

Trao đổi thông tin trong công tác tư vấn thiết kế xây dựng: một nghiên cứu trường hợp dùng Phân tích Mạng lưới Xã hội

Nguyễn Bảo Ngọc*



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Việc trao đổi thông tin hiệu quả góp phần to lớn vào sự thành công của một dự án. Tuy nhiên, lâu nay khi nhắc đến chủ đề này, người ta vẫn tỏ ra mơ hồ và thiếu chắc chắn. Rõ ràng tồn tại sự cần thiết về một phương pháp đồng bộ để hữu hình hóa cơ chế, bộc lộ các vấn đề nội tại và chỉ ra hướng cải tiến. Trên nền tảng nghiên cứu tình huống, bài viết này ứng dụng kỹ thuật Phân tích Mạng lưới Xã hội để tìm hiểu thực tiễn trao đổi thông tin trong công tác tư vấn thiết kế. Qua đó bài báo đánh giá mức độ liên kết của mạng lưới này, đo lường vai trò và vị trí của các thực thể tham gia. Nhìn chung, độ gắn kết trong cấu trúc mạng lưới tổng thể ở mức trung bình, sự cộng tác vẫn bị phân mảnh và chưa toàn diện. Nhân vật đóng vai trò chủ chốt trong mạng lưới là Điều phối viên. Quảng đường thông tin từ lúc yêu cầu chủ chốt được tạo ra đến lúc được xử lý thành sản phẩm còn khá dài. Trong thực tiễn, cách tiếp cận tương tự với nghiên cứu này sẽ rất hữu dụng cho những người làm các công tác xâu chuỗi, tổng hợp, giúp cho các nút thắt, vấn đề được hiển hiện nhờ đó mà các quyết định đưa ra được chính xác và hiệu quả. Bài viết đồng thời hé mở không chỉ các gợi ý cho công tác quản trị dự án mà còn các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực quản lý xây dựng ở Việt Nam bằng tư duy mạng lưới.

Từ khoá: trao đổi thông tin, quản trị dự án xây dựng, tư vấn thiết kế, phân tích mạng lưới xã hội

GIỚI THIỆU

Trong lĩnh vực xây dựng, khối lượng thông tin mà các bên liên quan tạo ra là vô cùng lớn, tạo nên thách thức không nhỏ cho việc trao đổi các thông tin đó¹. Mặc cho đặc thù của ngành là tính riêng biệt theo từng dự án thì các doanh nghiệp vẫn luôn cố gắng tạo lập những quy tắc cố định cho việc trao đổi thông tin với nội bộ và với bên ngoài². Chính cơ chế này sẽ điều chỉnh cách các doanh nghiệp tạo ra thông tin lẫn trao đổi thông tin, cách họ ứng dụng công nghệ thông tin cũng như cách họ khớp nối vào hệ thống tổng thể của họ. Nó có liên quan tới vô vàn các hoạt động và nhân tố - bên trong có thể kể đến nhân viên, nhóm nhân viên, bên ngoài thì có các công ty, cộng tác viên, nhóm cộng tác viên. Do vậy, cơ chế trao đổi thông tin có ảnh hưởng lớn tới tính thống nhất và đặc biệt là hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp cũng như bạn hàng của doanh nghiệp đó³, bao gồm cả sự thành công của các dự án. Tầm quan trọng là vậy, tuy nhiên các doanh nghiệp trong ngành vẫn luôn gặp khó trong việc tìm ra cách cải tiến cơ chế trao đổi thông tin, đặc biệt trong bối cảnh các dự án xây dựng ngày một trở nên phức tạp⁴. Mỗi khi nhìn nhận lại một dự án nào đó hoàn thành, các vị lãnh đạo và chuyên gia quản lý dự án có thể cảm nhận được đâu đó vẫn tồn tại những khiếm khuyết trong hệ thống trao đổi thông tin nhưng không

thể nào chỉ ra hay định lượng được chúng.

Theo nghĩa rộng, với tư cách là một hoạt động hay một chức năng, tư vấn được dùng để chỉ việc một tổ chức hay cá nhân cung cấp lời khuyên hoặc cung cấp năng lực giải quyết vấn đề cho người ra quyết định. Tư vấn là loại hình lao động trí tuệ, có yêu cầu cao về tính thực tiễn, khách hàng thuê tư vấn không những để tăng hiểu biết mà quan trọng là định hướng hành động và giải quyết được (các) vấn đề đã đặt ra. Trong lĩnh vực xây dựng, tư vấn thiết kế là một loại hoạt động liên quan tới mô tả hình dáng kiến trúc, nội dung kỹ thuật và tính kinh tế của các hạng mục và công trình xây dựng sẽ hình thành, phù hợp với năng lực sản xuất thi công và công dụng đã định.

Trên thế giới, Kamalirad và cộng sự thông qua khảo cứu tài liệu khẳng định có ít nghiên cứu về giao tiếp giữa các bên hữu quan và tác động của nó tới dự án xây dựng⁵. Tương tự, thực sự không có nhiều nghiên cứu về chủ đề trao đổi thông tin trong các hoạt động tư vấn thiết kế xây dựng. Nổi bật là ba nghiên cứu về dòng chảy thông tin khi tư vấn thiết kế xây dựng⁶⁻⁸, một nghiên cứu về bản chất khoa học của công tác tư vấn thiết kế⁹. Các nghiên cứu này có trọng tâm nghiêng về khoa học thông tin và thiết kế quy trình truyền thông tin. Ở Việt Nam, tính đến nay đã có khá nhiều nghiên cứu về tư vấn thiết kế xây dựng, đặc

Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng,
Trường Đại học Xây Dựng, TP Hà Nội,
Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Bảo Ngọc, Khoa Kinh tế và Quản lý
xây dựng, Trường Đại học Xây Dựng, TP Hà
Nội, Việt Nam

Email: ngocnb@nuce.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 23/02/2021
- Ngày chấp nhận: 10/6/2021
- Ngày đăng: 05/7/2021

DOI: 10.32508/stdjelm.v5i3.775



Bản quyền

© ĐHQG TP.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Ngọc N B. Trao đổi thông tin trong công tác tư vấn thiết kế xây dựng: một nghiên cứu trường hợp dùng Phân tích Mạng lưới Xã hội. *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.*; 5(3):1709-1720.

biệt là trong khoảng 5 năm trở lại đây. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chỉ xoay quanh một vài chủ đề như quản lý chất lượng¹⁰⁻¹³, nâng cao năng lực^{14,15}, quản lý tiến độ¹⁶, quản lý chi phí¹⁷, quản lý nhân lực¹⁸. Theo sự khảo cứu của tác giả thì có thể khẳng định là đến nay ở Việt Nam chưa có một nghiên cứu nào là về việc trao đổi thông tin trong công tác tư vấn thiết kế xây dựng. Đặc biệt việc tác giả sử dụng phương pháp Phân tích Mạng lưới Xã hội - PTMLXH (tiếng Anh : Social Network Analysis) lại càng khiến bài viết tăng tính mới.

PTMLXH là một cách tiếp cận mới để mô tả cấu trúc của liên kết giữa các thực thể nhất định và áp dụng các tiến trình định lượng để tính toán các chỉ số khác nhau nhằm đánh giá các đặc tính của toàn bộ mạng lưới và ý nghĩa vị trí của các nút trong cấu trúc mạng. Tại Việt Nam, PTMLXH còn khá mới mẻ và do đó việc ứng dụng phương pháp phân tích này còn khá hạn chế. Theo tìm hiểu, các tác giả trong nước mới sử dụng phương pháp này trong một số hiếm hoi chủ đề nghiên cứu như : mạng lưới du lịch^{19,20}, dịch vụ tín ngưỡng²¹, kết nối trong lớp học²². Đặc biệt trong lĩnh vực xây dựng nói chung và quản lý xây dựng nói riêng, tới nay chưa có một nghiên cứu nào áp dụng phương pháp này. Thông qua nghiên cứu trường hợp, bài viết này sẽ cung cấp góc nhìn vừa tổng thể, vừa chi tiết về cơ chế trao đổi thông tin trong dự án tư vấn thiết kế xây dựng ở Việt Nam, chỉ ra và đánh giá các vấn đề nội tại, qua đó gợi ý các giải pháp cải tiến để các dự án tư vấn diễn ra trôi chảy và hiệu quả hơn.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nền tảng của bài báo này là phương pháp nghiên cứu trường hợp (case study). Đây là phương pháp nghiên cứu chuyên sâu về một hiện tượng trong một khoảng thời gian liên tục và trong bối cảnh tự nhiên của hiện tượng đó²³. Nhiều phương pháp thu thập dữ liệu, như phỏng vấn, quan sát và nghiên cứu dữ liệu thứ cấp, có thể được sử dụng đồng thời và những suy luận về hiện tượng quan tâm thường phong phú, chi tiết và phù hợp với ngữ cảnh²⁴. Nghiên cứu trường hợp có những điểm mạnh đặc trưng hấp dẫn hơn các phương pháp nghiên cứu khác như thực nghiệm và nghiên cứu khảo sát²⁵. Thứ nhất, nghiên cứu trường hợp có thể được sử dụng cho cả xây dựng lý thuyết và cả kiểm nghiệm lý thuyết, trong khi đó các phương pháp thực chứng khác thường chỉ có thể được sử dụng để kiểm nghiệm lý thuyết. Bên cạnh đó, trong nghiên cứu trường hợp diễn giải, không cần phải hình thành các phạm trù từ trước, mà chúng có thể xuất hiện từ các dữ liệu thu được trong quá trình nghiên cứu. Thứ

hai, các câu hỏi nghiên cứu có thể được sửa đổi trong quá trình nghiên cứu khi nhận thấy các câu hỏi ban đầu ít liên quan hoặc không nổi bật. Điều này gần như là không thể thực hiện được trong các phương pháp thực chứng sau khi dữ liệu được thu thập. Thứ ba, nghiên cứu trường hợp có thể giúp tạo ra các giải thích phong phú hơn, nhiều màu sắc hơn và xác thực hơn về hiện tượng quan tâm so với hầu hết các phương pháp nghiên cứu khác nhờ khả năng thu hoạch hàng loạt dữ liệu phong phú theo ngữ cảnh. Thứ tư, hiện tượng quan tâm có thể được nghiên cứu từ quan điểm của nhiều người tham gia và sử dụng nhiều cấp độ phân tích (ví dụ cả cấp độ cá nhân, nhóm và công ty)²⁶.

Trong bài báo này, trường hợp được nghiên cứu là một dự án xây dựng nhà xưởng, hợp đồng tư vấn thiết kế được kí giữa Công ty V và Chủ đầu tư K. Sơ lược, công trình được tư vấn là một nhà xưởng nằm ở TP. Hồ Chí Minh. Nhiệm vụ chính của V là tạo ra thiết kế kết cấu hoàn chỉnh và tối ưu cho nhà xưởng theo đúng các yêu cầu mà K đặt ra. Hợp đồng được xem là hoàn thành khi công trình được xây dựng thành công ngoài thực địa. Tác giả thu thập dữ liệu với tư cách là Người điều phối dự án trực thuộc Công ty V. Các hình thức trao đổi thông tin giữa các bên liên quan của dự án tư vấn này bao gồm : thư điện tử, điện thoại, tin nhắn di động, gặp trực tiếp. Cách thức thu dữ liệu bằng cách quan sát này tương đối phổ biến trong PTMLXH^{27,28}. Thậm chí Butts²⁹ còn cho rằng, cách thức này rất phù hợp cho các trường hợp nhóm nhỏ và đa-tổ-chức bởi một người có hiểu rõ mọi hoạt động sẽ ghi nhận chính xác hơn về biên giới của mạng lưới. Ngoài việc tự ghi lại các giao tiếp có liên quan, tác giả còn nắm được các giao tiếp giữa các thực thể khác thông qua các cuộc trò chuyện cũng như khai thác từ hồ sơ, biên bản được lưu trữ. Dữ liệu sau khi thu thập được đưa vào Gephi – một phần mềm PTMLXH chuyên về vẽ mạng lưới và tính toán các chỉ số liên quan. Một điểm cần lưu ý thêm ở đây, trong khuôn khổ về mặt thời gian của công tác tư vấn thiết kế của dự án này có cả sự có mặt của bên thi công. Điều này mặc dù hơi lạ đối với suy nghĩ thông thường của phần đông những người hành nghề xây dựng ở Việt Nam, nhưng thực sự khá phổ biến trong thực tiễn của các dự án xây dựng công trình công nghiệp³⁰. Tuy nhiên, trong phạm vi bài báo này sẽ không có thảo luận về các khía cạnh của phương thức Thiết kế - Xây dựng.

Công tác thiết kế, chuyên gia thiết kế và thông tin trong dự án

Các lý thuyết tổ chức xưa nay vẫn xem các kỹ sư thiết kế là những người chuyên xử lý thông tin³¹ và chính việc xử lý thông tin giúp giảm thiểu tính bất định

trong sản xuất và kinh doanh³². Tính bất định được định nghĩa là sự sai lệch trong lượng thông tin cần có để thực thi các nhiệm vụ và lượng thông tin thực tế đã có của các bên³¹. Mặc dù nhiều khi các chuyên gia thiết kế vẫn có thể tìm được cách để triển khai công việc nhưng các thông điệp chuyển giao đa phần sẽ không được rõ ràng. Bên cạnh đó, các chuyên gia thiết kế còn phải xử lý thông tin liên tục để giảm tính mập mờ³³. Tính mập mờ được hiểu là sự tồn tại của cùng một lúc nhiều cách diễn giải và chúng có sự xung đột với nhau. Hai khái niệm này khá tương đồng, ngoại trừ việc các thông tin mới sẽ không thể giải quyết được gì một khi tính mập mờ vẫn cao³⁴. Những lúc như vậy, mọi người cần trao đổi ý kiến để làm rõ sự mơ hồ, chỉ ra khúc mắc và tiến tới thỏa hiệp. Phải thừa nhận rằng các học giả trong lĩnh vực quản lý xây dựng trên thế giới dồn rất nhiều tâm trí để nghiên cứu giai đoạn thi công, vô tình bỏ qua hoặc hơi hợt với các giai đoạn trước đó, bao gồm cả thiết kế, mặc cho sức ảnh hưởng to lớn của nó tới các dự án xây dựng. Thiếu sự xem xét, nhìn nhận nên thật không lấy làm lạ khi khiếm khuyết và lỗi sai trong các bản thiết kế được xem là dĩ nhiên^{35,36}, hay việc đo lường tính hiệu quả của công tác thiết kế xây dựng thường không được hiểu đúng³⁷. Cho tới thời điểm này, cho dù đã có trong tay nhiều công nghệ số hiện đại, bài toán đặt ra khoảng 20 năm trước về một cơ chế trao đổi thông tin hiệu quả trong dự án xây dựng³⁸ vẫn còn hiện diện, chứng tỏ sự cần thiết của việc cải tiến trong cấu trúc và cách thức tổ chức trao đổi thông tin.

Về cơ bản, trong xây dựng, thiết kế là hoạt động nhằm mô tả hình dáng kiến trúc, nội dung kĩ thuật và tính kinh tế của công trình hình thành trong tương lai, đồng thời xem xét tới công năng đã định. Sản phẩm dễ thấy nhất của công tác này là bộ các tài liệu kinh tế - kĩ thuật tổng hợp bao gồm cả các bản vẽ/mô hình và thuyết minh, trong đó phản ánh ý đồ thiết kế và các lí giải, tính toán có căn cứ rõ ràng và có tính hệ thống. Thông thường, hoạt động này có sự tham gia của chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, tư vấn quản lý dự án (nếu có), cơ quan quản lý nhà nước (tùy vào quy mô, tính chất dự án mà có thể lên tới các Bộ và cơ quan ngang Bộ), tư vấn thẩm tra và các tư vấn khác (nếu có). Các bộ môn (chuyên môn) trong công tác thiết kế nói chung rất đa dạng, có thể kể đến quy hoạch, kiến trúc, kết cấu, cơ điện, điều hòa, phòng cháy chữa cháy, chống mối, cấp thoát nước, nội thất, âm thanh, ánh sáng, dự toán. Chính sự đa dạng này đòi hỏi khả năng phối hợp tốt giữa nhiều bên hữu quan, mà ẩn đằng sau chính là cơ chế trao đổi thông tin.

Định nghĩa và lịch sử của Phân tích mạng lưới xã hội

Theo Caulkins³⁹, Sundt chính là người đặt nền móng cho nghiên cứu mạng lưới xã hội khi thực hiện cuộc khảo sát tổ chức xã hội của những người nông dân Na Uy trong cộng đồng năm 1856. Nghiên cứu này đã khám phá mối quan hệ giữa các gia đình thông qua những dịp tế tựu đặc biệt như đám cưới, đám tang³⁹. Từ đây, các nhà nhân học, xã hội học và các nhà khoa học xã hội nổi tiếng khác như Barnes, Mitchell, George Simmel, Jacos Moreno tiếp tục đi sâu tìm hiểu về mạng lưới xã hội. Nhiều thập niên gần đây, các nhà khoa học thuộc nhiều lĩnh vực như kinh tế học, tâm lý học, khoa học hành vi, thậm chí là các lĩnh vực thiên về tự nhiên như thảm họa thiên nhiên, y tế, sinh thái động vật tiếp tục nghiên cứu chuyên sâu, phát triển, bổ sung hệ thống lý thuyết mạng lưới xã hội với các quan điểm đa chiều và liên ngành. Tuy nhiên, dù có điểm tương đồng hay khác biệt song về cơ bản, các nhà nghiên cứu tương đối đồng thuận trong quan niệm về mạng lưới xã hội. Theo đó, một mạng lưới (network) là một tập hợp các thực thể (actor) có kết nối (tie) với nhau theo một nội dung nào đó, chẳng hạn như trao đổi thông tin hay mua bán hàng hóa/dịch vụ^{22,40}.

Khởi thủy từ lý thuyết đồ thị, PTMLXH được thực hiện để mô tả cấu trúc của các mối quan hệ (biểu thị bằng các liên kết) giữa các thực thể nhất định (biểu thị bằng các nút), và áp dụng kỹ thuật định lượng để tính toán các chỉ số liên quan và đưa ra các kết quả cho việc nghiên cứu các đặc điểm của tổng thể mạng lưới và vị trí của các thực thể trong cấu trúc mạng lưới. Có thể nói ba khái niệm cốt lõi trong phân tích mạng lưới là "thực thể", "liên kết" và "mạng lưới". Về cơ bản, mạng lưới có thể là "đầy đặc" hay có độ dày cao (tức có nhiều liên kết) hoặc "thưa thớt" hay có độ dày thấp (tức có ít liên kết). Các liên kết có thể là vô hướng (undirected) hay hữu hướng (directed). Nghĩa là anh A bán hàng cho chị B (mà chị B không bán lại một mặt hàng nào đó cho anh A) thì liên kết giữa A và B có thể được biểu thị bằng mũi tên từ A tới B.

Một vài chỉ số của Phân tích mạng lưới xã hội

"Mật độ" và "Tính trung tâm" là hai chỉ số thiết yếu để đánh giá độ liên kết giữa các thực thể trong một mạng lưới. "Mật độ" đề cập tới số lượng kết nối giữa các thực thể trong mạng. Thông thường các mạng có độ dày cao sẽ dẫn đến việc trao đổi thông tin cũng như huy động nguồn lực được nhanh và hiệu quả⁴¹. Một số tác giả gọi chỉ số này là 'hệ số gắn kết' thay vì 'mật độ'. Khi chỉ số này càng lớn, mức độ gắn kết, sự chặt

chê của các mối quan hệ giữa các thực thể trong mạng lưới cũng càng lớn, và do đó, sự tương trợ, hỗ trợ... giữa các thực thể cũng càng nhiều, càng hiệu quả hơn, sự điều tiết của mạng lưới đối hành vi của thực thể cũng càng mạnh mẽ hơn và ngược lại. Ngoài ra, khi mật độ mạng tăng lên, tiềm năng cho việc hình thành liên minh/hợp tác tăng, đảm bảo đạt được những kỳ vọng chung về trao đổi các nguồn lực để các hoạt động của các tổ chức trong mạng lưới trở nên hiệu quả hơn. Một cách tổng quát, chỉ số này bằng tỷ lệ giữa tổng các mối liên hệ thực tế trong mạng lưới và tổng các mối quan hệ lý thuyết của nó (tức là tổng các mối quan hệ có thể có của mạng).

Trong khi đó, tính trung tâm của mạng lưới đề cập đến vị trí tương đối của một tác nhân trong mạng lưới so với những thực thể khác. Có thể xem chỉ số này nhằm đo lường mức độ 'quảng giao' của một tác nhân trong mạng lưới⁴². Tính trung tâm cao đồng nghĩa thực thể đó có lợi thế khai thác thông tin và thu hút các nguồn lực. Tính trung tâm của một điểm nút thường được xác định qua các 3 chỉ số chính: Độ trung tâm cấp bậc (Degree of centrality), Độ trung tâm cận kề (Closeness of centrality) và Độ trung tâm trung gian (Betweenness of centrality)⁴³. Ngoài ra bài viết này còn sử dụng Độ trung tâm theo véc tơ riêng (Eigenvector centrality). Độ trung tâm cấp bậc (C_d) của một nút là số lượng các liên kết trực tiếp của nút đó với các nút khác trong mạng lưới⁴⁴. Nó tương ứng với việc cho biết thực thể đó có kết nối tốt hay không trong phạm vi cục bộ⁴⁵. Độ trung tâm cận kề (C_c) thể hiện khoảng cách giữa một điểm nút với các nút khác trong mạng lưới. Chỉ số này nhằm đánh giá tốc độ lan truyền thông tin từ một nút đến những nút khác bằng việc sử dụng các đường đi ngắn nhất trong mạng lưới. Độ trung tâm trung gian (C_b) định lượng số lần một nút thực hiện vai trò là cầu nối để tạo ra đường đi ngắn nhất kết nối giữa hai nút với nhau trong mạng lưới^{45,46}. Độ trung tâm trung gian của một nút là cao khi có nhiều các cặp nút kết nối với nhau phải đi qua điểm nút này mà khoảng cách giữa chúng là ngắn nhất. Khi đó, điểm nút này có trong tay quyền lực tạo ra sự kiểm soát đối với các nguồn lực và thông tin giữa các thực thể khác trong mạng lưới⁴⁶. Độ trung tâm theo véc tơ riêng (C_e) đo lường tầm quan trọng của nút trong khi xem xét tầm quan trọng của các nút láng giềng⁴⁷. Một thực thể có ít kết nối có thể có chỉ số C_e rất cao nếu các kết nối của nó là với những thực thể sở hữu nhiều kết nối⁴⁸. Các thực thể có tính trung tâm cao còn được đặt riêng một thuật ngữ đó là 'người giữ cổng' (nguyên gốc tiếng Anh là gatekeeper), giúp kết nối các thực thể khác với tính trung tâm thấp hơn, đặc biệt là các thực thể ngoài rìa của mạng lưới. Thực thể có tính trung tâm cao giữ vai trò quan trọng trong

việc ra quyết định, và là mấu chốt đối với việc phát tán ý tưởng, thông tin và các quyết định vận hành chung của mạng⁴². Hệ số co cụm (Clustering coefficient) là chỉ số đo mức độ các nút có xu hướng co cụm lại với nhau hay chính là đo lường sự hình thành tam giác trong mạng lưới⁴⁹. Giả sử bạn có những người bạn bè mà họ hầu hết đều biết nhau thì bạn có hệ số co cụm cao và ngược lại. Công thức tính toán các chỉ số sử dụng trong bài viết được thể hiện trong Bảng 1.

Công cụ trực quan hóa mạng lưới Gephi

Gephi là một phần mềm mã nguồn mở để phân tích đồ thị và mạng. Nó sử dụng công cụ kết xuất 3D để hiển thị các mạng lớn trong thời gian thực và tăng tốc độ khám phá dữ liệu. Cấu trúc linh hoạt và đa tác vụ của Gephi cho phép người dùng làm việc với các tập dữ liệu phức tạp và tạo ra các kết quả trực quan có giá trị ứng dụng cao⁵⁰. Trong lĩnh vực xây dựng, bên cạnh các công trình khảo cứu tài liệu^{51,52}, một số các nghiên cứu đã sử dụng công cụ này ví dụ như Wehbe và cộng sự⁵³ lập bản đồ mô tả các mối liên quan giữa khả năng phục hồi và hiệu suất an toàn xây dựng; Hosseini và cộng sự⁵⁴ khám phá các đặc điểm của rủi ro tham nhũng trong các dự án xây dựng của Iran; Xiong và cộng sự⁵⁵ tìm hiểu ý kiến của các nhà lãnh đạo liên quan đến vấn đề an toàn cho các công nhân xây dựng; Akgul và cộng sự⁵⁶ thực hiện PTMLXH về các công ty xây dựng Thổ Nhĩ Kỳ hoạt động trên thị trường quốc tế.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Mô tả dữ liệu

Những người tham gia vào giai đoạn chính của dự án tư vấn thiết kế này được mô tả trong Bảng 2. Trong nghiên cứu này, loại liên kết được sử dụng là vô hướng (undirected). Nghĩa là trong phạm vi bài báo này, nếu nút A có trao đổi thông tin với B thì A có liên kết với B và đồng thời B cũng có liên kết với A (A-B). Bởi vì trao đổi thông tin trong công việc nói chung bao hàm ý nghĩa hai chiều, người truyền tin cũng sẽ nhận lại thông tin. Điều này là khác với nhiều loại quan hệ khác như trích dẫn trong nghiên cứu khoa học chẳng hạn, bài viết A trích dẫn bài viết B thì sẽ là hữu hướng $A \rightarrow B$ (directed).

Kết quả và thảo luận về mô hình và các chỉ số

Mạng lưới trao đổi thông tin giữa những thực thể tham gia vào dự án tư vấn thiết kế được mô hình hóa trong Hình 1. Các chỉ số đo lường tổng thể mạng lưới được Gephi tính toán một cách tự động theo đúng các

Bảng 1: Công thức tính toán các chỉ số sử dụng trong bài viết (Trích từ Ngọc, Nam ²²)

Chỉ số	Công thức tính toán	Các biến
Độ trung tâm cấp bậc (C_d)	$C_d = \frac{k}{n-1}$	k = Tổng số các mối quan hệ trực tiếp của thực thể i n = Tổng số thực thể trong mạng lưới
Độ trung tâm cận kề (C_c)	$C_c = \frac{n-1}{\sum d(x,y)}$	n = Tổng số thực thể trong mạng lưới $\sum d(x,y)$ Tổng số "bước" của đoạn đường ngắn nhất mà thực thể i phải đi để đến với mọi thực thể khác trong mạng
Độ trung tâm cận kề (C_b)	$C_b = \frac{n(j,z;x)}{(n-1)(n-2)/2}$	$n(j,z;x)$ = Tổng số lần làm "trung gian" của thực thể i n = Tổng số thực thể trong mạng lưới
Độ trung tâm theo véc tơ riêng (C_e)	$x(t) = \lambda_1^t c_1 v_1$	v_1 là vector riêng tương ứng với trị riêng lớn nhất λ
Hệ số co cụm	Của từng nút $C_i = (\text{số tam giác được nối với nút } i) / (\text{số lượng bộ ba tập trung xung quanh nút } i)$ Của cả mạng $C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i$	n = Tổng số thực thể trong mạng lưới $0 \leq C_i \leq 1; 0 \leq C \leq 1$

Bảng 2: Tổng quan những người tham gia vào giai đoạn chính của dự án tư vấn thiết kế

STT	Những người tham gia dự án	Trực thuộc	Vai trò trong dự án	Mã hóa trong Gephi
1	Điều phối viên dự án	Công ty V	Tư vấn thiết kế	Coordinator_V
2	Giám sát viên về kĩ thuật	Công ty V	Tư vấn thiết kế	Supervisor_V
3	Giám đốc công ty V	Công ty V	Tư vấn thiết kế	Director_V
4	Thư kí văn phòng tư vấn	Công ty V	Tư vấn thiết kế	Clerk_V
5	Cộng tác viên thiết kế 1	Công ty M	Tư vấn thiết kế	Structural designer_M
6	Cộng tác viên thiết kế 2	Công ty M	Tư vấn thiết kế	Structural analyst_M
7	Giám đốc công ty K	Công ty K	Chủ đầu tư	Director_K
8	Giám đốc dự án	Công ty K	Chủ đầu tư	Project manager_K
9	Thư kí văn phòng K	Công ty K	Chủ đầu tư	Office clerk_K
10	Chỉ huy trưởng	Công ty T	Nhà thầu thi công	Site manager_T
11	Đội thi công	Công ty T	Nhà thầu thi công	Engineering team_T
12	Tư vấn độc lập	Công ty X	Cố vấn dài hạn của công ty K	Advisor_X

Bảng 3: Các chỉ số đo lường cấu trúc tổng thể của mạng lưới

Chỉ số đo lường	Giá trị
Tổng số thực thể (số nút)	12
Tổng số liên kết (số cạnh)	24
Mật độ mạng	0,364
Khoảng cách trung bình	2,015
Hệ số co cụm trung bình	0,686

công thức đã trình bày trong Bảng 1, kết quả tính có trong Bảng 3.

Kết quả cho thấy rằng trong mạng lưới trao đổi thông tin ở dự án tư vấn, có 12 thực thể với 24 kết nối và mật độ là 0,364. Điều này được hiểu là xác suất tồn tại mỗi liên kết giữa hai thực thể ngẫu nhiên bất kỳ trong mạng lưới là 36,4%. Vậy là cứ 3 liên kết có thể được thiết lập thì thực tế chỉ có khoảng 1 liên kết tồn tại. Con số này là khá thấp và có thể nhận định mạng lưới trao đổi thông tin ở dự án tư vấn là thưa hay có tính gắn kết thấp (so với mật độ là 1 nếu toàn bộ mạng

lưới đạt được sự gắn kết tối đa). Khoảng cách trung bình là 2,015~2, chứng tỏ mức độ gắn kết chưa cao, các thực thể có phối hợp với nhau nhưng không liên tục, chỉ nhằm đạt được một số mục tiêu nhất thời, theo đánh giá của Mandell⁵⁷. Tuy nhiên điều đáng chú ý là mạng lưới này có hệ số co cụm trung bình tổng thể khá cao là 0,686, nghĩa là phần lớn các thực thể có thể liên hệ trực tiếp với nhau, không cần qua trung gian.

Kết quả các chỉ số đo lường các đặc tính liên kết của từng thực thể trong mạng bao gồm Độ trung tâm cấp bậc, Độ trung tâm cận kề, Độ trung tâm trung gian, Độ trung tâm theo véc tơ riêng và Hệ số co cụm được trình bày trong Bảng 4.

Dễ dàng nhận thấy rằng Người điều phối dự án (Coordinator_V) có tính trung tâm cao nhất, đặc biệt là Độ trung tâm về véc tơ riêng và Độ trung tâm trung gian vượt trội so với các thực thể còn lại. Phát hiện này là phù hợp với chức năng được kì vọng ở người phụ trách phối hợp giữa các thành viên dự án. Đây chính là ‘người giữ cổng’ của mạng lưới này, nhân vật quan trọng nhất và có nhiều quyền quyết định nhất về việc thông tin trong mạng có được truyền đi mượt mà hay không. Điều này bộc lộ một mối lo ngại đó là nếu vì lí do nào đó nhân vật này nghỉ việc, dù là tạm thời hay lâu dài, thì việc trao đổi thông tin trong mạng sẽ gặp vấn đề nghiêm trọng. Nhân vật nổi bật thứ hai đó là Thư kí văn phòng của công ty K, cùng có vị trí công việc là thư kí văn phòng nhưng nhân vật này có tính trung tâm cao hơn hẳn Thư kí văn phòng công ty V. Điều này chứng tỏ trong dự án tư vấn, các thông tin liên quan đến hành chính được trao đổi khá nhiều, nhất là qua đầu mối ở văn phòng chủ đầu tư. Ngoài ra, nếu đưa thêm vào yếu tố trọng số, chẳng hạn tần suất liên lạc, rất có thể tính trung tâm của Thư kí văn phòng K còn nổi bật hơn nữa bởi những thông tin đơn lẻ như hỏi thăm tiến độ công việc, các vấn đề về thanh toán, điều chỉnh hợp đồng hầu như được trao đổi thông qua nhân vật này. Cùng đứng thứ ba là Giám đốc công ty K và Giám đốc dự án. Rất dễ hiểu với kết quả về Giám đốc dự án khi nhân vật này thường là đại diện chủ đầu tư trong hầu hết mọi công việc của dự án, thông tin trao đổi qua ‘nút’ này cũng rất nhiều. Bất ngờ là ở nhân vật Giám đốc công ty K, rất có thể đây là dự án nằm trong danh mục ưu tiên nên Giám đốc thường trực tiếp trao đổi với các nhân vật khác trong mạng lưới. Một nhân vật thú vị nữa đó là Cộng tác viên thiết kế 1, nút này tuy rằng có số kết nối trực tiếp với các thực thể khác bằng với Giám đốc dự án, qua đó có chỉ số Cd ngang nhau, nhưng chỉ số Ce lại thấp hơn. Nghĩa là nút này nắm giữ vai trò lớn nhất về mặt công việc (người trực tiếp tạo ra sản phẩm của dự án tư vấn thiết kế) nhưng tầm quan

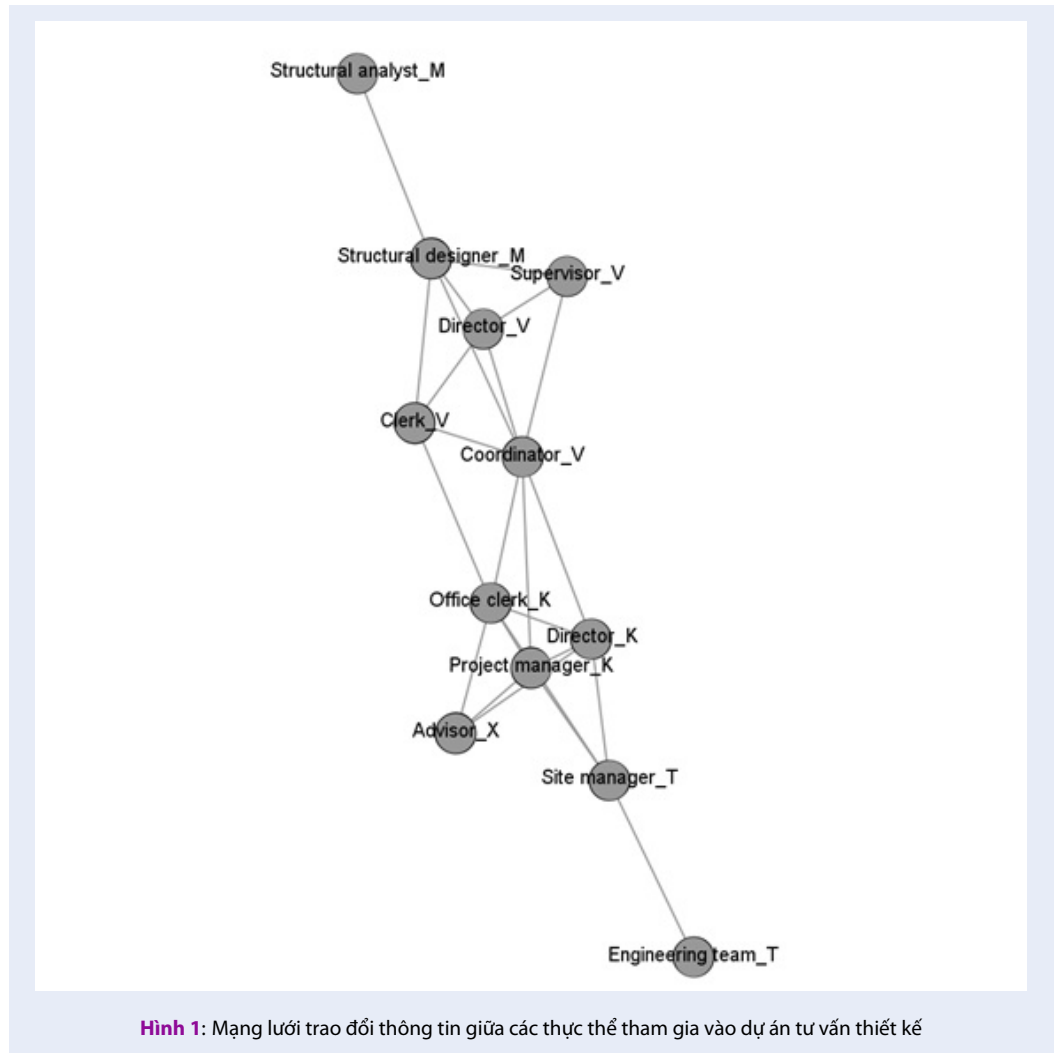
trọng trong mạng lưới trao đổi thông tin lại không cao bằng Giám đốc dự án, thậm chí còn thua cả vị trí của 2 người thư kí.

Đáng chú ý, có bốn nhân vật có Cb bằng 0, nghĩa là họ không hề đóng một vai trò ‘trung gian’ nào tạo sự kiểm soát đối với các thông tin giữa các thực thể khác trong mạng lưới. Giám sát viên và Chuyên gia cố vấn dù vậy họ lại có Hệ số co cụm bằng 1, nghĩa là các thực thể kết nối với họ lại là các thực thể ‘mạnh’, giúp cho 2 nhân vật này được trao đổi thông tin tương đối tốt. Trong khi đó, cộng tác viên thiết kế 2 và Đội thi công là yếu thế hơn cả do có cả Hệ số co cụm bằng 0 và Ce cũng rất thấp. Các cơ chế trao đổi thông tin tiên tiến, ví dụ như BIM, sẽ hiếm khi để chuyện này xảy ra bởi nếu vậy sẽ tạo ra sự bất bình đẳng trong việc tiếp cận cũng như khai thác thông tin của một số thực thể nhất định. Vấn đề này khá tương đồng với trạng thái không minh bạch trong một số thể chế/cộng đồng xã hội, có nhiều nguy cơ dẫn đến các tệ nạn như tham nhũng, lừa gạt, quan liêu mà trong đó các nhân vật yếu thế này chính là nạn nhân⁵⁸.

Gephi có một chức năng nâng cao là tạo biểu đồ nhiệt (heat map) cho một nút bất kì. Hình 2 là biểu đồ nhiệt của Giám đốc K, màu càng đậm nghĩa là ‘hàng xóm càng thân thiết’ với nhân vật này trong mạng lưới trao đổi thông tin, hay thông tin từ Giám đốc K sẽ càng ít khả năng bị ‘tam sao thất bản’. Vậy mà đáng chú ý, từ đầu vào của dự án – nhiều nhất là từ các yêu cầu của vị giám đốc này, cho tới chỗ xử lí yêu cầu trực tiếp và biến chúng thành sản phẩm – sẽ là Cộng tác viên 1, lại khá xa và như biểu đồ nhiệt thể hiện màu của nút này thuộc nhóm mờ nhất. Thêm một khuyết điểm chứng tỏ cơ chế trao đổi thông tin hiện tại có vấn đề và cần có các giải pháp khắc phục.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

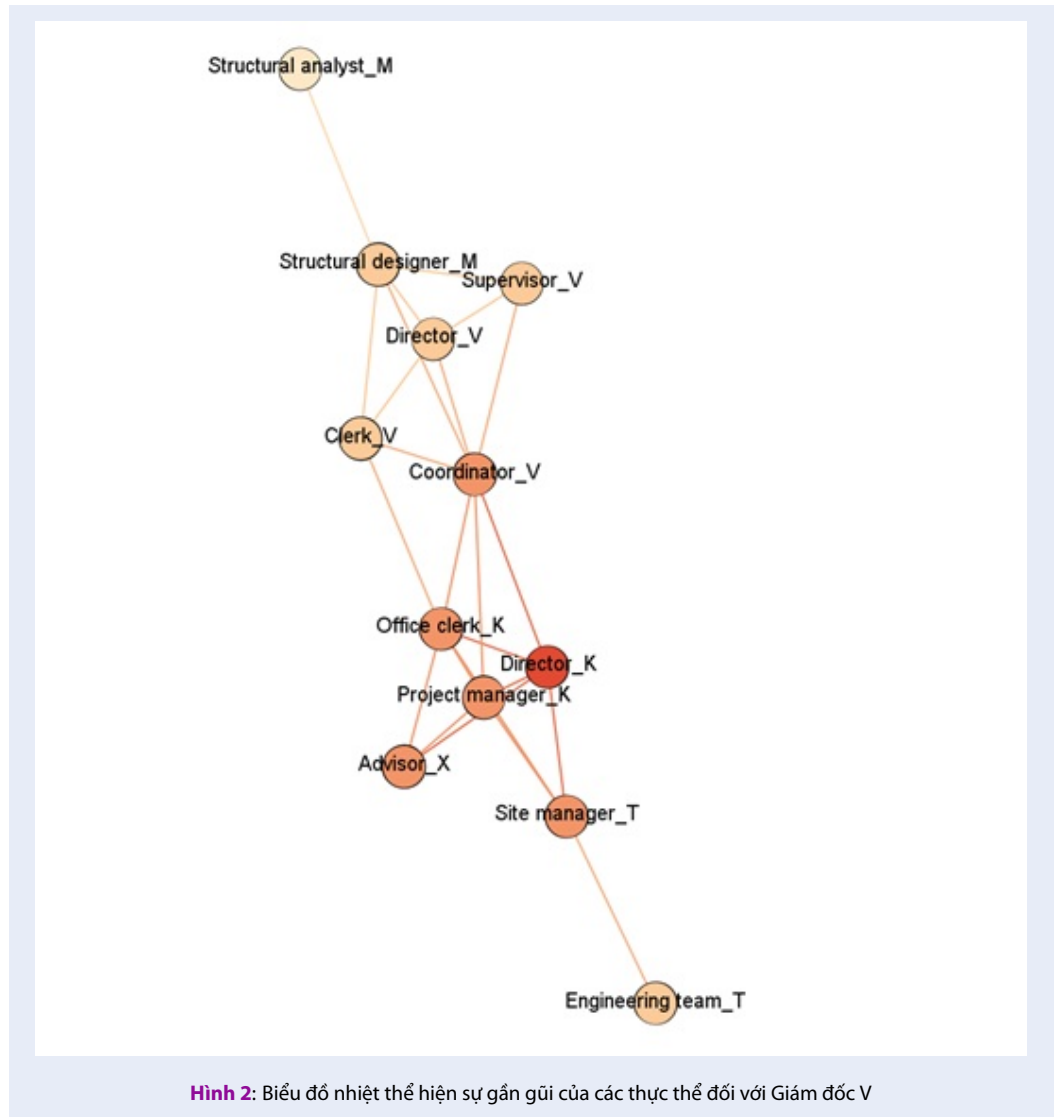
Bài báo bằng PTMLXH đã làm sáng tỏ cơ chế trao đổi thông tin trong công tác tư vấn thiết kế thông qua một nghiên cứu tình huống. Thứ nhất, độ gắn kết trong cấu trúc mạng lưới tổng thể ở mức trung bình, sự cộng tác chưa sâu rộng, vẫn còn một vài đối tượng ở ngoài rìa của mạng lưới với các liên kết yếu. Kết quả này là thống nhất với một số nghiên cứu ở nước ngoài về trao đổi thông tin giữa các thành viên dự án trong ngành xây dựng, chẳng hạn như nghiên cứu của Malisiovas và Song (2014)⁵⁹ khi hai tác giả này tìm cách tối ưu hóa việc trao đổi thông tin trong các đội dự án. Thứ hai, nhân vật đóng vai trò chủ chốt trong mạng lưới là Điều phối viên, chứ không phải các nhân vật có quyền ra quyết định như các giám đốc. Điều này có thể sẽ làm bất ngờ những người quan tâm đến công tác quản trị dự án cũng như quản trị tổ chức, đặc biệt là các tổ chức tồn tại theo dự án nếu họ lâu nay chỉ quen với



Hình 1: Mạng lưới trao đổi thông tin giữa các thực thể tham gia vào dự án tư vấn thiết kế

Bảng 4: Các chỉ số theo từng nút trong mạng lưới

Thực thể	Cd	Cc	Cb	Ce	Hệ số co cụm
Director_K	0.416667	0.611111	0.089394	0.783817	0.7
Office clerk_K	0.5	0.647059	0.20303	0.896783	0.533333
Advisor_X	0.25	0.44	0	0.515185	1
Project manager_K	0.416667	0.611111	0.089394	0.783817	0.7
Site manager_T	0.333333	0.478261	0.181818	0.541577	0.5
Engineering team_T	0.083333	0.333333	0	0.114632	0
Structural designer_M	0.416667	0.52381	0.187879	0.596503	0.5
Structural analyst_M	0.083333	0.354839	0	0.127954	0
Supervisor_V	0.25	0.478261	0	0.460089	1
Director_V	0.333333	0.5	0.006061	0.573055	0.833333
Coordinator_V	0.583333	0.6875	0.392424	1	0.428571
Clerk_V	0.333333	0.578947	0.068182	0.647592	0.666667



hình thức tổ chức nhân sự theo kiểu sơ đồ theo thứ bậc (hierarchical structure). Bên cạnh đó, kết quả về tính trung tâm khá tương đồng với nghiên cứu tiên phong của Stephen Mead vào năm 1999⁶⁰ khi ông đề xuất sử dụng PTMLXH để hữu hình hóa các đội dự án về mặt trao đổi thông tin. Thứ ba, quãng đường thông tin từ lúc yêu cầu chủ chốt được tạo ra đến lúc được xử lý thành sản phẩm khá dài và có nguy cơ bị làm cho sai lệch do phải đi qua các nút trung chuyển. Phát hiện này tương đồng với một số nghiên cứu trước về quá trình thiết kế, các tác giả cũng cảnh báo về sự thiếu hiệu quả của quy trình, rủi ro sai hỏng phải làm lại hay sự thiếu hài lòng của khách hàng^{61,62}. Bài báo này đã chứng minh rằng các mối liên hệ trong công việc hoàn toàn có thể được phôi bày ra một cách trực quan và được định lượng nếu như biết sử dụng các công cụ phân tích mạng lưới. Trong thực tiễn, cách tiếp cận

tương tự sẽ rất hữu dụng cho những người làm các công tác xây chuỗi, tổng hợp ở cả cấp doanh nghiệp và cấp dự án như nhà quản trị, điều phối viên, nhân viên lập kế hoạch. Các nút thắt, vấn đề được hiển hiện sẽ giúp cho các quyết định đưa ra được chính xác và hiệu quả.

Nghiên cứu này, cùng với các nghiên cứu cùng chủ đề trên thế giới, gợi mở một hướng phân tích, đánh giá thấu đáo các bên liên quan của dự án xây dựng không chỉ về trao đổi thông tin mà còn các vấn đề khác như chia sẻ rủi ro hay chia sẻ kiến thức. Khi mà các phương pháp truyền thống thường mang nặng tính định tính thì phương pháp dựa vào lý thuyết mạng lưới này đem tới không chỉ bức tranh tổng thể dễ hình dung mà còn có các chỉ số định lượng chi tiết về mọi ngóc ngách của một mạng lưới công việc. Để từ đó có các quyết sách, chiến lược, biện pháp xử trí phù hợp,

ngăn ngừa sự tập quyền cũng như tắc nghẽn thông tin hay nguồn lực. Những cơ chế tổ chức dự án xây dựng tiên tiến chẳng hạn như dựa vào BIM rất đáng để nghiên cứu xem liệu nó hữu ích trong việc giảm thiểu tính bất định và tính mập mờ đến mức nào; liệu có điểm mù thông tin nào trong mạng lưới dự án BIM không; hay độ minh bạch có quan hệ như thế nào với tính hiệu quả về mặt chi phí/thời gian/chất lượng. Ngoài chủ đề về trao đổi thông tin ra, các chủ đề về rủi ro, chất lượng (thông qua quan hệ nguyên nhân – kết quả), các bên liên quan, huy động vốn, hợp đồng, thanh toán, an toàn lao động, v.v... đều có thể áp dụng PTMLXH để tiến hành các nghiên cứu bài bản và có tính hệ thống. Hạn chế trong một nghiên cứu là không thể tránh khỏi và ở đây, một dự án rất nhỏ, nhiều đặc điểm khác lạ (về phương thức) cùng với số lượng người tham gia ít có thể sẽ khiến điểm yếu cố hữu về tính phổ quát của phương pháp nghiên cứu tình huống lại càng bị bộc lộ. Các nghiên cứu sau có thể sẽ cần bối cảnh là các dự án có quy mô lớn hơn với nhiều người và các bên tham gia hơn, thậm chí là các siêu dự án hay cụm dự án, khi đó PTMLXH sẽ thực sự phát huy sở trường với các công cụ trực quan hóa và tính toán mạnh. Tuy nhiên cũng cần phải lưu ý rằng trong một quy mô lớn, nghiên cứu trường hợp thông qua quan sát đơn thuần có khả năng sẽ không còn hiệu quả, mà cần kết hợp thêm đồng thời các phương pháp thu thập dữ liệu khác như phỏng vấn, bảng câu hỏi điều tra, khảo cứu hồ sơ – sổ sách hay thậm chí là dữ liệu lớn.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

PTMLXH: Phân tích Mạng lưới Xã hội (tiếng Anh : Social Network Analysis)

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Tác giả xin cam đoan rằng không có bất kì xung đột lợi ích nào trong việc công bố bài báo.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Toàn bộ nội dung bài viết chỉ do một tác giả thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Zhou Z, Goh YM, Shen L. Overview and analysis of ontology studies supporting development of the construction industry. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2016;30(6):04016026;Available from: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000594](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000594).
- Harty C. Implementing innovation in construction: contexts, relative boundedness and actor-network theory. *Construction management and economics*. 2008;26(10):1029-41;Available from: <https://doi.org/10.1080/01446190802298413>.
- Feldman M. Theory of routine dynamics and connections to strategy as practice. *Cambridge handbook of strategy as practice*. 2015;3172330.

- Kalin M, Weygant RS, Rosen HJ, Regener JR. Construction specifications writing: Principles and procedures. John Wiley & Sons; 2011;.
- Kamalirad S, Kermanshachi S, Shane J, Anderson S, editors. Assessment of construction projects' impact on internal communication of primary stakeholders in complex projects. *Proceedings for the 6th CSCE International Construction Specialty Conference*; 2017;.
- Cai Y-p, Peng Z-g, You J-x, editors. Information flow optimization in construction design projects based on DSM. 2009 International Conference on Management Science and Engineering; 2009: IEEE;Available from: <https://doi.org/10.1109/ICMSE.2009.5317687>.
- Tribelsky E, Sacks R. Measuring information flow in the detailed design of construction projects. *Research in Engineering Design*. 2010;21(3):189-206;Available from: <https://doi.org/10.1007/s00163-009-0084-3>.
- Oloufa AA, Hosni YA, Fayed M, Axelsson P. Using DSM for modeling information flow in construction design projects. *Civil Engineering and Environmental Systems*. 2004;21(2):105-25;Available from: <https://doi.org/10.1080/10286600310001638474>.
- Chang AS, Chiu S-H. Nature of engineering consulting projects. *Journal of Management in Engineering*. 2005;21(4):179-88;Available from: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2005\)21:4\(179\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2005)21:4(179)).
- Tạ QT. Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng tư vấn thiết kế công trình xây dựng tại công ty tư vấn 12: Luận văn thạc sĩ kỹ thuật Chuyên ngành Quản lý xây dựng: Mã số 60-58-03-02. 2017;.
- Tân NV. Giải pháp hoàn thiện hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 tại công ty tư vấn xây dựng Sino Pacific. 2013;.
- Nguyễn CT. Quản lý chất lượng dịch vụ tư vấn xây dựng tại Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Đại Việt 2018;.
- Nguyễn TNL. Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công tại công ty tư vấn 11: Luận văn thạc sĩ kỹ thuật Chuyên ngành Quản lý xây dựng: Mã số 60-58-03-02. 2018;.
- Nguyễn VT. Nghiên cứu giải pháp nâng cao năng lực tư vấn thiết kế tại công ty cổ phần tư vấn và xây dựng công trình Việt Nam: Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; 2018;.
- Trần TTH. Nghiên cứu giải pháp hoàn thiện năng lực tư vấn thiết kế tại Công ty tư vấn thiết kế 36.69-Tổng công ty 36-Công ty cổ phần: Luận văn thạc sĩ Chuyên ngành Quản lý xây dựng: 8580302. 2019;.
- Nguyễn BH. Một số giải pháp quản lý tiến độ các dự án xây dựng tại công ty tư vấn đại học xây dựng: Viện Kinh tế và Quản lý-Trường Đại học Bách khoa Hà Nội; 2014;.
- Nam ĐTP. Hoàn thiện công tác lập dự toán và kiểm soát chi phí xây dựng công trình tại tổng công ty tư vấn thiết kế giao thông vận tải (TEDI). 2015;.
- Vũ TD. Quản lý nhân lực tại Công ty cổ phần tư vấn thiết kế Viettel; 2017;.
- Thủy NTB. HỢP TÁC GIỮA CÁC BÊN LIÊN QUAN TRONG MẠNG LƯỚI DU LỊCH ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TẠI ĐIỂM ĐẾN ĐÀ NẴNG. *Hue University Journal of Science: Economics and Development*. 2017;126(5C):45-59;Available from: <https://doi.org/10.26459/hueuni-jed.v126i5C.4572>.
- Thủy NTB, Nguyễn NP, Tùng TTT. Phân tích mạng: ứng dụng nghiên cứu mạng lưới các điểm du lịch khách nội địa chủ động trải nghiệm tại Đà Nẵng. *Tạp chí Khoa học Kinh tế*. 2017(5);.
- Nguyễn VT. Dịch vụ trong tin ngưỡng thờ Mẫu từ góc nhìn lý thuyết mạng lưới xã hội (Nghiên cứu trường hợp đồng thầy Nguyễn Tất Kim Hùng). 2017;.
- Ngọc NB, Nam TP, Nam LH. APPLYING SOCIAL NETWORK ANALYSIS IN RESEARCHING CLASSROOM CONNECTEDNESS AT THE UNDERGRADUATE LEVEL. *UED Journal of Social Sciences, Humanities and Education*. 2020;10(2):38-47;Available from: <https://doi.org/10.47393/jshe.v10i2.910>.
- Yin RK. Case study research and applications: Design and methods: Sage publications; 2017;.

24. Bhattacharjee A. Social science research: Principles, methods, and practices. 2012;
25. Zainal Z. Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*. 2007;5(1);
26. Noor KBM. Case study: A strategic research methodology. *American journal of applied sciences*. 2008;5(11):1602-4; Available from: <https://doi.org/10.3844/ajassp.2008.1602.1604>.
27. Farine DR, Whitehead H. Constructing, conducting and interpreting animal social network analysis. *Journal of Animal Ecology*. 2015;84(5):1144-63; Available from: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12418>.
28. Christopoulos D, Aubke F. Data collection for social network analysis in tourism research. *Knowledge networks and tourism*: Routledge; 2014. p. 140-56;
29. Butts CT. Social network analysis: A methodological introduction. *Asian Journal of Social Psychology*. 2008;11(1):13-41; Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1467-839X.2007.00241.x>.
30. Nguyen Q, PHẦN TÍCH PHƯƠNG THỨC THỰC HIỆN DỰ ÁN "THIẾT KẾ-XÂY DỰNG" TRONG ĐIỀU KIỆN VIỆT NAM;
31. Galbraith JR, Galbraith JR. *Organization design*: Prentice Hall; 1977;
32. Lawrence PR, Lorsch JW. *Organization and environment*. 1967;
33. Thomas JB, Trevino LK. Information processing in strategic alliance building: A multiple-case approach. *Journal of Management Studies*. 1993;30(5):779-814; Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1993.tb00326.x>.
34. Daft RL, Lengel RH. Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management science*. 1986;32(5):554-71; Available from: <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.554>.
35. Palmer WJ, Maloney JM, Heffron III JL. *Construction insurance, bonding, and risk management*: McGraw Hill Professional; 1996;
36. Bramble B, Cipollini M. National cooperative highway research program synthesis of Highway Practice 214: Resolution of disputes to avoid construction claims. *Transportation Research Board, National Research Council, Washington DC*. 1995;
37. Yin Y, Qin S, Holland R. Development of a design performance measurement matrix for improving collaborative design during a design process. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2011; Available from: <https://doi.org/10.1108/17410401111101485>.
38. Wang Y. Coordination issues in Chinese large building projects. *Journal of Management in Engineering*. 2000;16(6):54-61; Available from: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2000\)16:6\(54\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2000)16:6(54)).
39. Caulkins D. The Norwegian connection: Eilert Sundt and the idea of social networks in 19th century ethnology. *Connections*. 1981;4(2):28-31;
40. Tien L. Tổng quan phương pháp phân tích mạng lưới xã hội trong nghiên cứu xã hội. *Tạp chí Khoa học Xã hội*. 2006(9-2006):66-77;
41. Meyer JW, Rowan B. Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American journal of sociology*. 1977;83(2):340-63; Available from: <https://doi.org/10.1086/226550>.
42. John P, Cole A. Sociometric mapping techniques and the comparison of policy networks: economic decision making in Leeds and Lille. *Comparing policy networks*. 1998:132-46;
43. Freeman LC, Roeder D, Mulholland RR. Centrality in social networks: II. Experimental results. *Social networks*. 1979;2(2):119-41; Available from: [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(79\)90002-9](https://doi.org/10.1016/0378-8733(79)90002-9).
44. Shih H-Y. Network characteristics of drive tourism destinations: An application of network analysis in tourism. *Tourism Management*. 2006;27(5):1029-39; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2005.08.002>.
45. John S. Social network analysis: A handbook. *Contemporary Sociology*. 2000;22(1):128; Available from: <https://doi.org/10.2307/2075047>.
46. Freeman LC. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social networks*. 1978;1(3):215-39; Available from: [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7).
47. Golbeck J. Chapter 3 - Network Structure and Measures. In: Golbeck J, editor. *Analyzing the Social Web*. Boston: Morgan Kaufmann; 2013. p. 25-44; Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-405531-5.00003-1>.
48. Hansen DL, Shneiderman B, Smith MA, Himelboim I. Chapter 3 - Social network analysis: Measuring, mapping, and modeling collections of connections. In: Hansen DL, Shneiderman B, Smith MA, Himelboim I, editors. *Analyzing Social Media Networks with NodeXL (Second Edition)*: Morgan Kaufmann; 2020. p. 31-51; Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817756-3.00003-0>.
49. Liu S, Li C, Feng Y, Rong G. Network Structure and Logistics Efficiency: A New Approach to Analyse Supply Chain System. In: Bogle IDL, Fairweather M, editors. *Computer Aided Chemical Engineering*. 30: Elsevier; 2012. p. 392-6; Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59519-5.50079-4>.
50. Bastian M, Heymann S, Jacomy M. Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. *ICWSM*. 2009;8(2009):361-2;
51. Luo T, Xue X, Tan Y, Wang Y, Zhao Z. Mapping Global Research on the Construction Industrialization. *ICCREM 2018: Innovative Technology and Intelligent Construction*: American Society of Civil Engineers Reston, VA; 2018. p. 271-7; Available from: <https://doi.org/10.1061/9780784481721.032>.
52. Hosseini MR, Martek I, Zavadskas EK, Aibinu AA, Arashpour M, Chileshe N. Critical evaluation of off-site construction research: A Scientometric analysis. *Automation in Construction*. 2018;87:235-47; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.12.002>.
53. Wehbe F, Al Hattab M, Hamzeh F. Exploring associations between resilience and construction safety performance in safety networks. *Safety science*. 2016;82:338-51; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.10.006>.
54. Hosseini MR, Martek I, Banihashemi S, Chan AP, Darko A, Tahmasebi M. Distinguishing characteristics of corruption risks in Iranian construction projects: A weighted correlation network analysis. *Science and engineering ethics*. 2020;26(1):205-31; Available from: <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00089-0>.
55. Xiong C, Liang K, Luo H, Fung IW. Identification of safety-related opinion leaders among construction workers: Evidence from scaffolders of metro construction in Wuhan, China. *International journal of environmental research and public health*. 2018;15(10):2176; Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph15102176>.
56. Akgul BK, Ozorhon B, Dikmen I, Birgonul MT. Social network analysis of construction companies operating in international markets: case of Turkish contractors. *Journal of Civil Engineering and Management*. 2017;23(3):327-37; Available from: <https://doi.org/10.3846/13923730.2015.1073617>.
57. Mandell MP, Keast R. Evaluating the effectiveness of inter-organizational relations through networks: Developing a framework for revised performance measures. *Public Management Review*. 2008;10(6):715-31; Available from: <https://doi.org/10.1080/14719030802423079>.
58. Chang Z. Understanding the corruption networks revealed in the current Chinese anti-corruption campaign: A social network approach. *Journal of Contemporary China*. 2018;27(113):735-47; Available from: <https://doi.org/10.1080/10670564.2018.1458060>.
59. Malisiovas A, Song X, editors. *Social Network Analysis (SNA) for Construction Projects' Team Communication Structure Optimization*. Construction research congress 2014: Construction in a global network; 2014; Available from: <https://doi.org/10.1061/9780784413517.207>.
60. Mead SP. Using social network analysis to visualize project teams. *Project Management Journal*.

- 2001;32(4):32-8;Available from: <https://doi.org/10.1177/875697280103200405>.
61. Batallas DA, Yassine AA. Information leaders in product development organizational networks: Social network analysis of the design structure matrix. IEEE Transactions on Engineering management. 2006;53(4):570-82;Available from: <https://doi.org/10.1109/TEM.2006.883706>.
62. Wolf T, Schroter A, Damian D, Nguyen T, editors. Predicting build failures using social network analysis on developer communication. 2009 IEEE 31st International Conference on Software Engineering; 2009: IEEE;Available from: <https://doi.org/10.1109/ICSE.2009.5070503>.