụng, quản lý đồng vốn cho từng hạng mục, từng công trình, và đối với từng nguồn vốn: Vốn tự có, vốn vay và vốn được cấp từ chủ đầu tư. Ngoài ra, cần phải xây dựng kế hoạch hoàn trả vốn vay và kế hoạch trích lợi nhuận bổ sung vào nguồn vốn kinh doanh của doanh nghiệp.

Xây dựng kế hoạch đầu tư trang thiết bị phục vụ thi công

Xây dựng được kế hoạch đầu tư trang thiết bị phù hợp với năng lực tài chính, với đặc thù công việc, tránh lãng phí và không phát huy hiệu quả. Tùy thuộc vào tình trạng tài chính của từng doanh nghiệp, tính chất công việc, gói thầu, doanh nghiệp nên cân đối mua hoặc thuê, hoặc liên danh với các doanh nghiệp khác trong việc đầu tư trang thiết bị và máy móc phục vụ cho công việc thi công.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Chính phủ (2015), Nghị định số: 59/2015/NĐ-CP về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình, Hà Nội.
- [2]. Cục thống kê Hà Tĩnh (2016), Một số chỉ tiêu chủ yếu doanh nghiệp Hà Tĩnh 2015, NXB Thống kê, Hà Tĩnh.
- [3]. Công ty CP TVXD Thành Sen (2010), Dự án đầu tư xây dựng công trình Trường Đại học Hà Tĩnh, Hà Tĩnh.
- [4]. Eugene F. Brigham (2009), Quản trị tài chính, Đại học Florida.
- [5]. Hội đồng nhân tỉnh Hà Tĩnh (2011), Nghị quyết về kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội Hà Tĩnh 5 năm 2011-2015, Hà Tĩnh.

Cần chú trọng công tác bồi dưỡng, tập huấn về nghiệp vụ quản lý, chuyên môn xây dựng để nâng cao công tác quản lý doanh nghiệp cho đội ngũ Giám đốc

