

Sử dụng phần mềm R dự đoán rủi ro trong thi công xây dựng công trình

Using R software to predict risks in construction works

Ngày nhận bài: 19/11/2020

Ngày sửa bài: 30/11/2020

Ngày chấp nhận đăng: 8/12/2020

ĐỖ THỊ MỸ DUNG,
LÂM THANH QUANG KHẢI

TÓM TẮT:

Do đặc điểm của quá trình đầu tư và đặc điểm của sản xuất xây dựng có tính đa dạng, cá biệt cao, chi phí phục vụ cho đầu tư xây dựng công trình lớn, thời gian kéo dài, chịu nhiều tác động của các yếu tố tự nhiên và nhiều đặc tính khác, nên rủi ro luôn là yếu tố tiềm ẩn nó có thể xuất hiện và gây hậu quả khó lường bất cứ lúc nào. Đặc biệt khi thi công các công trình xây dựng trong điều kiện kinh tế thị trường các đơn vị liên quan như: đơn vị thi công, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế, chủ đầu tư, các nhà khai thác... sẽ luôn phải chịu nhiều rủi ro. Vì vậy đòi hỏi các nhà quản lý phải có phương pháp để xác định mức độ rủi ro. Dự đoán được rủi ro trong thi công xây dựng sẽ giúp các nhà quản lý thi công có cơ sở để lường trước được rủi ro và có phương án để phòng, xử lý khi có vấn đề xảy ra. Phần mềm R là một phần mềm có mã nguồn mở sử dụng cho phân tích thống kê và đồ thị, không giống như những phần mềm khác là phải mua bản quyền mới sử dụng được, phần mềm này chúng ta có thể download miễn phí từ trang chủ r-project.org. Phần lớn các kỹ thuật phân tích trong kinh doanh đều được R hỗ trợ. Bằng chứng cho sức mạnh của R đó là những giải thưởng và sự tán dương từ những tạp chí hay cộng đồng uy tín trên thế giới như New York Times, Forbes, Intelligent Enterprise, InfoWorld và The Register. Trong bài viết này, tác giả sẽ trình bày một số ứng dụng của phần mềm R để dự đoán rủi ro trong thi công xây dựng công trình.

Từ khóa: Rủi ro, rủi ro thi công, quản lý rủi ro, phân tích rủi ro, dự đoán rủi ro...

ABSTRACT:

Due to the characteristics of the investment process and construction production having diversity, high specifics, the large cost for the investment in construction works, the long time, a lot of effects by many natural factors and many other characteristics, so the risk is always a potential factor that can occur and cause unpredictable consequences at any time. Especially, when conducting construction works in the market economy conditions of relevant units such as construction unit, supervision consultancy unit, design consultancy unit, investor, operators, etc., it will always face many risks. Therefore, it is required that managers have methods to determine the level of risk. Predicting the risks in construction works will help construction managers have a basis to anticipate the risks and have a plan to prevent and resolve when the problems occur. R Software is an open-source code software used for statistical and graph analysis, unlike other software that must be licensed to use, this software we can download for free from r-project.org homepage. Most business analysis techniques are supported by R. Evidence of the power of R is the award and praise from prestigious magazines or communities in the world such as New York Times, Forbes, Intelligent Enterprise, InfoWorld and The Register. In this article, the author will present some applications of R software for predicting risks in construction works.

Keywords: Risk, construction risk, risk management, risk analysis, risk prediction...

Đỗ Thị Mỹ Dung,

Giảng viên, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Miền Tây.

Email: dothimydung1983@gmail.com

Lâm Thanh Quang Khải,

Giảng viên, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Miền Tây.

Email: Lamthanhquangkhai@gmail.com

1. Giới thiệu

Trên thế giới có rất nhiều tác giả nghiên cứu về rủi ro, về cơ bản cách tiếp cận vấn đề là không có gì sai khác lớn, nhưng phương pháp luận để giải quyết vấn đề thì có thể khác biệt. Trong bài báo này tác giả xin nêu nên quan điểm của 1 vài tác giả:

- Theo quan điểm của M. Nghi Nguyen [3]: Quản lý rủi ro là một kỹ thuật chính xác để xác định những mối đe dọa đến sự thành công của dự án, tập trung sự chú ý các hoạt động để loại bỏ những rủi ro và triển khai các kế hoạch để làm giảm bớt hoặc giảm thiểu những ảnh hưởng và tăng khả năng thành công của dự án. Việc này

bao gồm cả kế hoạch làm tăng tối đa các yếu tố tích cực liên quan đến các rủi ro (rủi ro tích cực). Quản lý rủi ro là một tập hợp của các hoạt động quản lý dự án, được thi hành cùng với các chức năng quản lý truyền thống như quản lý chi phí kế hoạch và kỹ thuật tại các cấp dự án và chức năng. Theo M. Nghi Nguyen quản lý rủi ro được chia làm 2 lĩnh vực chính: Kế hoạch quản lý rủi ro và kiểm soát rủi ro. Mô hình bao gồm cả các hoạt động cần hoàn thành trong giai đoạn bắt đầu triển khai dự án, thông thường xảy ra trong vòng ba tháng kể từ khi ký hợp đồng, và cả những hành động trong toàn bộ thời gian thực hiện hợp đồng khi dự án đang được phát triển. Báo cáo quản lý rủi ro xác định tình trạng rủi ro của dự án cho đến khi các rủi ro đó kết thúc đe dọa dự án.

- Quản lý rủi ro theo quan điểm của Willam R. Duncan (PMI Standards committee): Quản lý rủi ro bao gồm các qui trình liên quan đến việc xác định, phân tích và đối phó với các rủi ro của dự án. Việc này cũng có nghĩa là tối đa hóa các kết quả tích cực và làm giảm thiểu các kết quả tiêu cực. Quản lý rủi ro bao gồm các qui trình chính sau:

+ Xác định rủi ro: xác định các rủi ro có thể ảnh hưởng đến dự án và tính chất của mỗi rủi ro.

+ Lượng hóa rủi ro: đánh giá các rủi ro và mức độ ảnh hưởng của chúng đối với đầu ra của dự án.

+ Lập kế hoạch để đối phó với các rủi ro: Xác định các bước cần thiết đối phó với các rủi ro.

+ Quản lý việc đối phó với các rủi ro: Chuẩn bị cho việc thay đổi hoặc phát sinh trong quá trình xảy ra rủi ro.

- Trong bài báo của Sukulpat Khumpaisal [20] bài viết này tập trung vào nguy cơ rủi ro của quá trình đấu thầu xây dựng. Ngoài ra, phương pháp nhận dạng rủi ro thích hợp cũng sẽ được giới thiệu trong bài viết này. Phương pháp đề nghị được bắt đầu với việc thiết lập một hồ sơ rủi ro, tránh rủi ro, đánh giá rủi ro cơ bản và giảm nhẹ rủi ro hiệu quả cho người tham gia quản lý dự án, đặc biệt là các kiến trúc sư hoặc nhà quản lý dự án để hiểu rủi ro liên quan trong quá trình đấu thầu xây dựng bao gồm làm thế nào để giảm thiểu những rủi ro.

- Trong nghiên cứu của Nerija Banaitiene and Audrius Banaitis [21] chủ yếu là phân tích các rủi ro và quản lý rủi ro trong các công ty xây dựng ở Lithuania.

- Nghiên cứu của Acelya Yildiz, Irem Dikmen, Mustafa Birgonul, Kerem Ercoskun, Selcuk Alten Proceedings Editors [22] đề xuất một phương pháp lập bản đồ rủi ro cho các dự án xây dựng quốc tế.

- Trong nghiên cứu của Dr Patrick. X.W. Zou, Dr Guomin Zhang and Professor Jia-Yuan Wang [23]. Bài viết này nhằm xác định và phân tích các rủi ro liên quan tới sự phát triển của xây dựng các dự án từ các bên liên quan dự án và quan điểm chu kỳ cuộc sống. Bằng cách khảo sát câu hỏi bưu điện được sử dụng để thu thập dữ liệu. Dựa trên một đánh giá toàn diện về khả năng xuất hiện và tác động của chúng trên các mục tiêu dự án, nghiên cứu này xác định hai mươi nguy cơ lớn. Nghiên cứu này cho thấy những rủi ro này chủ yếu liên quan đến (dựa vào bảng xếp hạng) nhà thầu, khách hàng và nhà thiết kế, với một vài liên quan đến cơ quan chính phủ, các nhà thầu phụ / nhà cung cấp và các vấn đề bên ngoài.

Theo kết quả khảo sát của Ernst & Young đối với các tổ chức đã thất bại trong các dự án đầu tư bất động sản ở các nước đang phát triển bao gồm cả khu vực Châu Á, có tới 73% chủ doanh nghiệp bất động sản thừa nhận, hoạt động kinh doanh của mình đang gặp khó khăn liên quan đến đánh giá rủi ro và kỳ vọng lợi nhuận của dự án. Hơn 50% các nhà quản lý cao cấp lo ngại rằng hiệu quả kinh doanh

của toàn doanh nghiệp bị sụt giảm bởi một số dự án lớn. Nguyên nhân là do mỗi dự án thường kéo dài ít nhất 3 – 5 năm, trong thời gian đó, luồng tiền bỏ ra lớn hơn rất nhiều so với tiền thu vào. Với tỷ lệ thành công trong việc triển khai các dự án bất động sản thì 50% dự án vượt quá ngân sách ban đầu, 58% dự án bị chậm tiến độ, 42% dự án có vấn đề về chất lượng sau khi hoàn thành. Những con số này trên thực tế ở Việt Nam có thể cao hơn trong giai đoạn hiện nay.

- Theo Henri L. Beenhakker (1993) [11], J. Raftery (1994) [10], M. Rosenau (1998) [15] đã định nghĩa quản lý rủi ro theo quan điểm thông thường là quá trình nhận dạng, nhận định, phân tích, đo lường mức độ rủi ro, trên cơ sở đó lựa chọn, triển khai và quản lý các hoạt động đối phó với rủi ro có thể xảy ra.

- M. Dixon (2000) [14], một loạt các công trình nghiên cứu đáng chú ý của Viện quản lý dự án quốc tế (2000) [16], Caltrans (2003) [7], D. Hilson (2002) [8]... đưa ra định nghĩa quản lý rủi ro theo quan điểm hiện đại là quá trình tận dụng tối đa các cơ hội tiềm tàng trong tương lai để mang lại các kết quả tích cực và tối thiểu hoá các hiểm hoạ gây tác động tiêu cực.

- Theo D. Barrie (1996) [5] quản lý rủi ro là sự cố gắng có tổ chức để nhận ra và lượng hoá các khả năng xảy ra rủi ro, đồng thời đề xuất các kế hoạch nhằm loại trừ hoặc giảm bớt hậu quả có thể gây ra do rủi ro.

- Tác giả Anthony Walker (1996) [6] cũng đã bàn về quản lý rủi ro trong xây dựng nhưng chủ yếu là phân tích các hoạt động đầu tư.

- Các nghiên cứu liên quan đến quản lý rủi ro [14], [15], [16] đã cho thấy quản lý rủi ro là một công việc phức tạp, bao gồm việc nhận diện các loại rủi ro mà dự án có thể đối mặt trong tương lai; đánh giá khả năng xảy ra rủi ro và mức độ tác động do rủi ro gây ra; từ đó tìm ra những phương thức quản lý và ngăn ngừa, giảm nhẹ thiệt hại do rủi ro gây ra; đưa ra các biện pháp thực hiện và điều chỉnh các hành động trong từng trường hợp cụ thể để đối phó với mỗi rủi ro. Có thể nói, mỗi quyết định quản lý rủi ro của nhà quản lý dự án đều có ảnh hưởng trực tiếp đến mục tiêu, sự thành công và hiệu quả của dự án. Điều này đòi hỏi nhà quản lý dự án phải nắm bắt được các kiến thức, nội dung, quá trình cần thiết trong quản lý rủi ro dự án.

- Trong xây dựng, nhiều tác giả đã đề cập đến quản lý rủi ro dự án [9], [10], [12], [13]; Quản lý rủi ro và xây dựng [15]; phân tích rủi ro các dự án BOT [18]; quản lý rủi ro trong ngành nghề xây dựng [19].

Ngoài ra còn rất nhiều trang web hay các bài báo viết về rủi ro trong xây dựng tuy nhiên chỉ dừng lại ở chỗ phân tích và tìm ra các rủi ro ở các khâu như thi công xây lắp, đấu thầu... hoặc chỉ đưa ra được các rủi ro và biện pháp quản trị rủi ro.

R là một ngôn ngữ về thống kê, cũng là một ngôn ngữ biểu đồ, cũng có thể nói nó là một ngôn ngữ lập trình. R xuất phát từ phần mềm có tên là S, phần mềm S là phần mềm dùng cho phân tích dữ liệu và quản lý dữ liệu, quá trình phát triển 3 giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 [4]: vào năm 1988, khi RA Becker, JM Chambers, A Wilks cùng hợp lực phát triển một phần mềm gọi là S, phiên bản S2, chỉ sử dụng trong viện nghiên cứu của một trung tâm điện thoại, ngoài điện thoại ra nó còn là một trung tâm nghiên cứu khoa học và công nghệ rất qua trọng của Mỹ.

+ Giai đoạn 2 [4]: vào năm 1992, JM Chambers, TJ Hastie lập ra phiên bản thứ 3 gọi là S3.

+ Giai đoạn 3[4]: vào năm 1998, JM Chambers biến S thành sản phẩm có thể thương mại hoá được gọi là S4.

S là một phần mềm dành cho những chuyên gia thực sự về thống kê, do đó khó sử dụng. R thoát đầu là do 2 nhà thống kê học

Ross Ihaka và Robert Gentleman (là chuyên gia thống kê học, ông chuyên về tính toán), hai người này thuộc Đại học Auckland, New Zealand, họ liên lạc JM Chambers biến phần mềm S thành phần mềm mới và hoàn toàn miễn phí để cho cộng đồng thống kê trên khắp thế giới có thể sử dụng, JM Chambers là một nhà khoa học nên ông cũng không quan tâm đến vấn đề thương mại và ông đồng ý ngay. Từ đó Ross Ihaka và Robert Gentleman bắt đầu chuyển đổi mã của S thành R và chúng ta sử dụng cho đến hôm nay. [4]

Từ năm 1997 phần mềm R đã quá nổi tiếng nên người ta nghĩ cần phải có nhóm điều hành, nhóm này có tên là "R-core" gồm 15 người, họ đứng ra thay mặt cộng đồng thống kê quốc tế để quản lý sự phát triển và duy trì phần mềm R để cho chúng ta sử dụng đến ngày hôm nay. R là phần mềm hoàn toàn miễn phí, không phải như các phần mềm khác ví dụ như: SAS, SPSS... đó là những phần mềm thống kê thương mại, phải mua bản quyền mới sử dụng được. Nó là một phần mềm có thể chạy trên nhiều hệ điều hành: Windows, Unix, MacOS. Có rất nhiều phương pháp phân tích trong đó, phần mềm R không những có các phương pháp phân tích phổ biến mà còn có các phương pháp phân tích chuyên dụng mà có lẽ các phần mềm khác không có. Đối với những người sử dụng các phương pháp phân tích dữ liệu ở mức độ nâng cao thì có rất nhiều phương pháp không được triển khai trong các phần mềm như SAS, SPSS,... nhưng R thì có tất cả các phương pháp đó. Phần mềm R có khả năng mô tả dữ liệu qua hình thức biểu đồ, hình thức biểu đồ được mô tả trong R rất tuyệt vời, vì R còn là một ngôn ngữ phân tích do đó nó cho phép ta vận dụng để thiết kế các biểu đồ phục vụ nghiên cứu. Ngoài ra R còn có những tiện ích khác như: R là một ngôn ngữ phân tích thống kê, cho phép phát triển những phân tích của người sử dụng, có thể làm được tất cả các mô hình phân tích thống kê mà chúng ta nghĩ đến, có thể mô phỏng (Simulation), vẽ được biểu đồ từ đơn giản đến phức tạp, và vẽ rất đẹp, cho phép lập trình và triển khai một phương pháp mới... Do đó có thể sử dụng R để dự đoán rủi ro trong thi công xây dựng, Thành phố Hồ Chí Minh là một khu vực có địa chất ở các quận tương đối yếu (trừ Củ Chi, Hoắc Môn, Q12), đặc biệt là các quận ven sông Sài Gòn, 30m phía trên thường là bùn, sau đó là lớp cát mịn và cát hạt to. Địa chất thay đổi phức tạp, do đó khi thi công cọc barret sự cố xảy ra là điều khó có thể tránh khỏi. Sau khi áp dụng phương pháp chuyên gia để thu thập số liệu về phần trăm xảy ra sự cố khi thi công cọc Barret địa chất TPHCM và mức độ ảnh hưởng đến chi phí và thời gian thi công của phần cọc Barret (ở đây tác giả chỉ xét ảnh hưởng đến thời gian). Tác giả sử dụng phân tích hồi quy để tìm mối liên hệ giữa sự cố và thời gian, sau đó sử dụng phần mềm R để dự đoán. Phân tích hồi quy tuyến tính là một phương pháp phân tích quan hệ giữa biến phụ thuộc Y với một hay nhiều biến độc lập X. Mô hình hóa sử dụng hàm tuyến tính (bậc 1). Các tham số của mô hình (hay hàm số) được ước lượng từ dữ liệu. Gọi phần trăm xảy ra sự cố là biến độc lập, ký hiệu: X, mỗi số liệu điều tra được là xi. Gọi phần trăm ảnh hưởng của sự cố đến chi phí là biến phụ thuộc, ký hiệu: Y, mỗi số liệu điều tra được là yi. Từ kết quả nghiên cứu [1], [2] ta tiến hành phân tích theo các bước sau:

Bước 1: Khởi động R

Bước 2: Nhập các lệnh của R

Nhập dữ liệu điều tra vào R, để khảo sát mối quan hệ (tuyến tính) giữa 2 biến định lượng, ta dùng hàm plot để mô tả bằng hình ảnh và dùng hàm cor để mô tả mức độ tương quan giữa hai biến.

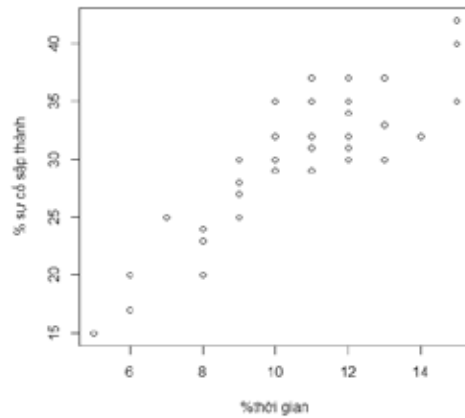
2. Kết quả và thảo luận

```
> getwd()
```

```
[1] "D:/phuluc"
```

```
> x=c(13,11,12,11,9,7,7,13,15,8,5,15,6,7,12,10,11,8,9,14,11,13,9,12,11,12,15,11,12,9,9,7,6,11,12,10,10,10)
```

```
> y=c(30,35,37,32,27,25,25,33,35,24,20,15,40,17,25,34,29,35,23,25,32,35,37,28,30,37,35,42,29,31,28,30,25,20,31,32,32,35,30)
> plot(x,y,xlab="%thời gian",ylab="% sự cố sập thành")
Ta được biểu đồ:
```



Hình 1. Biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa thời gian và sự cố

Sau đó ta kiểm tra hệ số tương quan:

```
> cor(x,y)
```

```
[1] 0.8691576
```

Ta thấy đồ thị rời rạc và hệ số tương quan tương giữa x và y đủ lớn cho phép ta giả định quan hệ tuyến tính giữa x và y.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$$

- Sử dụng hàm lm() (linear models) để tìm các ước lượng

$$\omega_1 = \int_{s_0}^{\infty} p(S) dS$$

```
> lm(y~x)
```

Call:

```
lm(formula = y ~ x)
```

Coefficients:

```
(Intercept)      x
      8.921      2.038
```

Từ đây ta có phương trình thể hiện mối quan hệ giữ chi phí và sự cố như sau:

$$\hat{y}_i = 8,921 + 2,038x_i$$

```
> m1=lm(y~x)
```

```
> summary(m1)
```

Call:

```
lm(formula = y ~ x)
```

Residuals:

```
Min      1Q  Median      3Q      Max
-5.4474 -2.2971  0.6278  1.8156  5.7029
```

Coefficients:

```
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  8.9213    2.0196  4.417 8.39e-05 ***
x            2.0376    0.1906 10.691 7.20e-13 ***
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.049 on 37 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7554, Adjusted R-squared: 0.7488

F-statistic: 114.3 on 1 and 37 DF, p-value: 7.204e-13

```
> anova(m1)
```

Analysis of Variance Table

Response: y

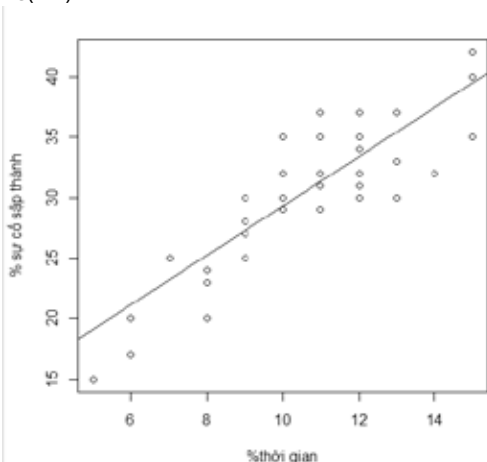
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
x	1	1062.41	1062.4	114.29	7.204e-13 ***
Residuals	37	343.95	9.3		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Bước 3: Xây dựng mô hình tiên đoán:

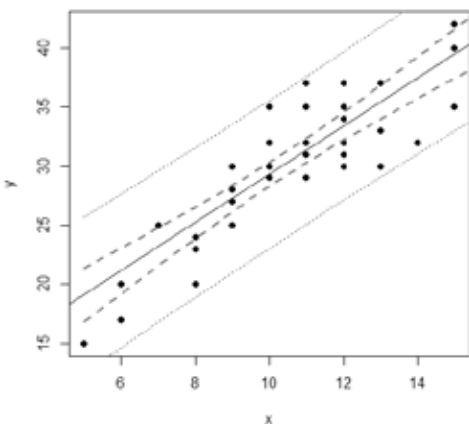
Sau khi mô hình tiên đoán chi phí đã được kiểm tra và tính hợp lý đã được thiết lập, chúng ta có thể vẽ đường biểu diễn của mối liên hệ giữa sự cố và chi phí bằng lệnh abline như sau (object của phân tích là m1):

```
> abline(m1)
```



Hình 2. Đường biểu diễn mối liên hệ giữa % sự cố sắp thành hố đào (x) và % thời gian (y).

```
> new=seq(min(x),max(y),length=50)
> predint=predict(m1,data.frame(x=new),interval="prediction")[,c("lwr","upr")]
> confint=predict(m1,data.frame(x=new),interval="confidence")[,c("lwr","upr")]
> plot(y~x,pch=16)
> abline(m1)
> matlines(new,cbind(confint,predint),lty=c(2,2,3,3),col=c("red","red","blue","blue"),lwd=c(2,2,1,1))
```



Hình 3. Giá trị dự đoán và khoảng tin cậy 95% và giá trị mới

Biểu đồ trên vẽ giá trị dự đoán trung bình $\hat{y}_i$ (đường thẳng màu đen), và khoảng tin cậy 95% của giá trị này là đường màu đỏ.

Ngoài ra, đường màu xanh là khoảng tin cậy của giá trị tiên đoán % thời gian cho % xảy ra sự cố mới trong quần thể.

3. Kết luận:

- Sau khi dự báo được phần trăm xảy ra rủi ro bằng phương pháp hồi quy tuyến tính và sử dụng phần mềm R để phân tích, nếu đơn vị thi công thấy với % xảy ra rủi ro như phân tích, đơn vị mình không đủ khả năng để giải quyết thì ngay từ đầu không nên nhận thầu.

- Nếu đơn vị thi công thấy với phần trăm có thể xảy ra rủi ro theo phân tích, nếu quyết định nhận thầu thì ta sẽ có phương pháp ứng phó với rủi ro và biện pháp phòng ngừa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Anh Dũng, Lê Kiều, Đỗ Thị Mỹ Dung (2015), Các vấn đề sự cố gây rủi ro trong quá trình quản lý kỹ thuật thi công cọc barret tại khu vực TPHCM. Tạp chí xây dựng (ISSN 0866-8762) - Bộ xây dựng, số 7/2015
2. Đỗ Thị Mỹ Dung (2015), Xây dựng mô hình hồi quy tuyến tính dự báo sự ảnh hưởng của sự cố đến rủi ro chi phí thi công cọc Barret. Tạp chí xây dựng (ISSN 0866-8762) - Bộ xây dựng, số 11/2015
3. Nguyễn Nghi (1998), Quản lý rủi ro có hiệu quả, phương thức tiếp cận mới để các nhà quản lý dự án bước vào thế kỷ 21. Công ty tư vấn và quản lý dự án Canada.
4. Nguyễn Văn Tuấn, chương trình huấn luyện y khoa, YKHOA.NET training.
5. Donalds. Barrie, Boyd C. Pauson, Jr., người dịch: Đỗ Văn Toàn, Đỗ Hữu Thanh, (1996), Quản lý công nghiệp xây dựng, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. Anthony Walke, (1996), Project Management in Construction, 3rd edition, Blackwell Science.
7. Caltrans, (2003), Project Risk Management Handbook, 1st edition, Office of Project Management Process Improvement.
8. David Hilson, Defining Professionalism: Introducing the Risk Management Professionalism Manifesto.
9. John F. Woodard, (1997), Construction: Getting it right first time, 1st edition, Thomas Telford.
10. John Raftery, (1994), Risk Analysis in Project Management, E & FN Spon, Chapman & Hall.
11. Henri L. Beenhakker, (1997), Project Management Risk Management in Project Finance and Implementation, 1st edition, Quorum Books.
12. Kiyoshi Kobayashi, "Chia sẻ rủi ro khi triển khai các dự án quốc tế trên quan điểm của những hợp đồng chưa hoàn chỉnh", tài liệu Hội thảo quốc tế về quản lý rủi ro đường bộ, do PIARC và Bộ GTVT Việt Nam tổ chức.
13. Le Tien Dung, (2004), Risk Management Practice in Vietnam, master thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
14. Miles Dixon, (2000), Project Management: Body of Knowledge, 4th edition, Association for Project Management (APM).
15. Milton D. Rosenau, Jr, (1998), Successful Project Management: A Step - by - Step Approach with Practical Examples, 3rd edition, John Wiley & Son, Inc.
16. Project Management Institute, (2000), A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Newtown Square Pennsylvania USA.
17. Roger Flanagan and George Norman, (1993), Risk Management and Construction, Blackwell Scientific Publication.
18. Takehiko Nakaya, (1999), A Study of Risk Analysis Tools and Techniques Applicable to BOT Projects, master thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
19. New Standards for Port and Harbour Facilities. Tokyo, Japan, 2007.
20. Sukulpat Khumpaisal, Risks in the Construction Project Procurement Process and the Mitigation Methods, Faculty of Architectural and Planning, Thammasat University
21. Nerija Banaitiene and Audrius Banaitis, Risk Management in Construction Projects, Department of Construction Economics and Property Management, Faculty of Civil Engineering, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania
22. Acelya Yildiz, Irem Dikmen, Mustafa Birgonul, Kerem Ercoşkun, Selcuk Altın, Risk Mapping in Construction Projects, Amy Javernick-Will, University of Colorado and Ashwin Mahalingam, IIT-Madras.
23. Dr Patrick. X.W. Zou¹, Dr Guomin Zhang² and Professor Jia-Yuan Wang³, Identifying Key Risks in Construction Projects: Life Cycle and Stakeholder Perspectives, 1 and 2: Faculty of Built Environment, University of New South Wales, Sydney 2052, Australia; 3: College of Architecture and Civil Engineering, Shenzhen University, Shenzhen, P.R. China.