ĐÁNH GIÁ PHÂN BỐ XÁC SUẤT PHÁT ĐIỆN THUỶ ĐIỆN BẬC THANG SƠN LA – HOÀ BÌNH

Trần Trí Dũng

Giới thiệu

Bài báo trình bày tóm tắt kết quả tính toán đánh giá phân bố xác suất phát điện của thuỷ điện bậc thang Sơn La – Hoà Bình (SL-HB) theo mô hình ngẫu nhiên và kỹ thuật mô phỏng Monte Carlo như đã trình bày trong [TK1] và [TK2]. Chuỗi dữ liệu dòng chảy hơn một trăm năm (từ 1903 đến 2007) của sông Đà đo tại trạm thuỷ văn Pa Vinh và trạm thuỷ văn Hoà Bình được dùng để tìm hàm phân phối xác suất dòng chảy thích hợp cho các Input data. Một điều cần nhấn mạnh là, nếu có những nhà máy thuỷ điện phía trên Sơn La (thuộc T.Quốc) thì kết quả tính toán có thể khác đi vì khi đó dữ liệu dòng chảy vào hồ Sơn La sẽ phụ thuộc vào quy tắc vận hành của nhà máy thuỷ điện nằm trên nó. Chính vì vậy, khi đánh giá hoặc bàn về quy tắc điều tiết thuỷ điện bậc thang Sơn La – Hoà Bình, ta cần phải biết hành vi hay quy trình vận hành của ít nhất một nhà máy thuỷ điện gần nhất phía trên Sơn La nằm trong lãnh thổ Trung Quốc.

Để đánh giá phân bố xác suất phát điện của thuỷ điện bậc thang Sơn La – Hoà Bình, tác giả bài báo dùng software mô phỏng Monte Carlo "ModelRisk 4.0 Standard"[1]. Tác giả sẵn sàng thảo luận những kết quả tính toán với bạn đọc quan tâm E-Mail: tridung@hn.vnn.vn.

1. Mức đảm bảo vs độ rủi ro

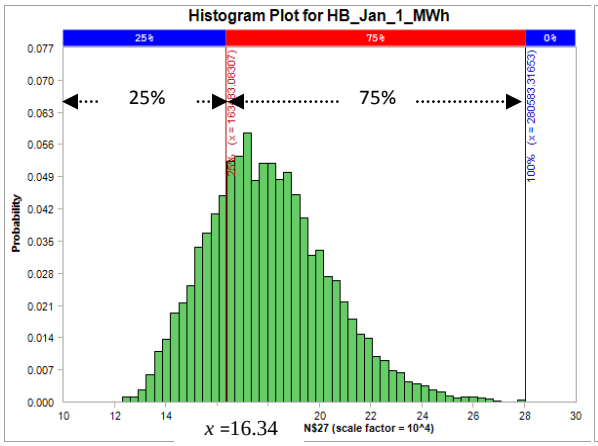
Như đã trình bày trong [TK2] và [TK3], ưu thế hay điểm mạnh của mô hình ngẫu nhiên và mô phỏng Monte Carlo là các kết quả đầu ra (outputs) không phải chỉ là 1 giá trị mà là một miền giá trị, tức là một tập *n* giá trị với *n* là số lần mô phỏng, chẳng hạn nếu *n* = 10.000 thì khi đó mỗi output sẽ có 10.000 giá trị khác nhau, được xắp xếp từ trái sang phải theo từng nhóm (bin) có giá trị tăng dần từ *min* đến *max* dưới dạng phân bố tần xuất tương đối (Hình 1a) hoặc phân bố tần xuất tương đối cộng dồn (Hình 1b). Ta sẽ dùng hình 1a, 1b để giải thích "mức đảm bảo" đối lập với "độ rủi ro".

Trên Hình 1a có 50 bin, miền giá trị hay độ rộng của mỗi bin bằng (*max-min*)/50; trục tung biểu thị tần xuất tương đối của mỗi bin (số lần xuất hiện các giá trị output nằm trong miền giá trị của bin / *n*), trục hoành là giá trị output từ *min* = 12.32 đến *max* = 28.05

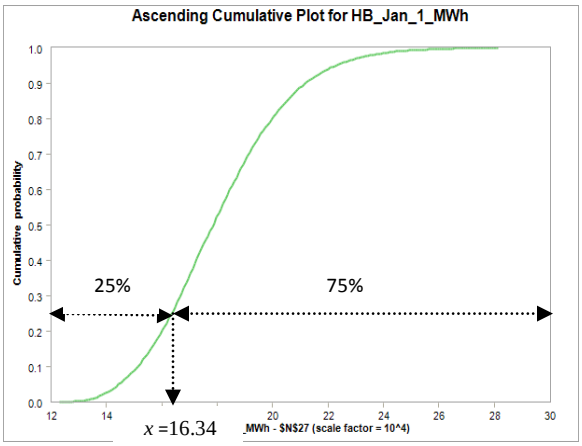
Trên Hình 1b, trục tung biểu thị tần xuất tương đối cộng dồn của các bin, đương nhiên tổng tần xuất tương đối bằng 1 và vì thế trục tung có giá trị lớn nhất là 1; trục hoành là giá trị output từ *min* = 12.32 đến *max* = 28.05.

[1] ModelRisk Standard- http://www.vosesoftware.com/home.php completely free of charge!

Như vậy, kết quả mô hình ngẫu nhiên và mô phỏng Monte Carlo cho phép ta biết phân bố xác suất của output tức là hầu như toàn bộ 100% các giá trị nghiệm có thể xảy ra của một output. Tuy nhiên, trong thực tế đối từng bài toán cụ thể, người ta không thể hoặc không nên quan tâm đến toàn bộ miền giá trị nghiệm mà chỉ cần quan tâm đến một phần miền giá trị nghiệm của output mà thôi. Chẳng hạn như trên hình 1a (hoặc 1b), nếu ta chỉ quan tâm hay mong muốn giá trị nghiệm của output x nằm trong miền 75% bên phải, nghĩa là chỉ quan tâm đến giá trị $16.34 \leq x \leq 28.05$ và 100% -75% = 25% giá trị x nằm trong miền còn lại $12.32 \leq x < 16.34$ là điều không mong muốn xảy ra. Khi đó ta có thể nói output x có " mức đảm bảo 75%" để $16.34 \leq x \leq 28.05$ và output x có "độ rủi ro 25%" để $12.32 \leq x < 16.34$.



Hình 1a- Output dưới dạng phân bố tần xuất tương đối



Hình 1b- Output dưới dạng phân bố tần xuất tương đối cộng dồn

Những khái niệm về "mức đảm bảo" vs "độ rủi ro" sẽ được được dùng khi nói về phân bố xác suất phát điện của thuỷ điện bậc thang Sơn La – Hoà Bình.

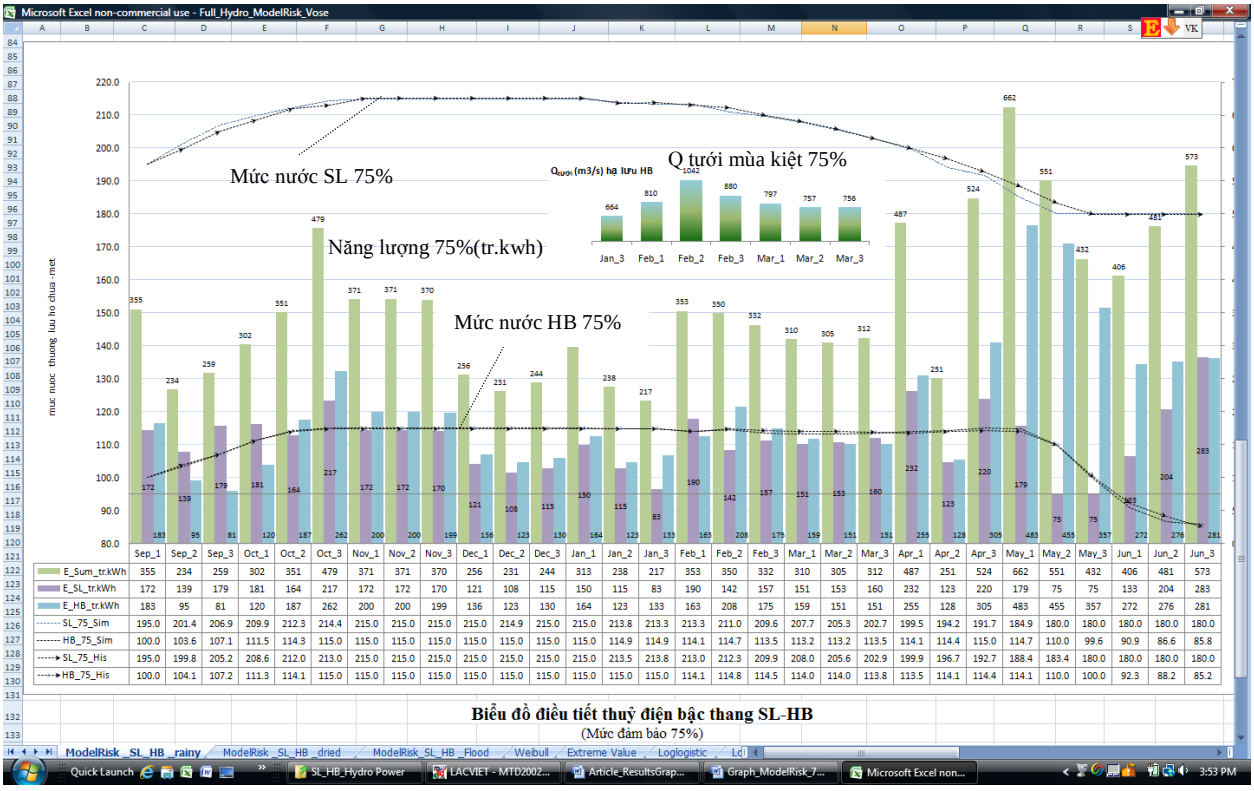
2. Mô phỏng phân bố xác suất phát điện thuỷ điện bậc thang SL-HB

Khi nói về khả năng phát điện hay phân bố xác suất phát điện của thuỷ điện bậc thang Sơn La – Hoà Bình phải gắn với giả thiết rằng quy tắc điều tiết mức nước thượng lưu hai hồ chứa SL- HB theo đúng mức nước thượng lưu đảm bảo % nào ? chẳng hạn 95, 85, 75, … hoặc thậm chí 50% của outputs mức nước thượng lưu 2 hồ chứa đã cho trong [TK1] và [TK2].

Mức nước thượng lưu đảm bảo hợp lý đương nhiên phải bao gồm nhiều phương án khả thi để người điều hành lựa chọn. Người ưa 'mạo hiểm' dễ chấp nhận phương án % mức nước thượng lưu đảm bảo thấp (chẳng hạn 50%, nửa được nửa mất) để kỳ vọng có thể nhận năng lượng phát điện lớn, nhưng rủi ro cũng lớn (50%). Ngược lại, người 'thận trọng' có thể lựa chọn phương án % mức nước thượng lưu đảm bảo cao chẳng hạn 75%, để kỳ vọng có thể nhận năng lượng phát điện vừa phải, nhưng ít rủi ro (25%) . Tuỳ theo

diễn biến thực tế, người điều hành hoàn toàn có khả năng điều chỉnh quy tắc khai thác theo ý muốn. Với chương trình © và kết quả cho trong [TK1] và [TK2], ta có thể chọn quy tắc điều tiết mức nước thượng lưu hai hồ chứa SL- HB với bất kỳ mức % đảm bảo nào. Dưới đây, để làm ví dụ về phương pháp luận, trình bày kết quả mô phỏng phân bố xác suất phát điện của thuỷ điện bậc thang Sơn La – Hoà Bình dựa trên quy tắc điều tiết mức nước thượng lưu hai hồ chứa SL- HB với mức đảm bảo 75%.

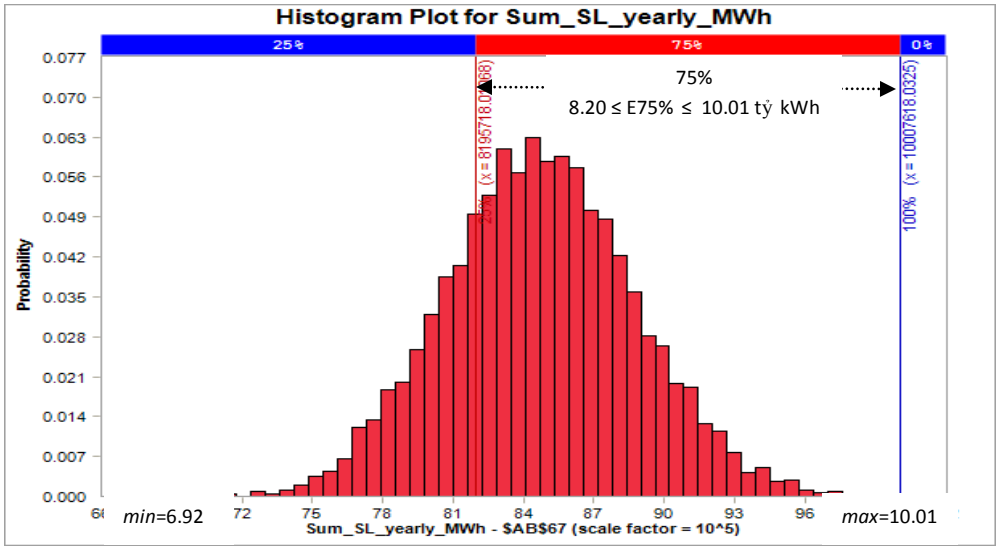
Sofware "ModelRisk 4.0 Standard" được dùng cùng các bảng tính trong [TK1] và [TK2] để mô phỏng phân bố xác suất theo thời đoạn 10 ngày của các outputs: năng lượng phát điện của SL, HB và cả bậc thang; lưu lượng tưới hạ lưu HB mùa kiệt. Số thời đoạn mô phỏng 3 x 12 tháng (từ đầu tháng chín, bắt đầu tích nước hồ chứa đến cuối tháng sáu năm sau, cuối mùa xả nước hồ, chuẩn bị tham gia cắt lũ hạ du sông Hồng và hai tháng bảy & tám mùa lũ). Input Data cho mô phỏng là các hàm phân bố xác suất lưu lượng dòng chảy (m^3/s) thời đoạn 10 ngày vào hồ SL và lưu lượng khu giữa bổ xung vào hồ HB. Chuỗi dữ liệu dòng chảy hơn một trăm năm (từ 1903 đến 2007) của sông Đà đo tại trạm thuỷ văn Pa Vinh và trạm thuỷ văn Hoà Bình được dùng để tìm hàm phân phối xác suất dòng chảy thích hợp cho các Input data. Số mẫu mô phỏng n = 10.000. Trích dẫn một phần kết quả mô phỏng cho trên các Hình 2, Hình 3a,3b và 3c. Các kết quả trên Hình 2 được trình bày chi tiết trong bảng 1.



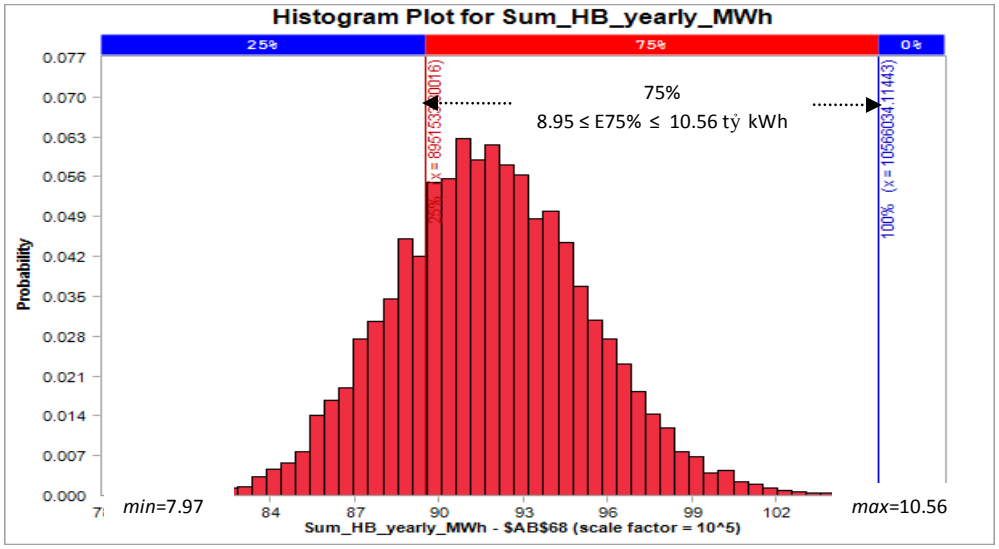
Hình 2 Biểu đồ mức nước thượng lưu hồ, năng lượng phát điện SL, HB và $Q_{tưới}$ mùa kiệt.

Thời đoạn	SL_75%			HB_75%			
	$Z_{đầu}$(m)	$Z_{cuối}$(m)	$E_{75\%}$(tr.kWh)	$Z_{đầu}$(m)	$Z_{cuối}$(m)	$E_{75\%}$(tr.kWh)	$Q_{tưới75\%}$ (m^3/s)
Sep_1	195.00	201.35	172 ≤ E ≤ 564	100.00	103.55	183≤ E ≤438	-
Sep _2	201.35	206.89	138 ≤ E ≤ 576	103.55	107.13	95≤ E ≤535	-
Sep _3	206.89	209.94	179 ≤ E ≤ 568	107.13	111.49	80≤ E ≤523	-
Oct_1	209.94	212.26	181≤ E ≤576	111.49	114.28	120≤ E ≤755	
Oct_2	212.26	214.36	164≤ E ≤576	114.28	115.00	187≤ E ≤934	-
Oct_3	214.36	215.00	216≤ E ≤576	115.00	115.00	261≤ E ≤665	-
Nov_1	215.00	215.00	171≤ E ≤539	115.00	115.00	199≤ E ≤557	-
Nov_2	215.00	215.00	172≤ E ≤539	115.00	115.00	199≤ E ≤556	-
Nov_3	215.00	215.00	170≤ E ≤539	115.00	115.00	199≤ E ≤558	-
Dec_1	215.00	214.88	120≤ E ≤280	115.00	115.00	135≤ E ≤294	-
Dec_2	214.88	215.00	107≤ E ≤267	115.00	115.00	123≤ E ≤280	-
Dec_3	215.00	215.00	114≤ E ≤273	115.00	115.00	129≤ E ≤285	-
Jan_1	215.00	213.82	149≤ E ≤277	115.00	114.86	163≤ E ≤280	-
Jan_2	213.82	213.27	114≤ E ≤244	114.86	114.87	123≤ E ≤247	-
Jan_3	213.27	213.30	83≤ E ≤211	114.87	114.06	133≤ E ≤254	-
Feb_1	213.30	211.02	189≤ E ≤250	114.06	114.67	163≤ E ≤227	810≤ Q ≤1143
Feb_2	211.02	209.56	142≤ E ≤201	114.67	113.46	207≤ E ≤270	1042 ≤ Q ≤1387
Feb_3	209.56	207.74	156≤ E ≤215	113.46	113.21	175≤ E ≤239	880 ≤ Q ≤1230
Mar_1	207.74	205.33	150≤ E ≤183	113.21	113.21	158≤ E ≤192	797 ≤ Q ≤1031
Mar_2	205.33	202.66	153≤ E ≤191	113.21	113.51	150≤ E ≤197	757 ≤ Q ≤ 940
Mar_3	202.66	199.54	159≤ E ≤195	113.51	114.07	151≤ E ≤194	756 ≤ Q ≤ 970
Apr_1	199.54	194.17	231≤ E ≤340	114.07	114.41	254≤ E ≤389	-
Apr_2	194.17	191.73	123≤ E ≤230	114.41	115.00	127≤ E ≤257	-
Apr_3	191.73	184.92	219≤ E ≤314	115.00	114.73	304≤ E ≤433	-
May_1	184.92	180.00	179≤ E ≤347	114.73	109.95	482≤ E ≤726	-
May_2	180.00	180.00	75≤ E ≤247	109.95	99.55	455≤ E ≤512	-
May_3	180.00	180.00	75≤ E ≤244	99.55	90.86	357≤ E ≤392	-
Jun_1	180.00	180.00	133≤ E ≤391	90.86	86.57	272≤ E ≤344	-
Jun_2	180.00	180.00	203≤ E ≤391	86.57	85.81	276≤ E ≤388	-
Jun_3	180.00	180.00	283≤ E ≤391	85.81	80.00	280≤ E ≤301	-
Jul_1	190.00	190.00	377≤ E ≤486	90.00	90.00	327≤ E ≤350	-
Jul_2	190.00	190.00	398≤ E ≤486	90.00	90.00	328≤ E ≤350	-
Jul_3	190.00	190.00	401≤ E ≤486	90.00	90.00	324≤ E ≤350	-
Aug_1	190.00	190.00	386≤ E ≤486	90.00	90.00	323≤ E ≤351	-
Aug_2	190.00	190.00	371≤ E ≤486	90.00	90.00	324≤ E ≤351	-
Ag _3	190.00	190.00	397≤ E ≤486	90.00	90.00	328≤ E ≤351	-

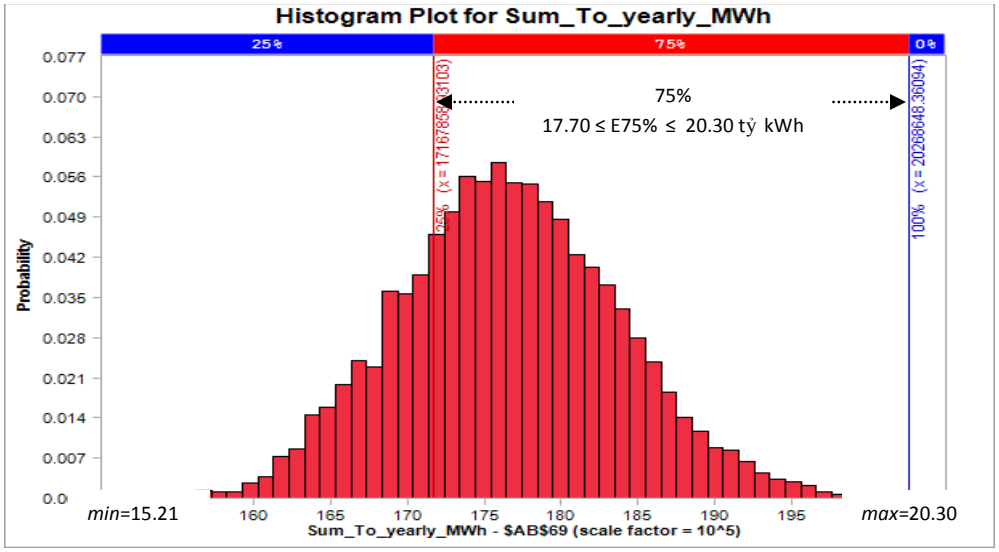
Bảng 1 Trình bày các kết quả chi tiết của các biểu đồ trong Hình 2.



Hình3.a -Phân bố xác suất năng lượng cả năm SL: *min*= 6.92; 8.20≤ E75% ≤ *max*= 10.01 tỷ kWh



Hình3.b -Phân bố xác suất năng lượng cả năm HB: *min*=7.97; 8.95≤ E75% ≤ *max*= 10.56 tỷ kWh



Hình3.c -Phân bố xác suất năng lượng cả năm của tổ hợp bậc thang:*min*=15.21; 17.70 ≤E75% ≤ *max* 20.30 tỷ kWh

Lời bình ngắn

Bậc thang thuỷ điện SL-HB là nguồn phát điện quan trọng trong hệ thống điện Viêt Nam. Chỉ có hiểu biết đầy đủ và chính xác về khả năng cũng như giới hạn của công trình mới có thể khai thác hợp lý nó. Việc nghiên cứu toàn diện, sâu rộng bậc thang Sơn La- Hoà Bình nói riêng và các nhà máy thuỷ điện trong hệ sông Hồng và cả nước nói chung để có cái nhìn tổng thể về tổ hợp thuỷ điện trong hệ thống điện, kỳ vọng những gì là có thể, những gì là không thể, những gì là giới hạn, giảm thiểu tác động tính ngẫu nhiên của thời tiết mà người ta hay viện dẫn như: 'lũ sớm, khắc nghiệt', 'bất ngờ', 'khô hạn kỷ lục', 'biến đổi khí hậu', tránh những ngộ nhận chủ quan. Thật là nghịch lý và thiếu trách nhiệm khi người ta, một mặt hô hào "tiết kiệm năng lượng", "an ninh năng lượng","tăng giá điện"…, trong khi mặt khác, người ta vô tình hay cố ý bỏ qua những giải pháp khả thi về quản lý kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng các công trình đã có !

Tài liệu tham khảo:

1. Khai thác hợp lý bậc thang thuỷ điện Sơn La- Hoà Bình - Trần Trí Dũng, tạp chí "Điện lực & Đời sống" số 142 tháng 2/ 2011

2. Khai thác hợp lý bậc thang thuỷ điện Sơn La- Hoà Bình – Phần II- Mô hình ngẫu nhiên và mô phỏng Monte Carlo- Trần Trí Dũng, tạp chí "Điện lực & Đời sống" số 143 tháng 3/ 2011 & Mô hình ngẫu nhiên và mô phỏng Monte Carlo Thủy điện bậc thang Sơn La – Hòa Bình.[22/03/11] http://www.vncold.vn/Web/Content.aspx?distid=2614