

**WEAP**

Water Evaluation and Planning System  
(Hệ thống đánh giá và quy hoạch sử dụng nước)

## **HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH**

Tập hợp các bài thực hành phần mềm WEAP độc lập với nhau

Bản dịch từ  
WEAP Tutorial, A collection of stand-alone modules to aid in learning the  
WEAP software,  
Viện Nghiên cứu Môi trường Stockholm, Tháng 8/2016



## MỤC LỤC

<b>1</b>	<b>PHẦN MỞ ĐẦU</b>	<b>1</b>
	Giới thiệu chung	1
	Đặt vấn đề và mục đích phần mềm WEAP	1
	Phát triển và ứng dụng WEAP	2
	Phương pháp WEAP	2
	Cấu trúc chương trình	4
	Cấu trúc tài liệu hướng dẫn	7
<b>2</b>	<b>THỰC HÀNH WEAP TRONG MỘT GIỜ</b>	<b>10</b>
	Tạo vùng nghiên cứu mới	10
	1. Thiết lập vùng nghiên cứu mới	10
	2. Thêm lớp dữ liệu bản đồ GIS	14
	3. Lưu vùng nghiên cứu	14
	Thiết lập các thông số chung	15
	4. Thiết lập các thông số chung	16
	5. Lưu phiên bản vùng nghiên cứu	16
	Nhập các đối tượng vào trong sơ đồ	17
	6. Vẽ đường hiển thị dòng sông	17
	7. Nhập dữ liệu cho dòng sông chính	20
	8. Tạo điểm sử dụng nước cho vùng đô thị và nhập dữ liệu liên quan	23
	9. Tạo điểm sử dụng nước nông nghiệp (nước tưới)	26
	10. Kết nối vùng nhu cầu nước với nguồn nước	28
	11. Tạo đường dẫn dòng chảy hồi quy	28
	12. Kiểm tra mô hình	30
	Những kết quả đầu tiên	31
	13. Chạy mô hình	31
	14. Kiểm tra kết quả	31
	15. Xem các kết quả bổ sung	32
<b>3</b>	<b>CÔNG CỤ CƠ BẢN</b>	<b>34</b>
	Tạo và sử dụng các giả thiết chính	34
	1. Sử dụng các giả thiết chính	34
	2. Tạo dữ liệu nền (tham chiếu) cho các giả thiết cơ bản	36
	Sử dụng công cụ xây dựng biểu thức (Expression Builder)	37
	3. Tạo các biểu thức toán học	37
	4. Sử dụng hàm đã có sẵn, Built-in Functions	40
<b>4</b>	<b>CÁC KỊCH BẢN</b>	<b>43</b>
	Chuẩn bị xây dựng các kịch bản	43

1. Tìm hiểu cấu trúc của các kịch bản trong WEAP .....	43
2. Thay đổi khoảng thời gian nghiên cứu mô phỏng .....	43
3. Tạo thêm các giả thiết chính.....	44
<b>Tạo Kịch bản nền Reference Scenario.....</b>	<b>44</b>
4. Mô tả kịch bản nền (tham chiếu) .....	44
5. Thay đổi đơn vị sử dụng nước tưới.....	44
6. Thiết lập gia tăng dân số .....	46
7. Chạy Kịch bản nền (Reference Scenario) .....	47
<b>Tạo và chạy các kịch bản .....</b>	<b>48</b>
8. Tạo một kịch bản mới để mô phỏng sự gia tăng dân số cao.....	48
9. Nhập dữ liệu cho kịch bản này .....	49
10. So sánh các kết quả giữa Kịch bản nền và kịch bản gia tăng dân số cao hơn “Higher Population Growth” .....	50
<b>Sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình (Water Year Method) .....</b>	<b>51</b>
11. Định nghĩa dòng chảy năm điển hình .....	51
12. Tạo chuỗi dòng chảy năm .....	52
13. Thiết lập mô hình để sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình .....	54
14. Chạy lại mô hình.....	54
15. Thay đổi kịch bản kế thừa .....	57
<b>5 PHÂN TÍCH CHI TIẾT NHU CẦU NƯỚC .....</b>	<b>60</b>
<b>Nhu cầu tổng thể: .....</b>	<b>60</b>
1. Tạo một điểm dùng nước mới .....	60
2. Tạo một cấu trúc dữ liệu cho nút nhu cầu nước nông thôn “Rural” .....	61
3. Nhập dữ liệu mức hoạt động hàng năm (quy mô dùng nước).....	62
4. Nhập dữ liệu mức độ dùng nước hàng năm.....	64
5. Kiểm tra kết quả .....	64
<b>Mô hình quản lý sử dụng nước, tổn thất và tái sử dụng .....</b>	<b>67</b>
6. Thiết lập phương cách quản lý sử dụng nước – cách tiếp cận thành phần .....	67
7. Thiết lập cách quản lý đối tượng sử dụng nước - tiếp cận tổng thể .....	71
8. Mô hình tái sử dụng nước .....	72
9. Mô hình lượng tổn thất .....	74
<b>Thiết lập quyền ưu tiên phân phối cấp nước.....</b>	<b>75</b>
10. Sửa đổi quyền ưu tiên cấp nước.....	75
11. So sánh kết quả.....	75
<b>6 CHI TIẾT HÓA CÁC NGUỒN CẤP NƯỚC.....</b>	<b>78</b>
<b>Thay đổi quyền ưu tiên cấp nước .....</b>	<b>78</b>
1. Tạo một đường truyền dẫn cho lượng nước tái sử dụng .....	78
2. Kết quả sau khi bạn thay đổi quyền ưu tiên cấp nước .....	79
3. Trở lại mô hình ban đầu (mô hình gốc) .....	81
<b>Mô hình hồ chứa .....</b>	<b>81</b>
4. Tạo một hồ chứa và nhập vào các dữ liệu liên quan .....	81
5. Chạy mô hình và đánh giá kết quả .....	84
<b>Thêm vào dòng chảy yêu cầu .....</b>	<b>88</b>
6. Tạo một dòng chảy yêu cầu .....	88
7. Chạy mô hình và đánh giá kết quả .....	89
<b>Mô hình nguồn nước ngầm.....</b>	<b>91</b>
8. Tạo một nguồn nước ngầm .....	91

9. Kết nối nguồn nước ngầm đến thành phố .....	92
10. Bổ sung các đặc điểm của đường truyền dẫn giữa thành phố và sông chính.....	92
11. Chạy mô hình và đánh giá kết quả .....	93
<b>7 DỮ LIỆU, KẾT QUẢ &amp; ĐỊNH DẠNG.....</b>	<b>95</b>
Chuyển đổi dữ liệu .....	95
1. Xuất dữ liệu sang Excel.....	95
2. Sử dụng tính năng tùy chọn tự lọc của Excel .....	96
3. Thay đổi dữ liệu.....	97
4. Nhập dữ liệu từ Excel.....	98
Nhập chuỗi thời gian .....	98
5. Tạo một đối tượng đo dòng chảy .....	98
6. Nhập file dữ liệu dạng text.....	99
7. So sánh dòng chảy thực tế và mô hình .....	100
Xử lý và phân tích kết quả mô phỏng.....	101
8. Tạo đồ thị.....	101
9. Tạo khung thể hiện kết quả các kịch bản .....	102
10. Sử dụng sơ đồ động lực “Dynamic Map” .....	103
11. Xuất kết quả sang Excel.....	103
12. Tính toán thống kê.....	103
Hiển thị các đối tượng bản đồ .....	104
1. Thay đổi diện mạo của lớp nền .....	104
2. Đặt tên lớp Vector .....	106
3. Thêm vào một lớp Raster Layer .....	107
4. Di chuyển tên nhãn.....	109
<b>8 HỒ CHỨA VÀ SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG.....</b>	<b>111</b>
Mô hình hồ chứa .....	111
1. Tạo một hồ chứa .....	111
2. Nhập vào các dữ liệu vật lý .....	111
3. Nhập vào dữ liệu vận hành hồ chứa .....	112
4. Tác động của hệ số đệm .....	113
Bổ sung tính toán điện năng thủy điện .....	115
5. Tìm hiểu quá trình sản xuất điện năng trong mô hình WEAP.....	115
6. Thêm vào khả năng sản xuất điện từ hồ chứa “Big City Reservoir” .....	115
7. Tính toán điện năng phát điện và thể hiện kết quả.....	115
Mô hình trạm phát điện chỉ nhờ dòng chảy trên sông .....	117
8. Tạo một đối tượng thủy lực dòng chảy mặt sông (Trạm phát điện năng chỉ dùng dòng chảy).....	117
9. Chạy và so sánh kết quả .....	118
<b>9 CHẤT LƯỢNG NƯỚC.....</b>	<b>120</b>
Thiết lập mô hình chất lượng nước.....	120
1. Giới thiệu mô hình chất lượng nước trong WEAP.....	120
2. Tạo một tập hợp chất ô nhiễm.....	120
Nhập dữ liệu chất lượng nước .....	122
3. Nhập dữ liệu chất lượng nước dòng sông.....	122
4. Nhập vào đặc tính hình thái của sông .....	123
5. Nhập dữ liệu khí hậu .....	126



Sử dụng ngưỡng chất lượng nước của dòng chảy vào cho đối tượng sử dụng nước.....	128
6. Nhập các dữ liệu ràng buộc.....	128
7. So sánh kết quả.....	128
Bổ sung khả năng phát tán ô nhiễm của điểm sử dụng nước .....	130
8. Nhập dữ liệu .....	130
9. Đánh giá kết quả .....	132
Mô hình trạm xử lý nước thải .....	133
10. Tạo một trạm xử lý nước thải .....	133
11. Nhập dữ liệu trạm xử lý nước thải WWTP.....	135
12. Đánh giá kết quả .....	137
<b>10 MÔ HÌNH THỦY VĂN.....</b>	<b>139</b>
Mô hình lưu vực: mô hình dòng chảy mặt nước mưa.....	139
1. Tạo một lưu vực .....	139
2. Tạo một cấu trúc phù hợp trong lưu vực .....	140
3. Nhập dữ liệu khí hậu .....	142
4. Xem kết quả .....	143
Mô hình lưu vực: mô hình độ ẩm đất .....	143
5. Thay thế vị trí nhu cầu nước nông nghiệp bằng một lưu vực.....	143
6. Kết nối đến lưu vực mới .....	144
7. Khai báo các công trình hạ tầng cơ sở trong lưu vực .....	144
8. Nhập dữ liệu sử dụng đất thích hợp.....	145
9. Nhập các dữ liệu khí hậu thích hợp.....	146
10. Thiết lập vùng tưới .....	146
11. Xem kết quả .....	147
Mô hình tương tác giữa nước mặt và nước ngầm.....	148
12. Tạo một đối tượng nước ngầm .....	148
13. Kết nối đối tượng nước ngầm đến lưu vực .....	149
14. Nhập vào các dữ liệu thích hợp.....	150
15. Chọn các đoạn sông có tương tác với tầng chứa nước ngầm .....	151
16. Xem kết quả .....	152
<b>11 PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH.....</b>	<b>155</b>
Thiết lập mô hình lợi nhuận và chi phí .....	155
1. Tìm hiểu về mô hình lợi nhuận và chi phí trong WEAP .....	155
2. Thiết lập tỷ lệ trượt giá.....	155
3. Thay đổi khoảng thời gian mô phỏng .....	156
Mô hình chi phí.....	157
4. Nhập dữ liệu về chi phí các đối tượng sử dụng nước .....	157
5. Nhập vào dữ liệu chi phí của hệ thống .....	159
6. Đánh giá kết quả .....	160
Mô hình lợi nhuận.....	162
7. Nhập vào lợi nhuận cho đối tượng dùng nước/nhu cầu nước .....	162
8. So sánh chi phí và lợi nhuận ròng .....	163
<b>12 DANH MỤC TỪ VỰC.....</b>	<b>165</b>

## 1 PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu chung .....	1
Đặt vấn đề và mục đích phần mềm WEAP .....	1
Phát triển và ứng dụng WEAP .....	2
Phương pháp WEAP .....	2
Cấu trúc chương trình .....	4
Cấu trúc tài liệu hướng dẫn .....	7

### Giới thiệu chung

WEAP© là một công cụ máy tính phục vụ công tác quy hoạch sử dụng tổng hợp tài nguyên nước. Nó cung cấp khung giao diện toàn diện, linh hoạt và thân thiện cho việc phân tích thể chế, chính sách. Ngày càng nhiều các nhà chuyên môn ngành tài nguyên nước công nhận tiện ích của WEAP và đưa WEAP vào tập hợp các công cụ mô hình, cơ sở dữ liệu, bảng tính, hay phần mềm khác của họ.

Phần mở đầu này sẽ tóm tắt mục tiêu, cách tiếp cận và cấu trúc của WEAP. Nó cũng tóm lược nội dung của tài liệu hướng dẫn ban đầu này (*WEAP tutorial*); tài liệu được cấu trúc dưới dạng một loạt các module để giúp cho bạn nắm bắt được tất cả các khía cạnh tiềm năng của WEAP. Mặc dù cuốn sách này chỉ hướng dẫn các ví dụ đơn giản nhưng nó thể hiện được hầu hết các khả năng mô phỏng của WEAP. Một mô hình phức tạp hơn bao gồm các khía cạnh của một trường hợp thực tế, sẽ có trong máy tính của bạn khi bạn cài đặt phần mềm WEAP, có tên là "Weeping River Basin". Các đặc tính kỹ thuật của chương trình được miêu tả chi tiết hơn trong sách hướng dẫn sử dụng WEAP (*WEAP User Guide*).

### Đặt vấn đề và mục đích phần mềm WEAP

Nhiều vùng đất đang phải đối mặt với những thách thức lớn lao trong việc quản lý nguồn nước ngọt. Các vấn đề như phân bổ nguồn nước có hạn, chất lượng môi trường và chính sách sử dụng bền vững tài nguyên nước đang ngày càng trở nên quan trọng và cấp thiết. Việc ứng dụng các hệ thống mô hình mô phỏng truyền thống không phải khi nào cũng đáp ứng được yêu cầu. Ở thập niên trước, quan niệm phát triển tổng hợp tài nguyên nước đã được công nhận rộng rãi; nó đặt các dự án cung cấp nước trong bối cảnh các vấn đề về nhu cầu nước, chất lượng nước, bảo tồn hệ sinh thái.

Mục đích WEAP là kết hợp những giá trị này vào trong một công cụ thực hành cho việc quy hoạch tài nguyên nước. WEAP được phân biệt bởi cách tiếp cận tổng hợp của nó cho tính toán những hệ thống nước và sự định hướng chính sách quản lý tài nguyên nước. WEAP coi các yếu tố thể hiện nhu cầu nước như các dạng sử dụng nước, hiệu quả các thiết bị, tái sử dụng, giá cả và phân bổ nguồn nước, vào một phía của phương trình. Phía đối diện của phương trình bao gồm các yếu tố thể hiện khả năng cung cấp: dòng chảy sông ngòi, nước ngầm, hồ chứa và sự chuyển nước. WEAP được xem như một phòng thí nghiệm để khảo thí các chiến lược phát triển và quản lý nước.

WEAP mô phỏng một cách toàn diện, đáng tin cậy và dễ sử dụng, và có mục đích trợ giúp đắc lực chứ không thay thế cho kỹ năng của người làm quy hoạch. Như một cơ sở dữ liệu, WEAP cung cấp một hệ thống duy trì thông tin về cung và cầu. Như một công cụ dự báo, WEAP mô hình hóa các yếu tố: nhu cầu nước, khả năng cấp nước, dòng chảy, lưu trữ nước, gây ô nhiễm, xử lý nước và dòng thải. Như một công cụ phân tích chính sách, WEAP đánh giá đầy đủ, rộng rãi các tùy chọn phát triển

và quản lý nước, và xem xét các loại hình sử dụng nước đa dạng và cạnh tranh với nhau trong hệ thống tài nguyên nước.

## Phát triển và ứng dụng WEAP

Viện môi trường Stockholm đã cung cấp các hỗ trợ chính cho việc phát triển WEAP. Trung tâm kỹ thuật thủy văn của Cục kỹ thuật quân đội Mỹ cũng tài trợ cho những cải tiến đáng kể của phần mềm. Một số các đối tác khác như Ngân hàng Thế giới (WB), Cục viện trợ Hoa Kỳ (USAID) and Quỹ Hạ tầng kiến trúc (Global Infrastructure Fund) của Nhật bản cũng đã cung cấp hỗ trợ dự án. WEAP đã được áp dụng trong vấn đề đánh giá nguồn nước ở trên một trăm quốc gia, bao gồm Hoa Kỳ, Mexico, Brazil, CHLB Đức, Ghana, Burkina Faso, Kenya, CH Nam Phi, Mozambique, Egypt, Israel, Oman, Trung Á, Sri Lanka, Ấn Độ, Nepal, Trung Quốc, Hàn Quốc, và Thái Lan.

## Phương pháp WEAP

WEAP hoạt động dựa trên nguyên lý cơ bản của cân bằng nước, WEAP thích hợp cho đô thị, hệ thống nông nghiệp, các lưu vực đơn lẻ hoặc các hệ thống sông phức tạp. Hơn thế nữa, WEAP có thể khéo léo mở rộng các vấn đề: phân tích các nhu cầu, bảo tồn nguồn nước, quyền dùng nước, các ưu tiên phân phối, mô hình nước ngầm và dòng chảy, vận hành hồ chứa, thủy điện, lan truyền ô nhiễm, các yêu cầu của hệ sinh thái, đánh giá khả năng tổn thương và phân tích lợi ích và chi phí của dự án.

WEAP phân tích hệ thống dưới dạng nhiều nguồn cung cấp (ví dụ như: sông, lạch, nước ngầm, những hồ chứa, xâm nhập mặn); khả năng lấy nước, vận chuyển nước và xử lý nước thải, các yêu cầu của hệ sinh thái, nhu cầu nước và phát sinh ô nhiễm. Cấu trúc dữ liệu và mức độ chi tiết có thể dễ dàng đáp ứng các yêu cầu phân tích chi tiết và để phản chiếu những tác động gây ra bởi hạn chế của dữ liệu.

Ứng dụng WEAP bao gồm một số giai đoạn khác nhau. (a) Giai đoạn **Xác định nghiên cứu** (Study definition) sẽ thiết lập khung thời gian, biên không gian, các thành phần của hệ thống và các đặc trưng của vấn đề cần giải quyết. (b) Giai đoạn **Miêu tả hiện trạng** (Current Accounts) có thể được nhìn nhận như là bước hiệu chỉnh trong phát triển ứng dụng, cung cấp hiện trạng nhu cầu nước, tải lượng ô nhiễm, các nguồn cấp nước và khả năng đáp ứng của hệ thống. Những giả thiết mấu chốt có thể được tích hợp vào Current Accounts để mô tả thể chế, chi phí và các yếu tố ảnh hưởng tới nhu cầu nước, ô nhiễm, khả năng cấp nước và chế độ thủy văn. (c) Giai đoạn **Kịch bản** (Scenarios) gồm việc xây dựng các phương án trong Current Accounts và cho phép xác định tác động của những giả thiết về biến động hoặc chính sách về khả năng cấp nước và sử dụng nước trong tương lai. Cuối cùng là (d) Giai đoạn **Đánh giá kịch bản**, trong đó những kịch bản được đánh giá về mức độ đáp ứng nhu cầu nước, chi phí và lợi ích, tính tương thích với những mục đích môi trường, và tính nhạy cảm với tính không chắc chắn trong những biến số quan trọng.

Lĩnh vực mô hình máy tính trong ngành tài nguyên nước có một lịch sử lâu dài. Đã có nhiều mô hình hiện đại và chi tiết thất bại do đã sử dụng những công thức toán học tối nghĩa và đã quá tham vọng trong việc cố gắng "tối ưu hóa" các giải pháp cho các vấn đề thực tế cuộc sống. Kinh nghiệm cho thấy rằng cách tiếp cận tốt nhất là xây dựng một công cụ đơn giản và linh hoạt để hỗ trợ, nhưng không thay thế cho, người sử dụng mô hình. WEAP đại diện cho một thể hệ mới của phần mềm lập quy hoạch tài nguyên nước với việc khai thác khả năng mạnh mẽ của máy tính cá nhân ngày nay để cung cấp cho các chuyên gia tài nguyên nước ở khắp mọi nơi có thể tiếp cận các công cụ thích hợp.

Quá trình thiết kế phần mềm Weap đã tuân thủ một số nguyên tắc về phương pháp như sau: (a) các công cụ được tích hợp trong một khung giao diện lập quy hoạch toàn diện; (b) sử dụng phương pháp phân tích các kịch bản nhằm tìm hiểu những tác động của các lựa chọn phương án phát triển khác nhau; (c) có khả năng quản lý các đối tượng nhu cầu sử dụng nước; (d) có khả năng đánh giá tác động môi trường; và (e) Dễ sử dụng, thân thiện với người dùng. Những nguyên tắc này được chi tiết trong phần dưới đây.

### **Khung quy hoạch tích hợp và toàn diện**

Weap đặt việc đánh giá các vấn đề cụ thể về tài nguyên nước trong một khung giao diện toàn diện. Tính tích hợp được thể hiện theo một số phương diện: giữa cung và cầu, giữa số lượng và chất lượng nước, và giữa các mục tiêu phát triển kinh tế và đặc điểm hạn chế của môi trường.

### **Phân tích Kịch bản**

Với Weap, trước tiên bạn phải tạo tài khoản điều kiện hiện tại (Current Accounts) của hệ thống nước được nghiên cứu. Sau đó, dựa trên một loạt các xu hướng kinh tế, nhân khẩu học, thủy văn, và công nghệ, một kịch bản "tham chiếu" hay còn gọi "kịch bản điều kiện bình thường" được thành lập, được gọi là kịch bản nền cơ sở. Sau đó bạn có thể phát triển một hoặc nhiều kịch bản về chính sách với những giả định khác nhau về sự phát triển trong tương lai.

Các kịch bản có thể bao hàm một loạt các câu hỏi "điều gì sẽ xảy ra nếu ...", chẳng hạn như: Điều gì sẽ xảy ra nếu tốc độ tăng trưởng dân số và phát triển kinh tế thay đổi? Điều gì sẽ xảy ra nếu quy tắc vận hành hồ chứa bị thay đổi? Điều gì sẽ xảy ra nếu nước ngầm được khai thác thái quá? Điều gì sẽ xảy ra nếu thực hiện các biện pháp bảo tồn tài nguyên nước? Điều gì sẽ xảy ra nếu các yêu cầu hệ sinh thái được tuân thủ nghiêm ngặt? Điều gì sẽ xảy ra nếu xuất hiện những nguồn ô nhiễm nước mới? Điều gì sẽ xảy ra nếu người ta tiến hành chương trình tái sử dụng nước? Điều gì sẽ xảy ra nếu một kỹ thuật tưới nước hiệu quả hơn được thực hiện? Điều gì sẽ xảy ra nếu có thay đổi về cơ cấu các loại cây trồng trong nông nghiệp? Điều gì sẽ xảy ra nếu hiện tượng biến đổi khí hậu làm thay đổi chế độ thủy văn? Những kịch bản có thể được thể hiện trong cùng một khung thể hiện kết quả để so sánh dễ dàng các tác động lên hệ thống tài nguyên nước.

### **Khả năng quản lý đối tượng có nhu cầu sử dụng nước**

Weap có đặc tính khả năng thể hiện các tác động của quản lý nhu cầu nước lên hệ thống tài nguyên nước. Nhu cầu về nước có thể được ước tính từ một tập hợp chi tiết các đối tượng sử dụng nước, hoặc "dịch vụ nước" trong các lĩnh vực kinh tế khác nhau. Ví dụ, ngành nông nghiệp có thể được chia nhỏ theo các loại cây trồng, các huyện được tưới nước, và theo kỹ thuật tưới nước. Một khu vực dân cư có thể được chia theo các đơn vị dùng nước như quận, thành phố, và huyện. Nhu cầu công nghiệp có thể được chia nhỏ theo phân ngành công nghiệp và chi tiết hơn nữa theo lượng nước trong quá trình sản xuất và nước làm mát. Cách tiếp cận này đặt mục tiêu phát triển - cung cấp hàng hóa và dịch vụ sử dụng cuối cùng - vào nền tảng của phân tích nước, và cho phép đánh giá tác động của việc cải thiện công nghệ lên các đối tượng sử dụng nước, cũng như ảnh hưởng của sự thay đổi giá thành lên định lượng nhu cầu nước. Ngoài ra, mức độ ưu tiên phân bổ nước cho các đối tượng sử dụng cụ thể hoặc từ các nguồn cụ thể cũng có thể được người sử dụng xác định.

### **Tác động môi trường**

Quá trình phân tích kịch bản WEAP có thể xem xét các yêu cầu đối với các hệ sinh thái thủy sinh. Chúng cũng có thể cung cấp tóm tắt các áp lực ô nhiễm nguồn nước từ các đối tượng sử dụng nước khác nhau lên hệ thống tổng thể. Chất ô nhiễm được tính toán từ nguồn qua hệ thống xử lý và đến vị trí chất thải thoát ra vào nước mặt và nước ngầm. Nồng độ của các thành phần chất lượng nước cũng được mô phỏng trong các dòng sông.

### **Dễ dàng sử dụng**

Giao diện đồ họa trực quan của WEAP cung cấp một cách đơn giản nhưng mạnh mẽ phương tiện để xây dựng, kiểm tra và sửa đổi hệ thống nước và dữ liệu kèm theo. Các chức năng chính – nhập dữ liệu, tính toán và phân tích kết quả - được thiết kế trong một cấu trúc màn hình tương tác với người sử dụng, báo lỗi và cung cấp các hướng dẫn trên màn hình. Cấu trúc dữ liệu có thể mở rộng với khả năng thích nghi cao của WEAP đáp ứng tốt với nhu cầu phát triển của các chuyên gia phân tích tài nguyên nước như càng ngày thì lượng thông tin có chất lượng tốt trở nên dễ tiếp cận hơn trong khi các vấn đề trong lập quy hoạch nguồn nước luôn thay đổi. Ngoài ra, WEAP cho phép người sử dụng phát triển các thiết lập của riêng của họ về các biến số và phương trình để tinh chỉnh thêm và / hoặc thích ứng hơn với việc phân tích những hạn chế và điều kiện có tính chất cục bộ.

### **Quản lý nước đô thị**

Một trong những thế mạnh của Weap là nó là thích nghi với bất cứ dữ liệu nào có sẵn để mô tả một hệ thống tài nguyên nước. Nghĩa là, nó có thể sử dụng bước thời gian tính toán hàng ngày,



hàng tuần, hàng tháng hoặc hàng năm để đặc trưng cho nguồn nước và nhu cầu của hệ thống. Sự linh hoạt này có nghĩa là nó có thể được áp dụng trên một loạt các quy mô không gian và thời gian khác nhau. Thật vậy, WEAP đã được sử dụng trên toàn thế giới để phân tích tập hợp đa dạng các vấn đề quản lý nước cho cả các cộng đồng nhỏ và lưu vực sông lớn.

Trước đây, WEAP đã được sử dụng chủ yếu để đánh giá độ tin cậy của việc cung cấp nước và tính bền vững của nguồn nước mặt và nguồn nước ngầm theo các kịch bản phát triển khác nhau trong tương lai. Loại ứng dụng WEAP này đã chú trọng vào những tác động thay đổi quản lý cung cấp nước và / hoặc thay đổi hạ tầng cơ sở, nhưng đã bỏ qua các tác động của những thay đổi lên quản lý nước đô thị và nước thải. Tuy vậy, tiến bộ gần đây của phần mềm WEAP, đã cho phép xem xét toàn diện các khía cạnh của quản lý tài nguyên nước. Các mô hình cập nhật có thể được sử dụng để giải quyết các câu hỏi liên quan đến vấn đề tích hợp thoát nước mưa, nước thải và cung cấp nước; bao gồm:

- Các công trình cung cấp nước và xử lý nước thải sẽ bị ảnh hưởng như thế nào khi lưu giữ và / hoặc thay đổi dòng nước do mưa?
- Những cải tiến trong hệ thống thu nước sẽ ảnh hưởng như thế nào đến mạng lưới cấp nước và công trình xử lý nước thải?
- Những thay đổi về hệ thống tiêu thoát nước kết hợp sẽ ảnh hưởng như thế nào đến công trình xử lý nước thải?
- Làm thế nào thu hồi và xử lý nước thải để có thể sử dụng chúng làm tăng nguồn cung cấp nước?

Mô hình Weap mới bao gồm các tính năng cập nhật cho phép người sử dụng thực hiện những điều sau đây:

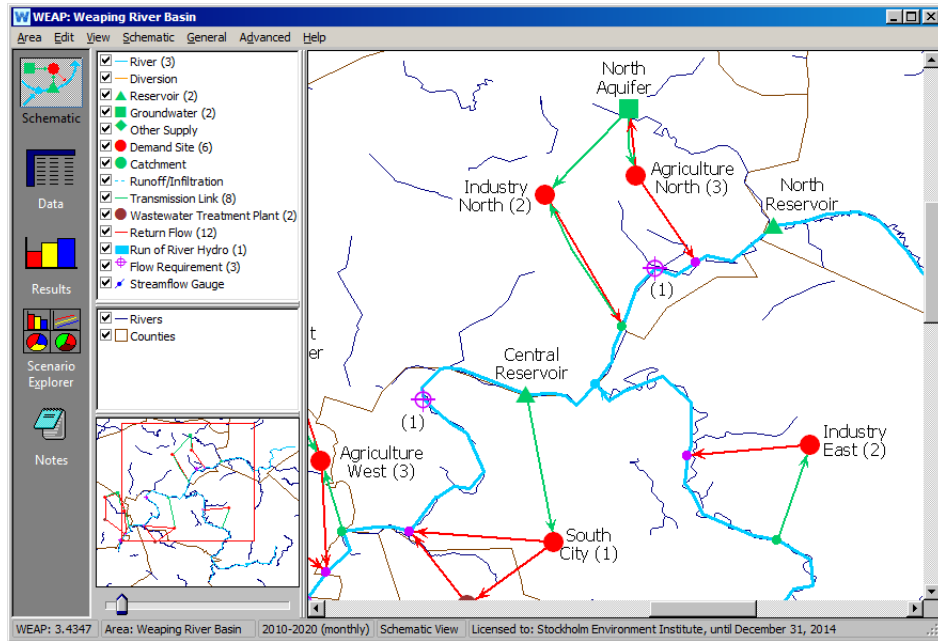
- Dòng thấm và dòng chảy từ nước ngầm vào hệ thống thu gom nước thải. Những dòng chảy này có thể làm các dòng sông và suối mất đi nguồn nước sạch từ lưu vực sông và đặt thêm gánh nặng lên hệ thống xử lý nước thải với việc lấy đi một phần công suất có giá trị và hạn chế các kết nối của hệ thống thoát nước trong tương lai.
- Dòng thấm lưu vực và lượng lưu giữ trong ao hồ (Infiltration Basins & Retention Ponds) sẽ là biện pháp quản lý thực tế. Những biện pháp này có thể được sử dụng để bù đắp những tác động của đô thị hóa, nơi mà nhu cầu nước tăng cao và có khả năng đe dọa nguồn cung cấp nước như dòng chảy do mưa trở nên lớn hơn do mở rộng bề mặt không thấm nước, chứ không tăng nguồn bổ sung cho các tầng chứa nước cục bộ. Chúng cũng có thể có mục đích làm giảm bớt ô nhiễm nguồn phân tán.
- Hiện thị các biện pháp tăng hiệu suất do người dùng thiết lập (Display of User-Defined Performance Measures) như là kết quả. Điều này sẽ cho phép đầu ra các biện pháp tăng hiệu suất sử dụng nước, các tiêu chuẩn, thường được các mục tiêu của nghiên cứu riêng rẽ, cấu hình hệ thống và điều kiện cục bộ không chế.
- Các chính sách giá nước theo nhiều lớp (Tiered Water Pricing policies) như một phương tiện để thúc đẩy quản lý nhu cầu sử dụng nước.
- Hệ thống kết hợp tiêu thoát nước (Combined Sewer Overflows, CSO) chứa đựng những rủi ro tiềm ẩn đối với sức khỏe cộng đồng và hệ sinh thái thủy sinh, do chúng xả thải hóa chất và các tác nhân gây bệnh trực tiếp vào nguồn nước.

## Cấu trúc chương trình

WEAP bao gồm 5 khung chính: Schematic, Data, Results, Scenario Explorer and Notes. Các khung này được mô tả dưới đây.

### **Schematic: sơ đồ**

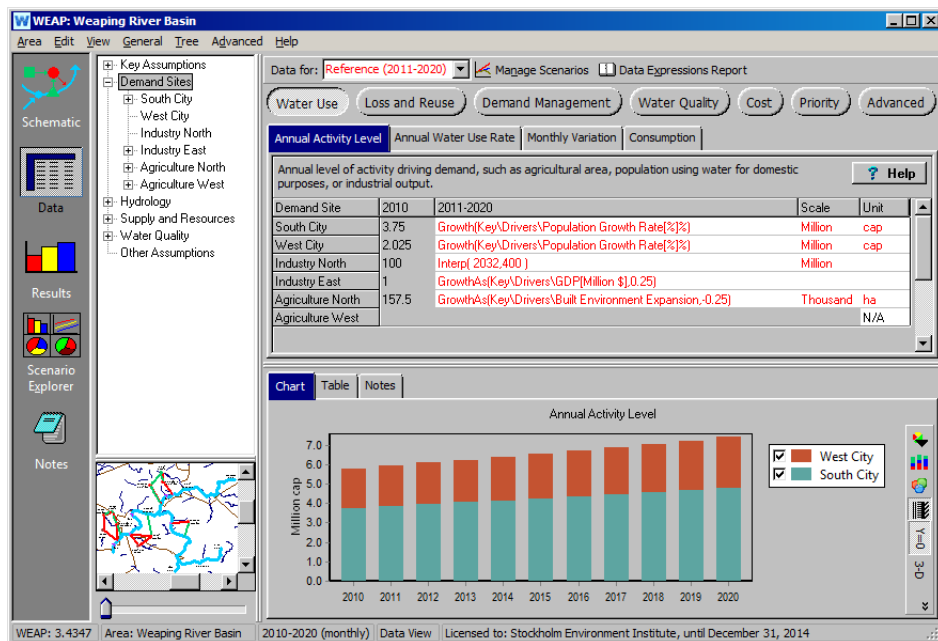
Khung này chứa đựng các công cụ GIS cơ bản cho phép xây dựng hệ thống một cách dễ dàng. Các đối tượng (Ví dụ như các điểm yêu cầu (Demand nodes), các hồ chứa (reservoirs)) có thể được tạo và định vị bên trong hệ thống bằng việc kéo và thả các đối tượng từ menu. Chương trình có thể kết nối với ArcView hay các dạng file GIS tiêu chuẩn vector hay raster làm lớp nền. Bạn có thể truy xuất một cách nhanh chóng đến các dữ liệu và kết quả với bất kỳ nút nào bằng việc nhấp chuột lên đối tượng quan tâm.



Hình 1-1: Khung sơ đồ (schematic frame)

### Data: Dữ liệu

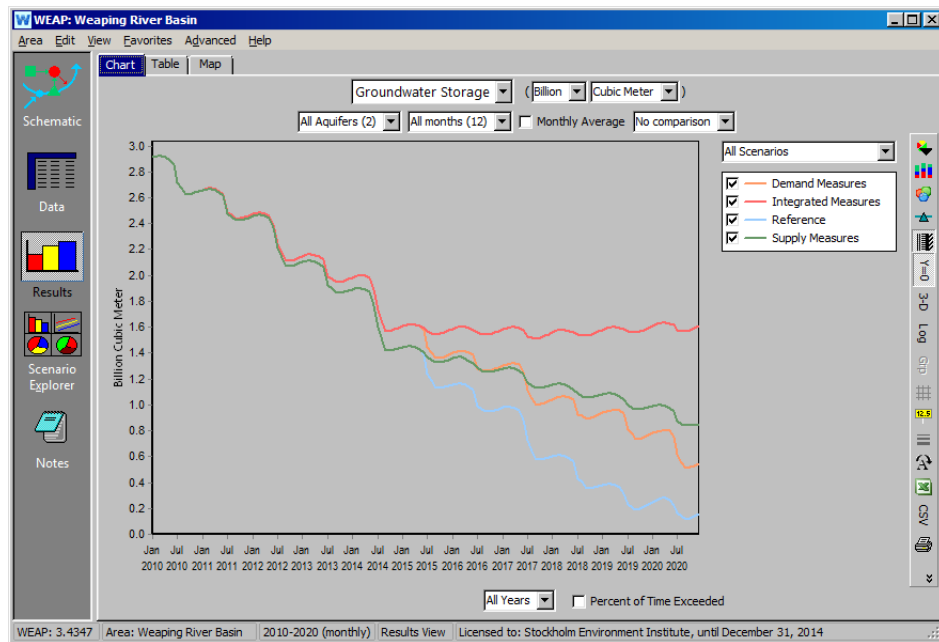
Khung dữ liệu cho phép bạn tạo các biến và các mối quan hệ, nhập vào các giả thiết và các tính toán sử dụng các biểu thức toán học hoặc kết nối với Excel một cách linh động.



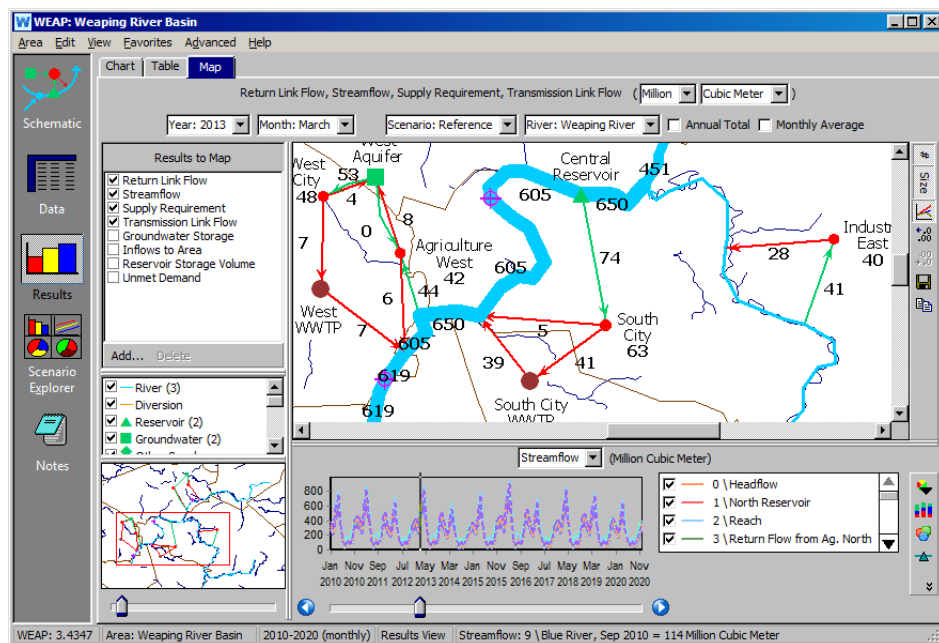
Hình 1-2: Khung dữ liệu (data frame)

### Results: Kết quả

Khung kết quả cho phép trình bày chi tiết và linh hoạt tất cả các dạng kết quả, ở dạng biểu đồ và bảng, và trên sơ đồ.



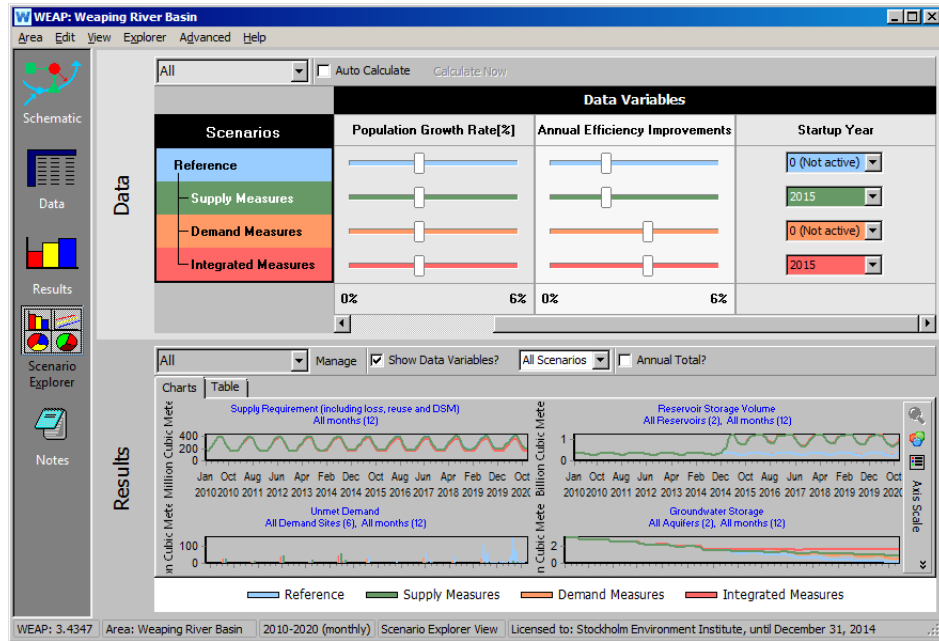
Hình 1-3: Khung kết quả (result frame)



Hình 1-4: Khung sơ đồ (schematic frame)

### Scenario Explorer: Kịch bản

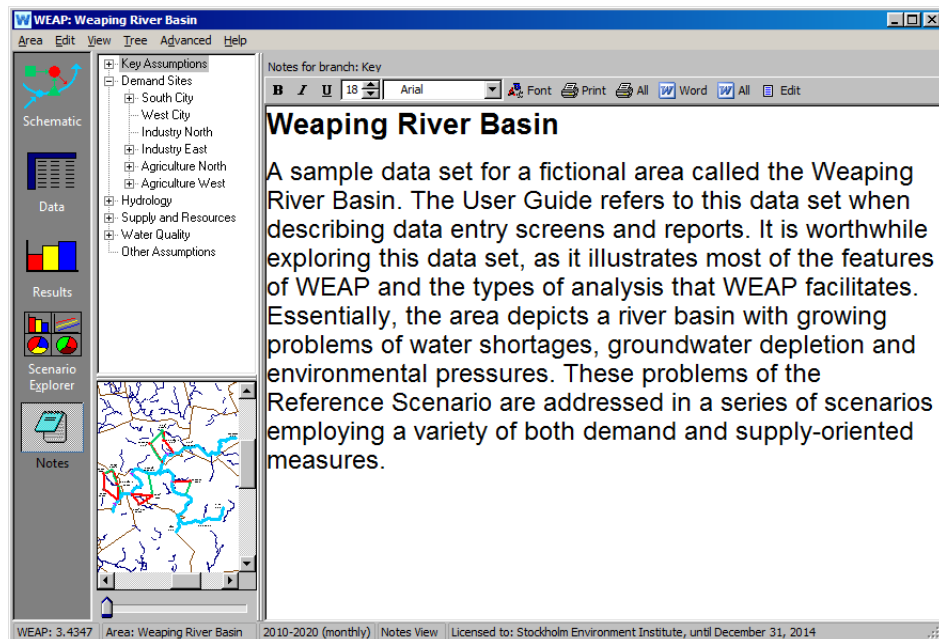
Bạn có thể nhấn chuột vào các dữ liệu và kết quả trong hệ thống để có cái nhìn tổng quan.



Hình 1-5: Khung khai thác kịch bản (Scenario Explorer)

### Notes: Ghi chú

Khung ghi chú cung cấp một không gian để đưa vào các chú thích về các thành phần trong hệ thống mà bạn đang xây dựng.



Hình 1-6: Khung Ghi chú (Notes)

## Cấu trúc tài liệu hướng dẫn

Tài liệu hướng dẫn này giúp bạn hiểu được các ứng dụng rộng rãi của WEAP và có thể thực hành với WEAP. Module thứ nhất trong 3 module (WEAP trong 1 giờ, Các thanh công cụ cơ bản và các kịch bản) giới thiệu các thành phần thiết yếu cho bất cứ mô hình nào của WEAP. Các module còn lại trình bày các phần nâng cao có thể hoặc không ứng dụng cho tất cả các tình huống.



Bên cạnh 3 module trên, các phần hướng dẫn được thiết kế theo cách mà bạn có thể tiến hành tự học theo bất kỳ thứ tự nào hoặc riêng từng phần như ý muốn của bạn. Các phần đều bắt đầu tương tự với mô hình đã tạo lập sau khi hoàn thiện module đầu tiên.

Phần dưới đây liệt kê tất cả các bài thực hành (modules), trong đó 3 bài đầu cung cấp những kỹ năng sử dụng cơ bản:

### **Thực hành WEAP trong một giờ**

- Tạo lập vùng nghiên cứu
- Thiết lập các thông số chung
- Vẽ sơ đồ mô hình
- Các kết quả đầu tiên

### **Các thanh công cụ cơ bản**

- Tạo và sử dụng các giả thiết chính
- Sử dụng công cụ xây dựng biểu thức

### **Các kịch bản**

- Thiết lập cơ sở cho các kịch bản
- Tạo kịch bản nền (hay còn gọi là kịch bản tham chiếu)
- Tạo và chạy các kịch bản
- Sử dụng phương pháp năm nước

### **Phân tích chi tiết nhu cầu sử dụng nước**

- Phân loại yêu cầu sử dụng nước
- Mô hình nhu cầu nước, quản lý, tổn thất và tái sử dụng
- Thiết lập ưu tiên phân phối cho các nhu cầu nước

### **Sắp đặt cấp nước (Refining the Supply)**

- Thay đổi quyền ưu tiên cấp nước
- Mô hình cấp nước hồ chứa
- Bổ sung yêu cầu về dòng chảy
- Mô hình các nguồn nước ngầm

### **Định dạng, dữ liệu và các kết quả**

- Trao đổi dữ liệu
- Nhập chuỗi dữ liệu thời gian
- Xử lý và phân tích các kết quả
- Định dạng

### **Các hồ chứa và sản xuất điện năng**

- Mô hình vận hành hồ chứa
- Bổ sung tính toán thủy điện
- Mô hình nhà máy thủy điện trên sông

### **Chất lượng nước**

- Thiết lập mô hình chất lượng nước
- Nhập dữ liệu chất lượng nước
- Sử dụng các ràng buộc chất lượng nước đầu vào cho các điểm sử dụng nước
- Nhập vào các thông số ô nhiễm cho các vị trí có nhu cầu
- Mô hình trạm xử lý nước thải

### **Thủy văn**

- Mô hình lưu vực: Mô hình dòng chảy bề mặt do mưa
- Mô hình lưu vực : Mô hình độ ẩm đất
- Mô phỏng tương tác nước mặt – nước ngầm

***Phân tích tài chính***

- Thiết lập mô hình giá thành – lợi nhuận
- Mô hình chi phí
- Mô phỏng lợi nhuận

***Kết nối WEAP với MODFLOW***

- Thiết lập kết nối với MODFLOW
- Chạy MODFLOW và xem kết quả
- Kích bản tăng trưởng dân số
- Kích bản tưới nước
- Kích bản bổ sung nước ngầm

***Kết nối WEAP với LEAP***

- Thiết lập kết nối với LEAP
- Kích bản thủy điện với WEAP
- Kích bản nhu cầu nước làm lạnh với LEAP
- Kích bản nhu cầu điện năng với WEAP

# WEAP

Water Evaluation and Planning System  
(Hệ thống đánh giá và quy hoạch sử dụng nước)

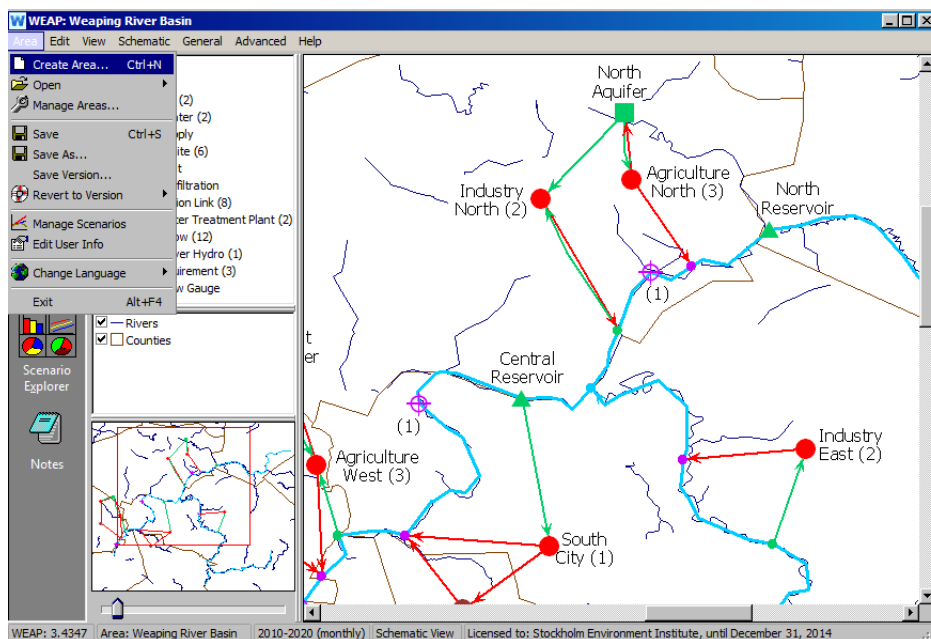
## 2 THỰC HÀNH WEAP TRONG MỘT GIỜ

Tạo vùng nghiên cứu mới .....	10
1. Thiết lập vùng nghiên cứu mới .....	10
2. Thêm lớp dữ liệu bản đồ GIS .....	14
3. Lưu vùng nghiên cứu .....	14
Thiết lập các thông số chung.....	15
4. Thiết lập các thông số chung.....	16
5. Lưu phiên bản vùng nghiên cứu.....	16
Nhập các đối tượng vào trong sơ đồ.....	17
6. Vẽ đường hiển thị dòng sông .....	17
7. Nhập dữ liệu cho dòng sông chính.....	20
8. Tạo điểm sử dụng nước cho vùng đô thị và nhập dữ liệu liên quan.....	23
9. Tạo điểm sử dụng nước nông nghiệp (nước tưới).....	26
10. Kết nối vùng nhu cầu nước với nguồn nước .....	28
11. Tạo đường dẫn dòng chảy hồi quy.....	28
12. Kiểm tra mô hình .....	30
Những kết quả đầu tiên .....	31
13. Chạy mô hình .....	31
14. Kiểm tra kết quả .....	31
15. Xem các kết quả bổ sung .....	32

### Tạo vùng nghiên cứu mới

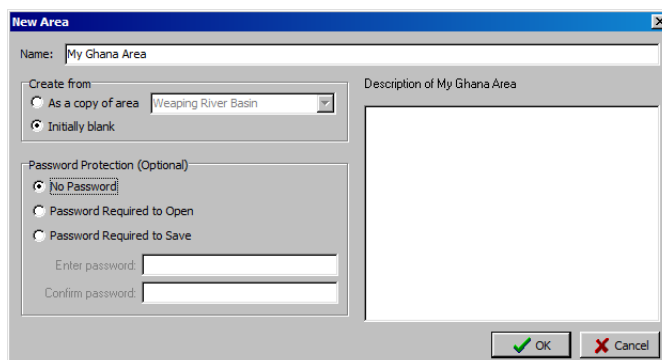
#### 1. Thiết lập vùng nghiên cứu mới

Khi mở WEAP lần đầu tiên, vùng dự án có tên là “Weaping River Basin” sẽ xuất hiện. Vào menu “Area”, chọn công cụ Create Area để tạo vùng mới.



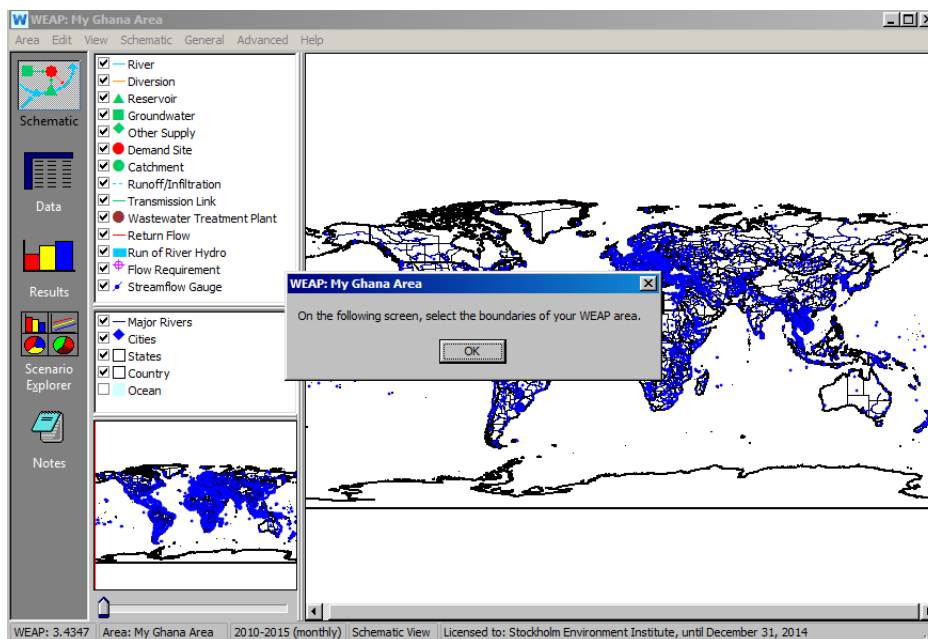
Hình 2-1: Cửa sổ giao diện thiết lập vùng nghiên cứu mới

Một cửa sổ sẽ xuất hiện (như ở bên dưới), ở đó phải click vào đối tượng “Initially Blank”. Trong bước kế tiếp, bạn phải mặc định vùng này theo các đặc điểm địa lý của thế giới. Sau đó bạn có thể đặt tên vùng đã lựa chọn này nếu bạn muốn, ví dụ : My\_Ghana\_Area.



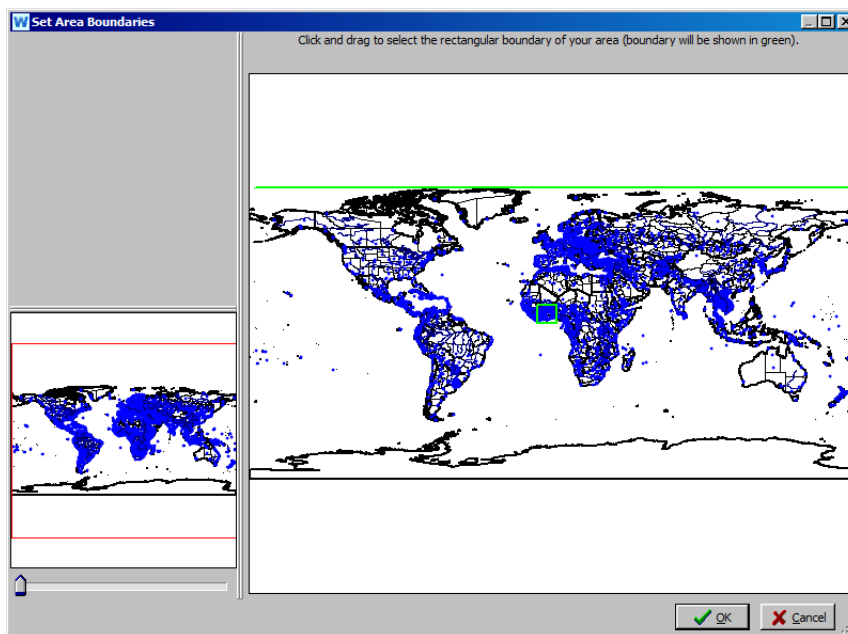
Hình 2-2: Hộp thoại đặt tên vùng mới

Sau đó nhấp “OK”, bạn có thể nhận được thông báo phải lưu tập tin và nếu bạn nhấn chuột vào nút “Yes” sẽ có màn hình như sau:



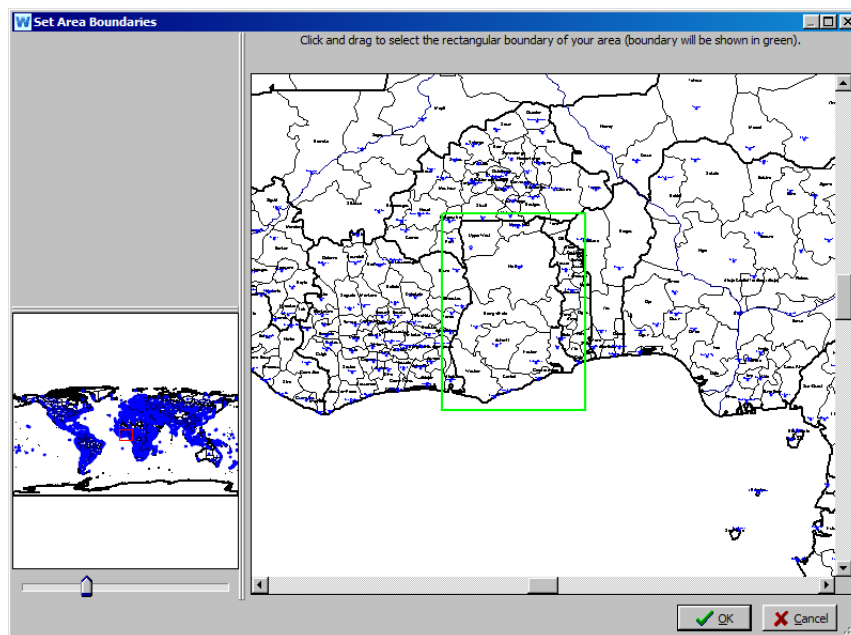
Hình 2-3: Hộp thoại xác định vùng trên bản đồ

Nhấp “OK” tiếp. Trong hình kế tiếp, bạn sẽ chọn vùng địa lý cho dự án của bạn từ bản đồ thế giới xuất hiện trên màn hình. Dùng chuột vẽ một hình chữ nhật bao toàn bộ vùng dự án. Hình tứ giác màu xanh sẽ xuất hiện quanh vùng dự án bạn chọn.



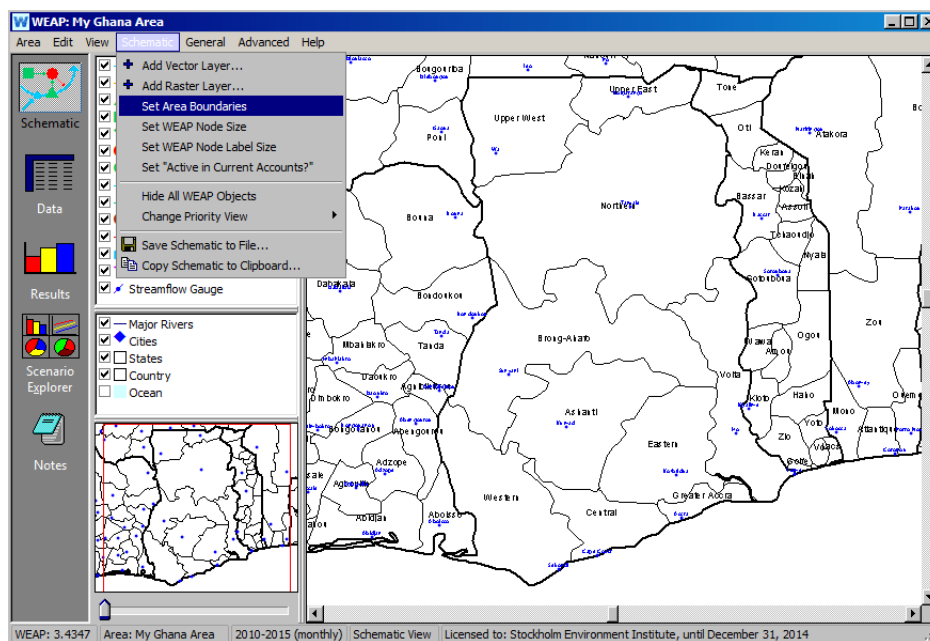
Hình 2-4: Cửa sổ giao diện khoanh vùng nghiên cứu

Bạn có thể sử dụng thanh công cụ trượt bên dưới góc trái của cửa sổ để thu phóng vùng lựa chọn này.



Hình 2-5: Cửa sổ giao diện khi sử dụng công cụ zoom

Click “OK” sau khi bạn đã xác định được biên giới của vùng. Chú ý rằng bạn có thể sửa đổi đường biên giới sau đó bằng cách vào thực đơn Schematic chọn “Set Area Boundaries”.



Hình 2-6: Cửa sổ giao diện chọn công cụ nhập giá trị thông số

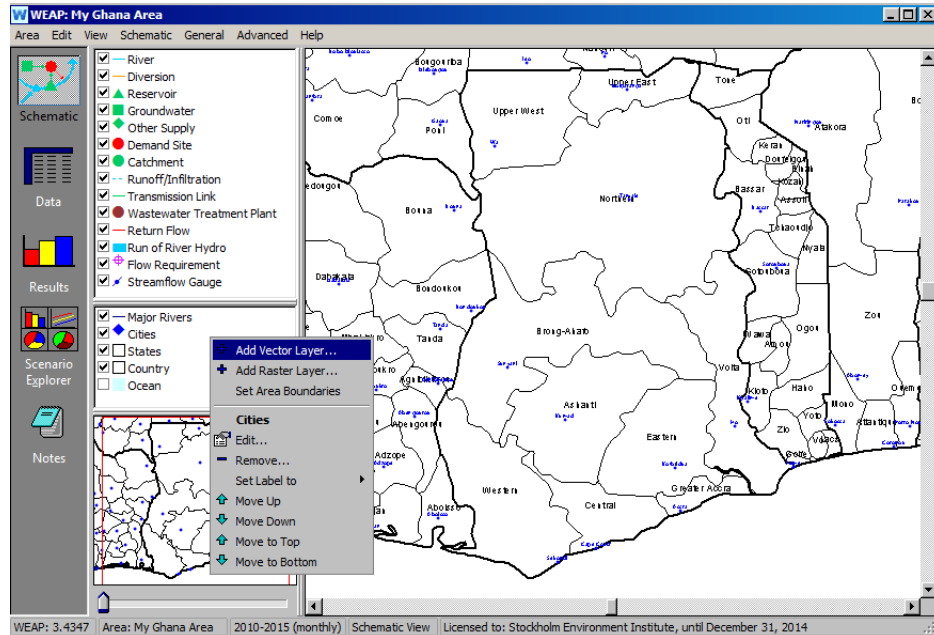
*Trong WEAP, các “models” gọi là “areas”*

*Các vùng được giới hạn bởi các đường biên giới mà được xác định là các khoảng rộng của vùng dự án. Nếu bạn tạo một vùng mới bằng việc copy một vùng đã có sẵn thì các đường biên giới này được giữ y nguyên như vùng hiện tại. Để sửa đổi đường biên giới bạn phải thiết lập một vùng mới bằng cách vào Schematic chọn “Set Area Boundaries.”*

*Chú ý rằng nếu bạn muốn bắt đầu với một vùng trắng, bạn có thể làm theo các bước trên nhưng chọn vùng địa lý là đại dương thay cho cho đất liền.*

## 2. Thêm lớp dữ liệu bản đồ GIS

Bạn có thể thêm các GIS Raster và Vector vào vùng dự án, những bản đồ này có thể giúp bạn định hướng và xây dựng hệ thống và thiết lập đường biên giới vùng. Để thêm vào một lớp Raster hay Vector, nhấp nút phải chuột trong khung của sổ trung tâm bên trái của Schematic và chọn “Add a Raster Layer” hay “Add a Vector Layer”.



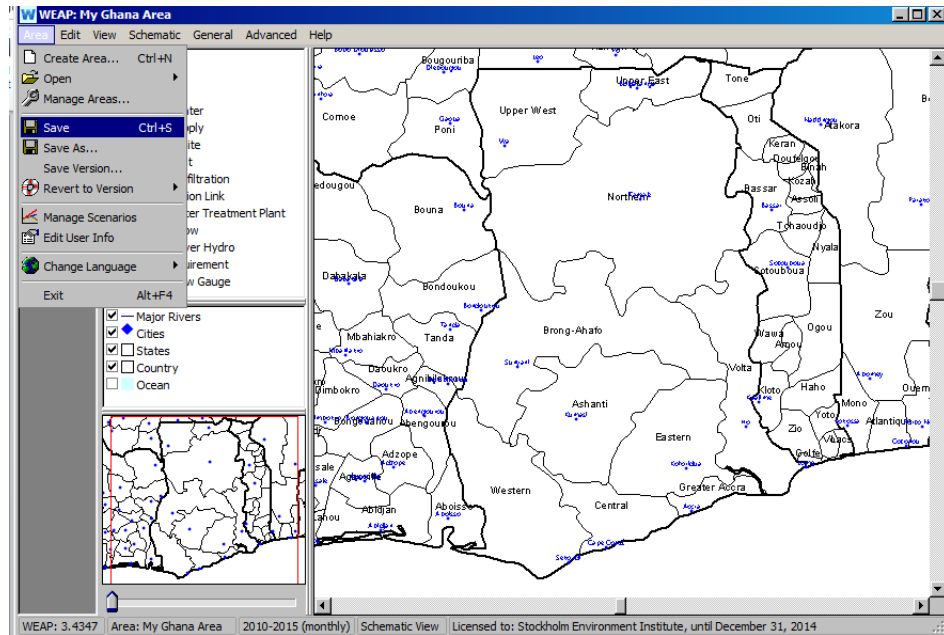
Hình 2-7: Giao diện thêm lớp dữ liệu Vector hay Raster

Một cửa sổ xuất hiện, tại đây bạn có thể nhập vào tên file và nơi WEAP có thể tìm thấy nó trên máy tính của bạn hay trên internet.

*Dữ liệu nền dạng vector có thể được thêm vào bằng nhấp chuột vào “Add Vector Layer”. WEAP đọc thông tin trong cấu trúc định dạng file. Các định dạng này có thể được tạo bởi các phần mềm GIS. Bạn có thể download các tài nguyên dạng Vector và Raster tại [www.geographynetwork.com](http://www.geographynetwork.com) or [www.terraserver.com](http://www.terraserver.com)*

## 3. Lưu vùng nghiên cứu

Nếu bạn muốn lưu lại vùng này để sử dụng sau này, vào “Area”, chọn “Save...” hay nhấn Ctrl+S.

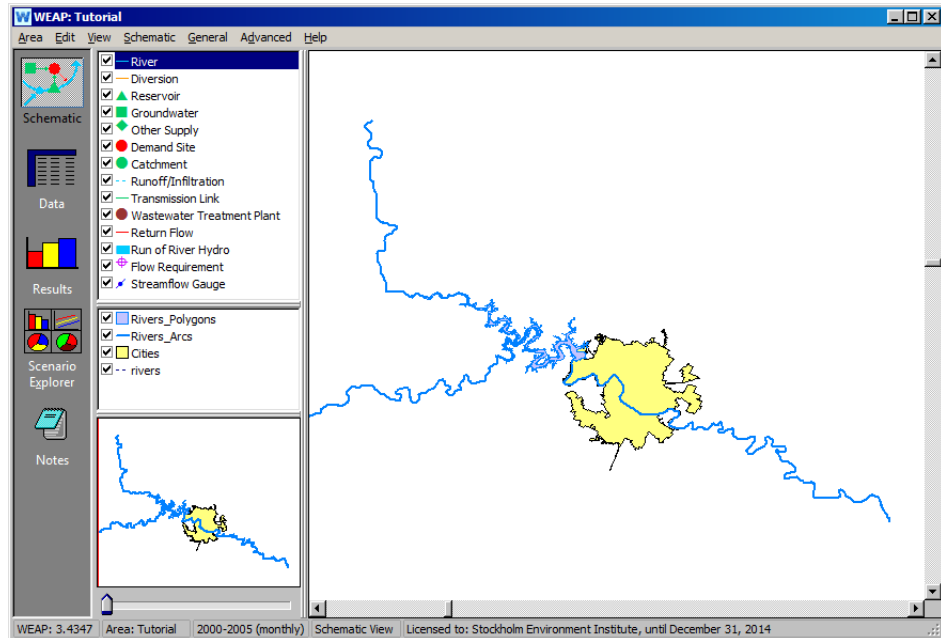


Hình 2-8: Cửa sổ giao diện lưu trữ (save) mô hình

## Thiết lập các thông số chung

Chúng ta bây giờ đang học các tiếp cận WEAP các chức năng của nó. Thông qua bài tập trong sách hướng dẫn này chúng ta sẽ sử dụng vùng đặt trước có tên là “Tutorial”.

Để mở vùng này, vào thực đơn “Area” và chọn “Open”. Bạn sẽ nhìn thấy một danh sách gồm các vùng có cả vùng “Tutorial”; bạn nhấp chọn vùng này và sẽ nhìn thấy cửa sổ như hình dưới đây.



Hình 2-9: Thực đơn (menu) khai báo các thông số mô hình

Nếu bạn không mở được hình trên thì nhìn vào thanh Area Menu, nhấn chuột vào “Revert to Version” và chọn “Starting Point for ‘WEAP in One Hour’ module” (đồng chữ còn có thời gian ngày tháng phía trước).



## 4. Thiếp lập các thông số chung

Khi vùng này được mở ra, vào thực đơn “General” (Hình 2-9) để khai báo năm mô phỏng, bước thời gian tính toán, và đơn vị đo.

*Bạn đặt Năm hiện tại (Current Accounts Year) là năm 2000 và năm cuối của Kịch bản là 2005. Tương tự bước thời gian tính toán là 12 trong một năm (tương ứng 12 tháng) bắt đầu từ tháng 1. Bạn hãy giữ nguyên giá trị mặc định cho đơn vị đo các thông số.*

#	Title	Abbrev.	Length	Begins	Ends
1	January	Jan	31	Jan 1	Jan 31
2	February	Feb	28	Feb 1	Feb 28
3	March	Mar	31	Mar 1	Mar 31
4	April	Apr	30	Apr 1	Apr 30
5	May	May	31	May 1	May 31
6	June	Jun	30	Jun 1	Jun 30
7	July	Jul	31	Jul 1	Jul 31
8	August	Aug	31	Aug 1	Aug 31
9	September	Sep	30	Sep 1	Sep 30
10	October	Oct	31	Oct 1	Oct 31
11	November	Nov	30	Nov 1	Nov 30

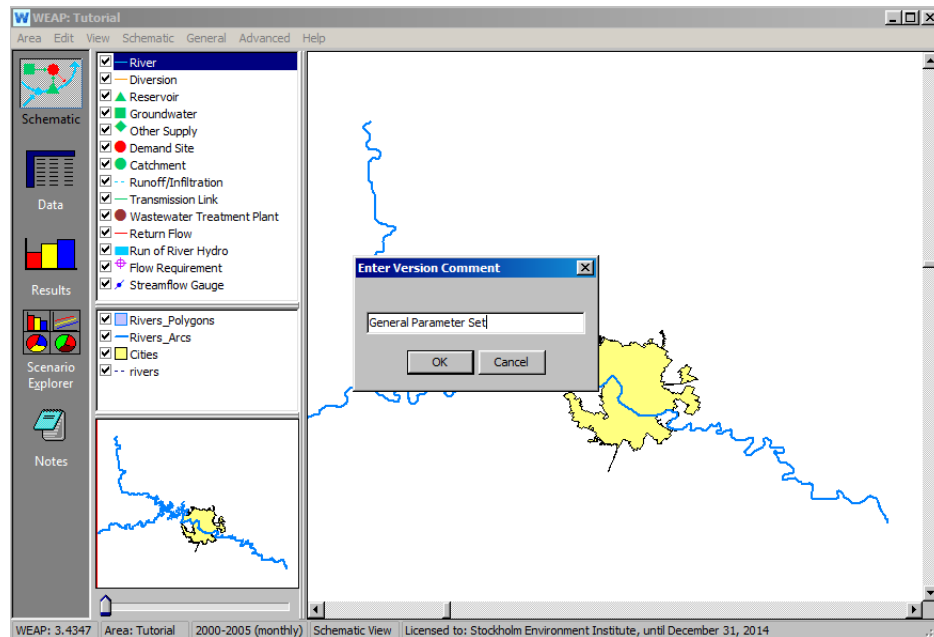
Hình 2-10: Cửa sổ nhập giá trị thông số thời gian và bước thời gian tính toán

Năm 2000 sẽ coi như là phương án mô tả hiện tại “Current Accounts” của dự án. Mô tả năm hiện tại được chọn như là năm cơ sở nền của mô hình, và tất cả thông tin hệ thống (như dữ liệu nhu cầu nước và cấp nước) được nhập vào đây. Current Account cũng chứa dữ liệu cho những kịch bản sẽ được xây dựng. Các kịch bản sẽ nghiên cứu khả năng tác động của những thay đổi về hệ thống trong các năm tương lai so với năm hiện tại. Kịch bản (hay phương án) mặc định hay kịch bản nền, “Reference Scenario” chứa các dữ liệu của Current Accounts bao gồm toàn bộ các giai đoạn mốc của dự án (ở đây là 2000 và 2005) và được xem như là một điểm của so sánh với các kịch bản khác với những sự thay đổi hệ thống dữ liệu.

Các bước thời gian phải được chọn để phản chiếu mục độ đúng đắn của các dữ liệu. Bước thời gian càng ngắn thì sẽ làm cho thời gian tính toán càng lâu, đặc biệt khi tính toán với nhiều kịch bản khác nhau.

## 5. Lưu phiên bản vùng nghiên cứu

Chọn “Save Version” trong thực đơn “Area”. Một cửa sổ xuất hiện hỏi bạn những nhận xét để mô tả kiểu phiên bản này. Nhập vào “general parameters set”.



Hình 2-11: Giao diện ghi lại phiên bản Vùng nghiên cứu

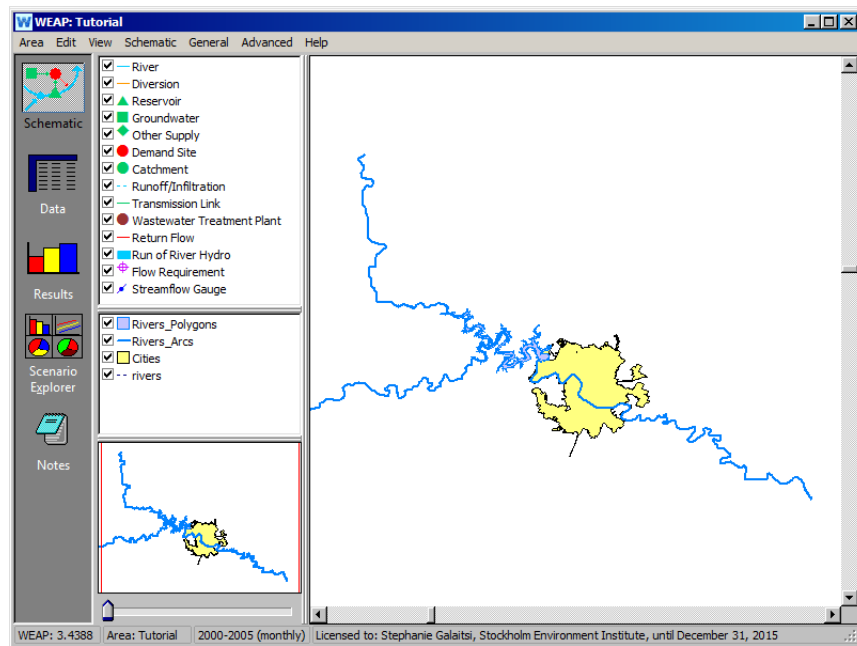
Cũng như đối với các chương trình máy tính khác, ta nên đều đặn ghi (save) lại các việc đã làm trong WEAP. WEAP quản lý tất cả các file liên quan đến vùng dự án nghiên cứu của bạn. Ghi lại một vùng mới sẽ tự động ghi các files có liên quan. Các file ghi trong WEAP được tích trữ hết vào một thư mục. Có thể quản lý vùng, xuất hoặc nhập hay gửi email sử dụng Area..., Manage Areas menu.

WEAP cũng có chức năng đặc biệt cho phép lưu nhiều phiên bản của mô hình trong cùng một vùng. Dùng "Area", chọn "Save Version..." để lưu phiên bản. Dùng "Area", "Revert to Version" để mở phiên bản khác. Bạn có thể chuyển qua lại giữa phiên bản hiện tại và phiên bản cũ hơn mà không làm mất dữ liệu. WEAP sẽ tự động tạo ra phiên bản của mô hình của bạn mỗi khi bạn lưu. Nhưng tốt hơn chỉ nên lưu lại một số phiên bản thực sự cần thiết để tiết kiệm dung lượng ổ đĩa.

## Nhập các đối tượng vào trong sơ đồ

### 6. Vẽ đường hiển thị dòng sông

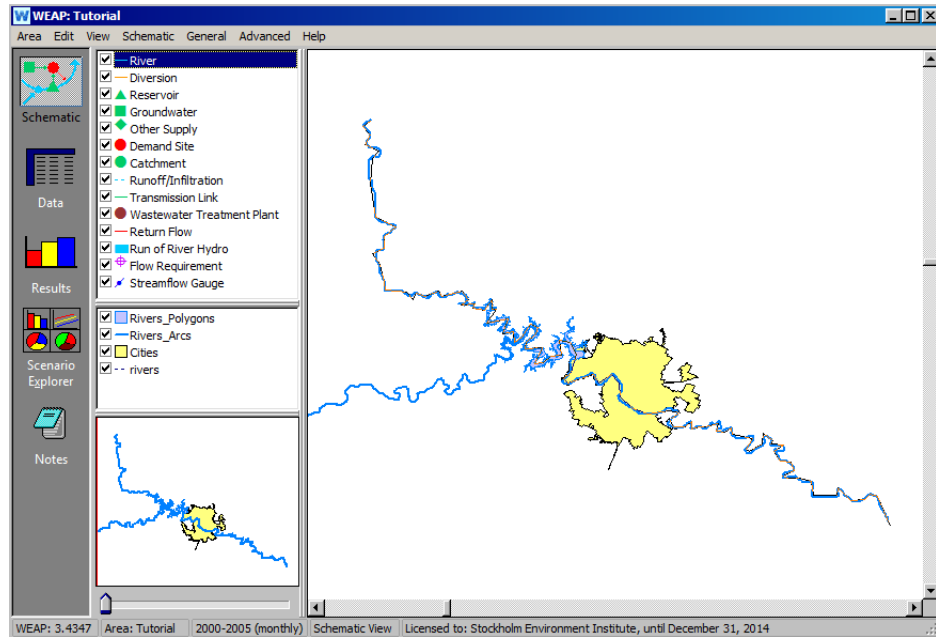
Nhấp chuột lên biểu tượng "River" trong cửa sổ và giữ chuột & rê biểu tượng river đó đến vùng bản đồ. Thả chuột trên vị trí vùng mà bạn muốn thiết lập dòng sông, đây là điểm đầu ở phía thượng nguồn của sông, tiếp tục click chuột để vẽ các điểm tiếp theo của sông.



Hình 2-12: Giao diện vẽ dòng sông (vị trí nhấn chuột để bắt đầu vẽ)

*Hướng đối tượng vẽ: điểm đầu tiên bạn vẽ sẽ là điểm đầu tiên của dòng sông nơi mà dòng chảy sẽ đổ vào. Bạn có thể soạn thảo lại dòng sông sau đó bằng việc nhấp chuột di chuyển bất kỳ phần nào của dòng sông để tạo ra điểm mới, nhấp phải chuột để xoá chúng.*

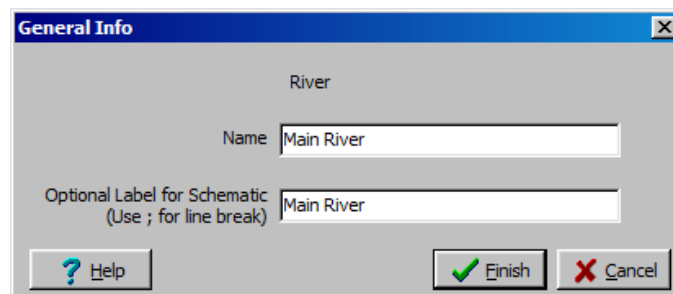
*Theo dòng sông chính, vẽ từ thượng lưu (phía trên bên trái) xuống hạ lưu (ở phía dưới bên tai phải), nhấp chuột một lần để kết thúc mỗi đoạn sông mà bạn vẽ. Bạn có thể vẽ dòng sông gần với thực tế theo ý muốn (vẽ nhiều khúc sông ngắn bằng cách click nhiều lần chuột hơn), hoặc có thể vẽ một cách đại khái (vẽ các đoạn sông dài hơn). Nhưng chú ý rằng nếu bạn vẽ càng gần với sông thực tế thì càng tốt cho việc thể hiện các chức năng trong WEAP. Ví dụ, nếu muốn mô hình các yếu tố về chất lượng nước dọc theo sông, sẽ rất thuận lợi khi vẽ sông càng gần với thực tế của nó càng tốt bởi vì WEAP cần tính toán thời gian tồn tại trong sông (hàm của chiều dài đoạn sông) để thể hiện mô hình chất lượng nước. Phóng to màn hình chứa sông (sử dụng công cụ zoom ở phần dưới cửa sổ) sẽ giúp nếu muốn theo dòng sông một cách rõ ràng hơn. Không nhất thiết phải vẽ nhánh sông nằm ngang đến từ bên trái. Vẫn có thể chỉnh sửa sông sau khi đã vẽ nếu muốn chi tiết hơn.*



Hình 2-13: Các đoạn sông đã vẽ bằng click chuột

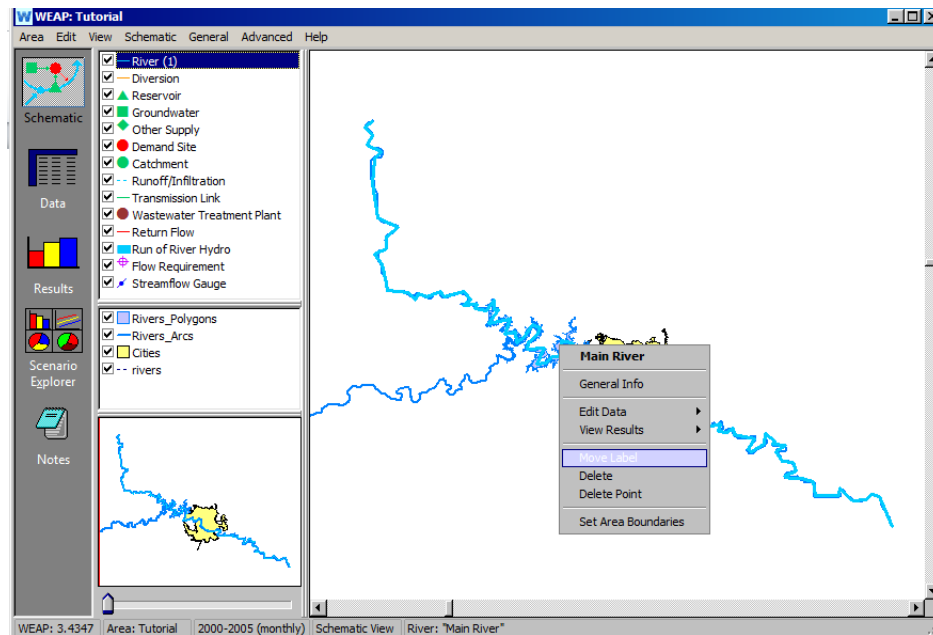
Khi bạn nhấp đúp chuột (double click) để hoàn thành việc vẽ một dòng sông, một hộp thoại sẽ xuất hiện yêu cầu bạn đặt tên cho dòng sông.

*Hãy đặt tên của dòng sông này là : Main River.*



Hình 2-14: Hộp thoại đặt tên cho đoạn sông vừa vẽ xong (sau khi nhấp chuột 2 lần liên tiếp nhau)

Có thể đánh tên sông theo ý riêng. Có thể di chuyển tên dòng sông đến vị trí khác bằng click phải chuột vào vị trí bất kỳ trên sông và chọn "Move Label". Tên sông sẽ di chuyển theo sau con trỏ, nhấp trái chuột ở vị trí mong muốn để cố định vị trí tên sông.

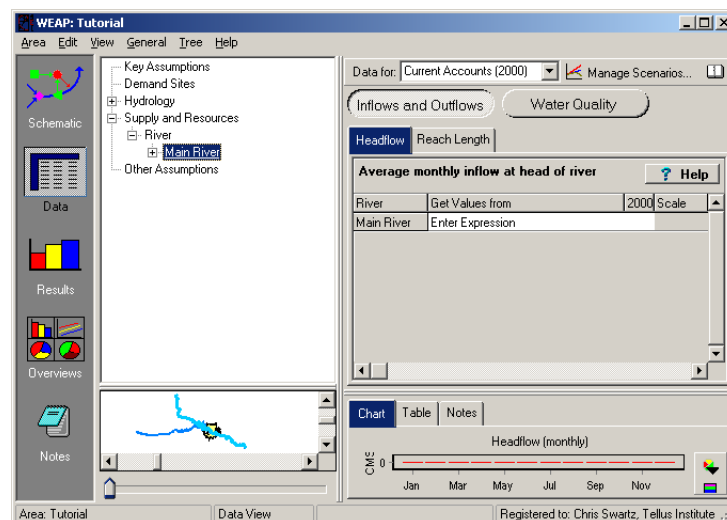


Hình 2-15: Hình cửa sổ sửa đổi dữ liệu khi nhấn chuột phải ở vị trí trên sông vừa vẽ xong

## 7. Nhập dữ liệu cho dòng sông chính

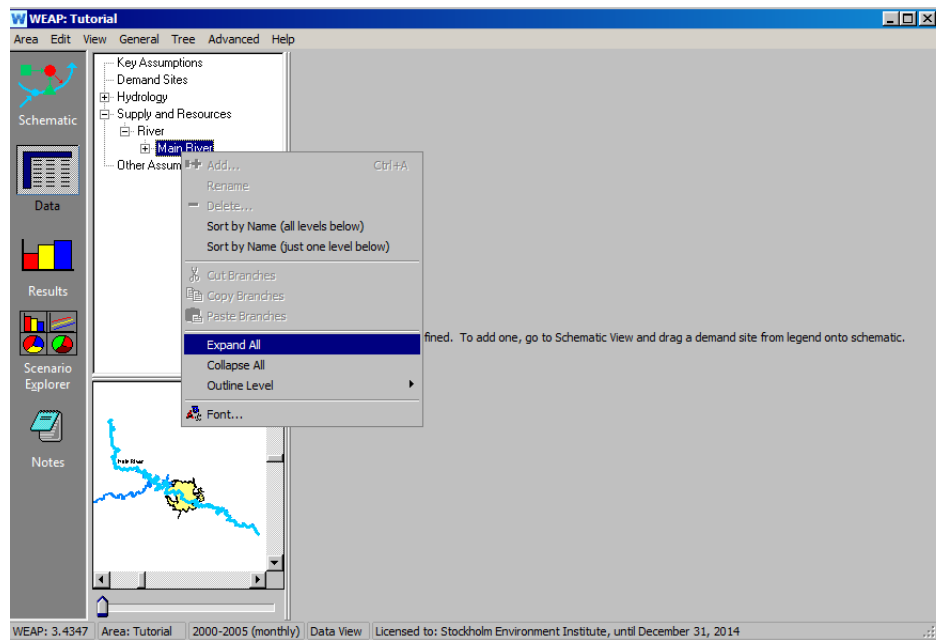
Để nhập và soạn thảo dữ liệu cho dòng sông chính, bạn có thể sử dụng 1 trong 2 cách sau:

- 1) nhấp phải chuột lên dòng sông chính và chọn “Edit data” và chọn bất kỳ kiểu dữ liệu nào bạn muốn, hoặc
- 2) nhấp chuột vào biểu tượng Data ở góc phía trên, bên trái màn hình. Chọn : Supply and Resources/ River /Main River trên cây dữ liệu. Có thể phải click vào biểu tượng dấu cộng (plus sign) bên cạnh nhánh Supply and Resources để nhìn tất cả các nhánh trong cây.

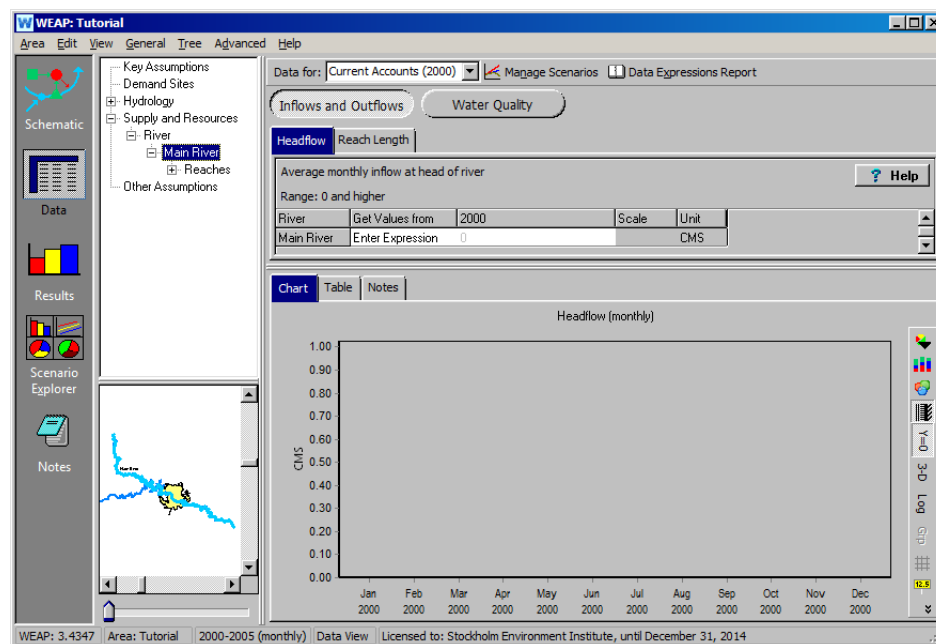


Hình 2-16: Cửa sổ nhập dữ liệu cho đoạn sông vừa vẽ xong

Để xem toàn bộ các nhánh trên cây cấu trúc dữ liệu, bạn có thể vào thực đơn “Tree” chọn “Expand All”.

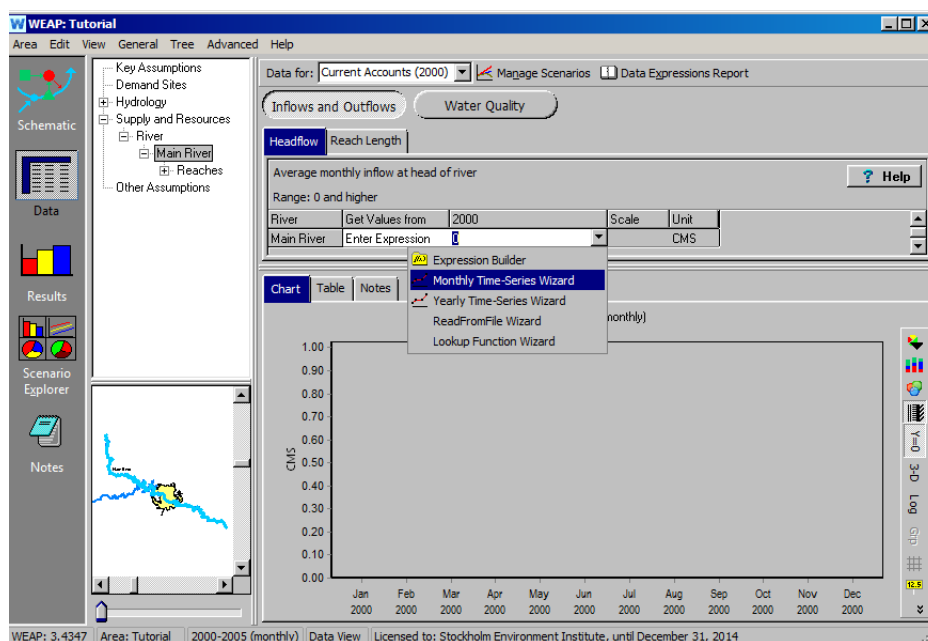


Hình 2-17: Cửa sổ 'pulldown menu' để thể hiện toàn bộ các đoạn sông



Hình 2-18: Cửa sổ 'Inflows and Outflows' mặc định khi nhấn chuột vào 'Main River'

Khi đó cửa sổ "Inflows and Outflows" sẽ mở, nếu không mở bạn nhấp chuột lên biểu tượng tương ứng. Click vào thanh "Headflow". Nhấp vào vùng không gian có tên nhãn là "2000" trên cửa sổ dữ liệu đầu vào để xem thanh công cụ đồ xuống. Chọn "Monthly Time Series Wizard" thực đơn này.

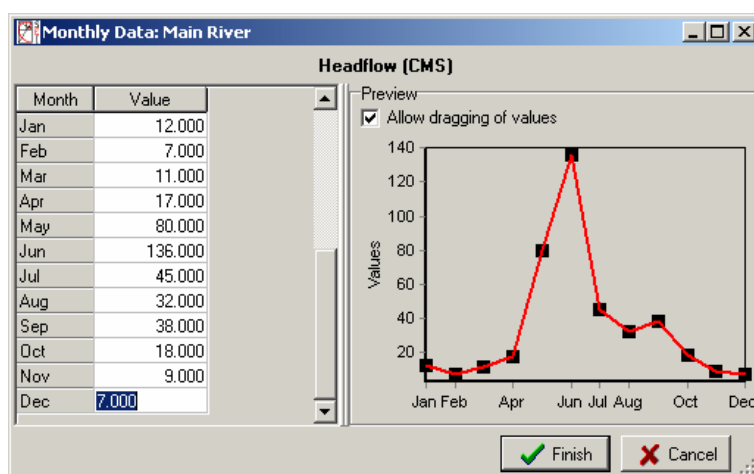


Hình 2-19: Giao diện kích hoạt Cửa sổ nhập chuỗi dữ liệu thời gian

Sử dụng *Monthly Time Series Wizard* để nhập các dữ liệu:

Bảng 2-1: Chuỗi dữ liệu dòng chảy tháng của dòng sông

Month	Flow (cms)	Month	Flow (cms)
Jan	12	Jul	45
Feb	7	Aug	32
Mar	11	Sep	38
Apr	17	Oct	18
May	80	Nov	9
Jun	136	Dec	7



Hình 2-20: Cửa sổ 'Monthly Time Series Wizard' để nhập dữ liệu dòng chảy (flow)

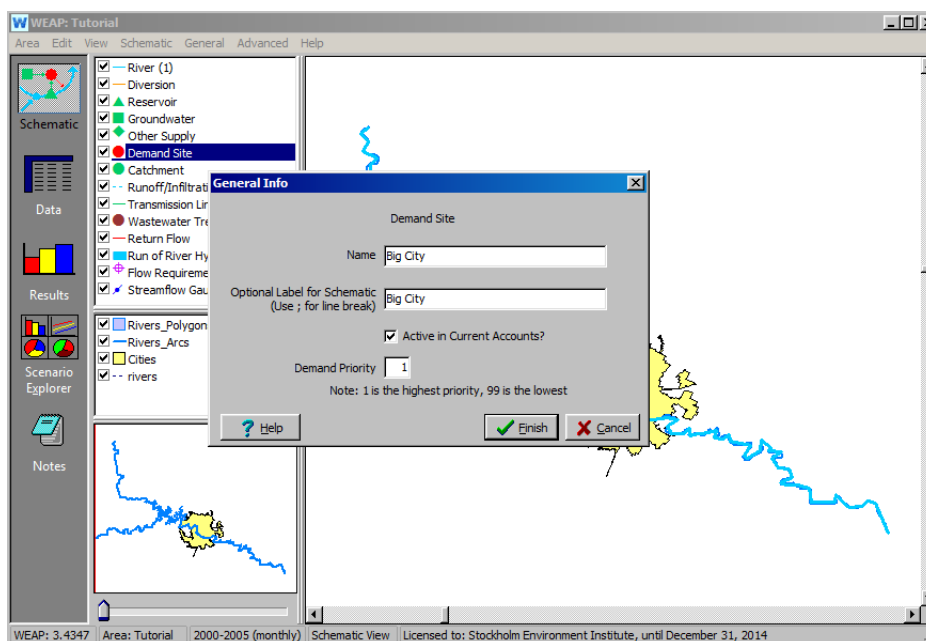
Chú ý rằng khi bạn nhập dữ liệu vào mỗi điểm, thì dữ liệu đó cũng sẽ được thể hiện trên biểu. Bạn không nhập hoặc thay đổi bất cứ giữ liệu nào. Bạn nhấn chuột vào nút 'Finish' để tiếp tục các bước tiếp theo.

*WEAP chia dòng sông ra thành các nhánh. Ban đầu dòng sông của bạn chỉ có một nhánh, sau đó thêm vào các điểm lấy nước hay các điểm nhận nước, WEAP sẽ tự động tạo ra các nhánh mới.*

## 8. Tạo điểm sử dụng nước cho vùng đô thị và nhập dữ liệu liên quan

Để tạo một nút nhu cầu nước, bạn tiến hành các động tác tương tự như khi tạo một dòng sông. Trở về lại khung Schematic, kéo biểu tượng nhu cầu (Demand Site) ra sơ đồ đang vẽ, thả và click chuột khi đã định vị được nút.

*Nhập tên nút nhu cầu nước này là “Big City” trong hộp hội thoại, và nhập quyền ưu tiên cho nó là 1. (Cũng có thể đặt tên theo địa danh cụ thể). Sau đó nhấn nút ‘Finish’.*

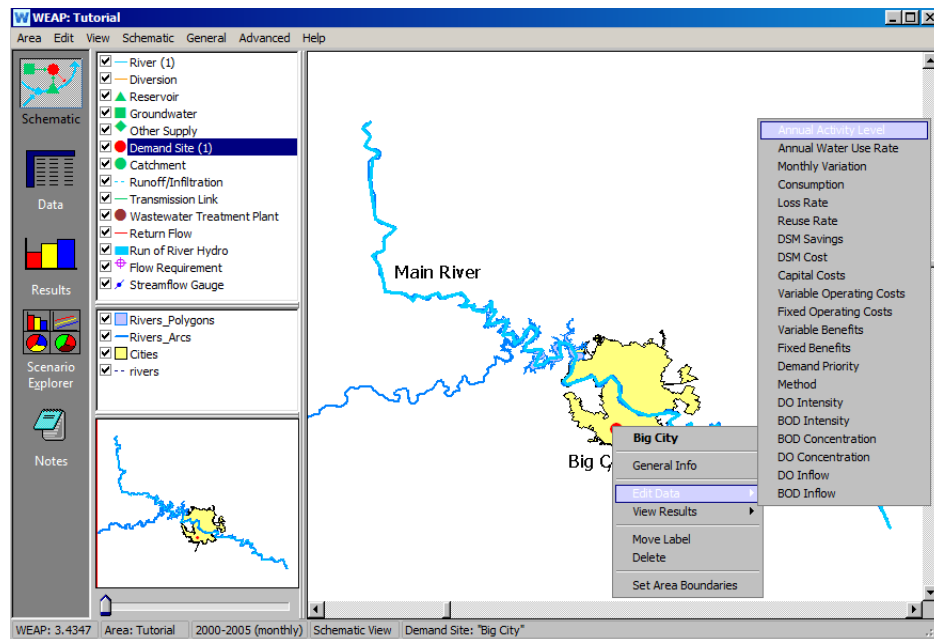


Hình 2-21: Cửa sổ giao diện khi kéo thả ‘Demand Site’

Nhấp phải chuột lên vị trí nhu cầu nước “Big City” và chọn “Edit data” và “Annual Activity Level”. Đây là một cách để soạn thảo dữ liệu, bạn cũng có thể nhấp vào biểu tượng có chữ “Data” trên thực đơn để nhập dữ liệu trên cây dữ liệu.

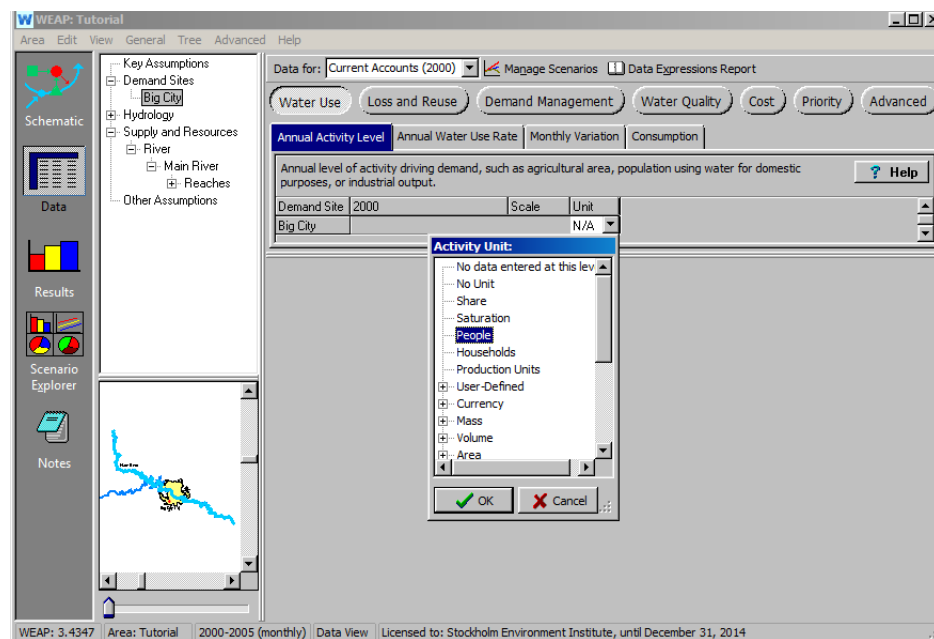
*Quyền ưu tiên nhu cầu (Demand Priority) thể hiện mức độ ưu tiên cấp nước giữa các thành phố với nhau. WEAP sẽ ưu tiên cấp nước cho tất cả những vị trí có nhu cầu nước cao nhất, kể đến là những vùng ưu tiên cấp thấp hơn cho tới khi tất cả các nhu cầu hoặc tất cả các nguồn được sử dụng, tùy theo yếu tố nào đến trước.*





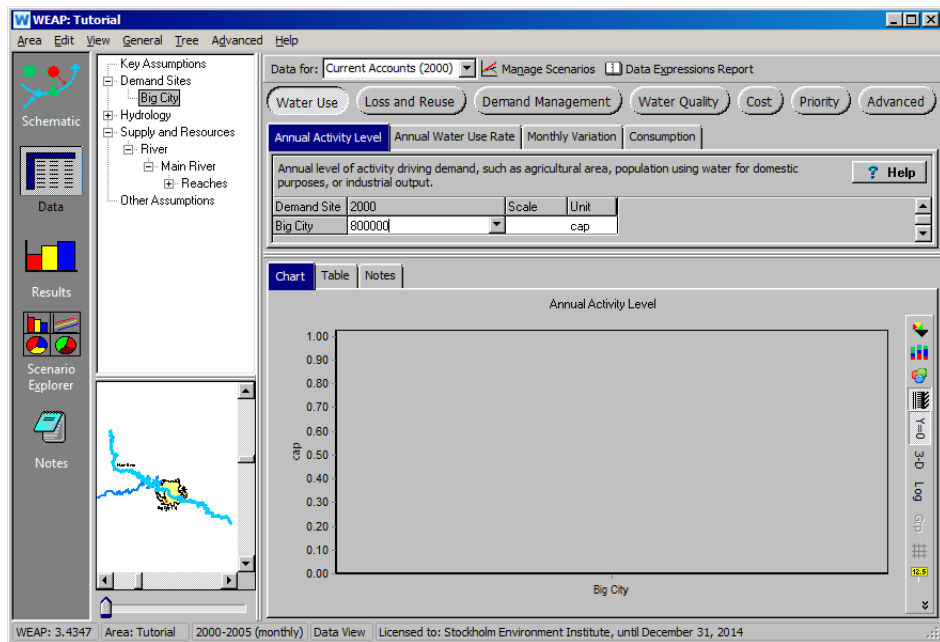
Hình 2-22: Cửa sổ giao diện pulldown khi nhấn chuột phải lên 'Big City' và chọn 'Edit Data'.

Bạn phải lựa chọn đơn vị trước khi nhập dữ liệu. Kéo thanh “Activity Unit” đổ xuống, chọn “People”, và nhấp “OK”.



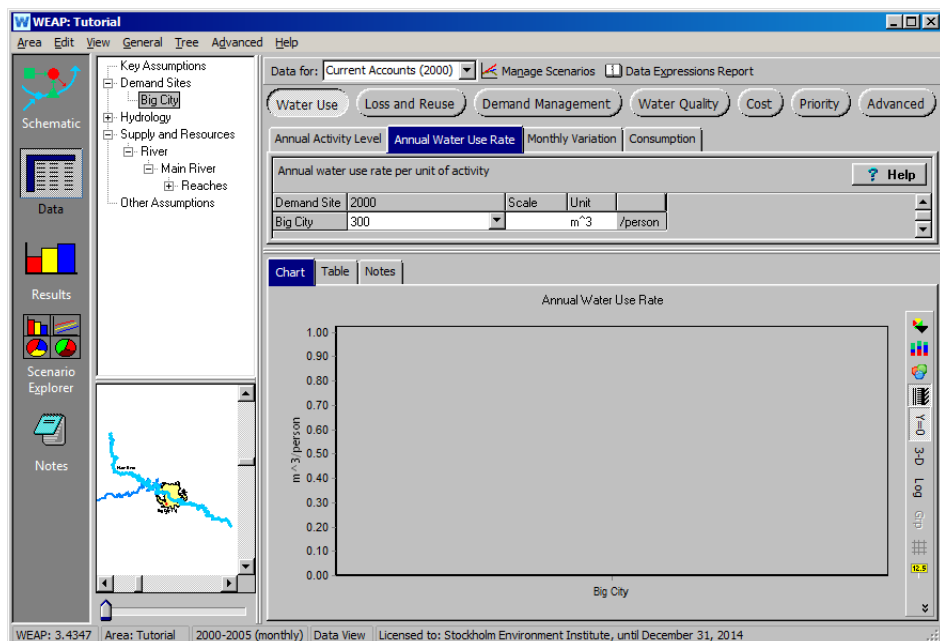
Hình 2-23: Chọn đơn vị 'People' cho nhu cầu nước

Ở không gian dưới tên trường "2000", nhập vào Annual Activity Level là 800.000.



Hình 2-24: Nhập giá trị dân số của Big City

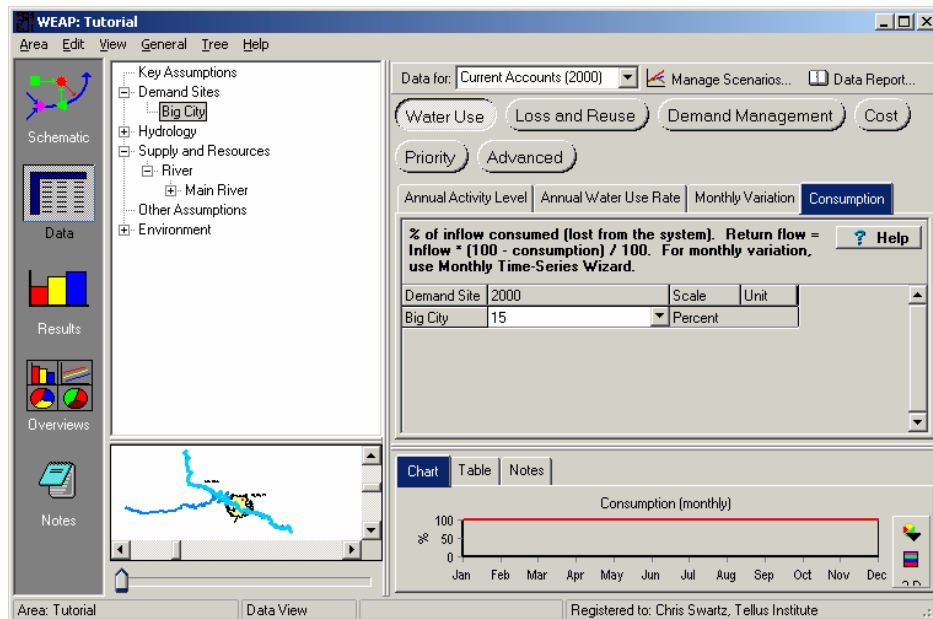
Kế tiếp, nhấp chuột lên thẻ “Annual Water Use Rate” và nhập vào 300 dưới tên trường “2000”.



Hình 2-25: Cửa sổ nhập nhu cầu nước cho đơn vị people (Annual Water Use Rate)

*Sự biến động nhu cầu nước theo tháng được biểu thị bằng phần năm số lượng tổng năm. Tổng giá trị biến động của 12 tháng sẽ bằng 100%. Trong trường hợp bạn không khai báo biến động tháng thì WEAP sẽ tính biến động theo số ngày của từng tháng. Ta sẽ không thay đổi gì những giá trị này của nhu cầu nước đô thị những sẽ thay đổi giá trị cho nhu cầu nước nông nghiệp ở những bước tiếp theo.*

Cuối cùng, nhấp chuột vào thẻ “Consumption” và nhập vào 15. Chú ý rằng đơn vị là phần trăm %.



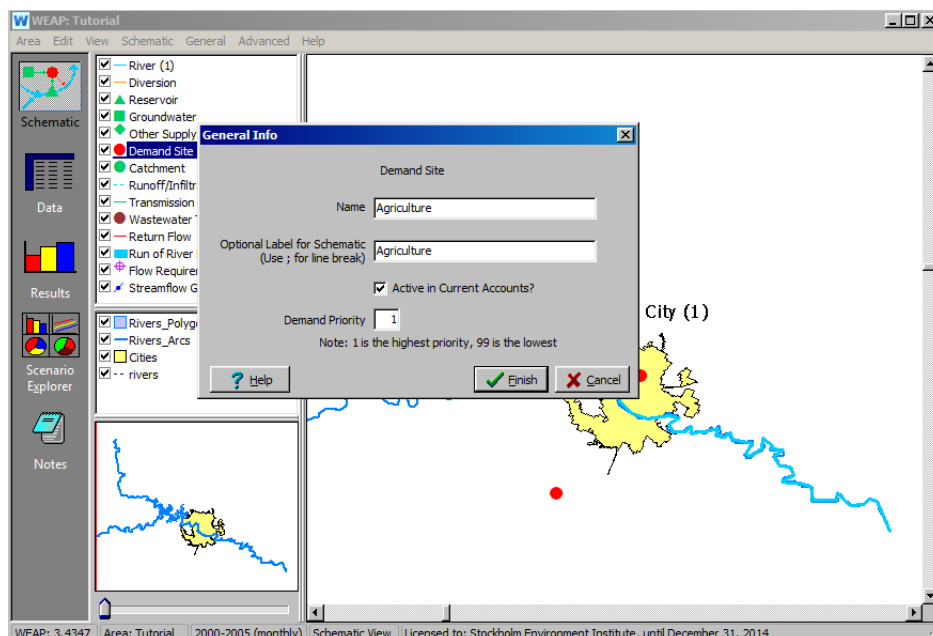
Hình 2-26: Cửa sổ nhập 'Consumption'

## 9. Tạo điểm sử dụng nước nông nghiệp (nước tưới)

Trong cửa sổ 'Schematic' bạn kéo một biểu tượng nút nhu cầu khác vào vùng dữ liệu và định vị trên mặt còn lại của dòng sông chính, đối diện về phía hạ lưu với Big City.

Đặt tên của vị trí nhu cầu này là "Agriculture", và thiết lập quyền ưu tiên cấp là 1.

*Consumption thể hiện lượng nước thực tế tiêu thụ (ví dụ không bao gồm lượng nước hồi quy dưới dạng nước thải).*

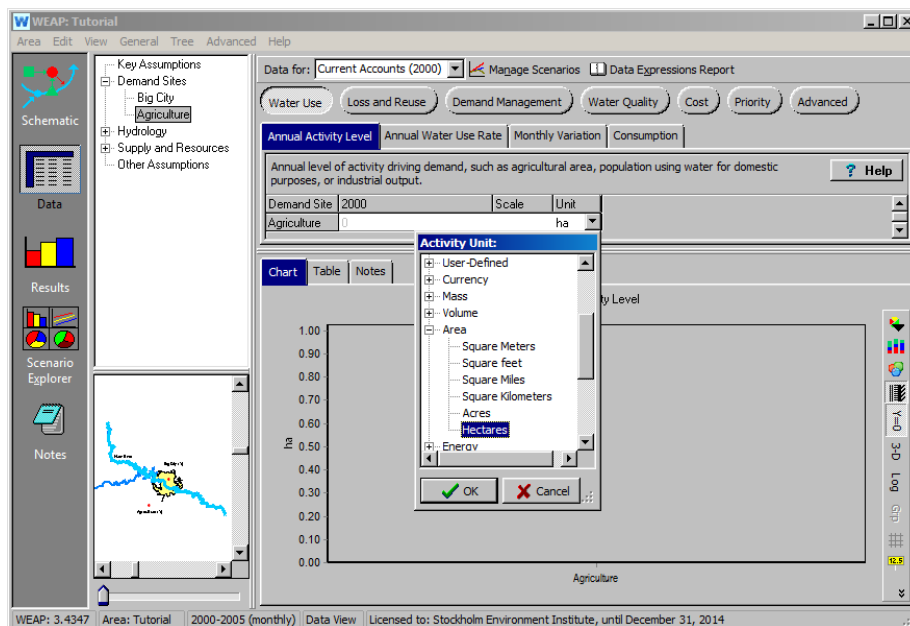


Hình 2-27: Tạo vùng tiêu thụ nước Nông nghiệp (Agriculture)

Tương tự như làm cho Big City, nhập vào mức độ hoạt động hàng năm và tỷ lệ nước dùng hàng năm trong "Data View" cho vùng nông nghiệp sau khi chọn đơn vị là ha.

*Annual Activity Level*                      *100,000 hectares*

Annual Water Use rate  $3,500 \text{ m}^3/\text{hectare}$



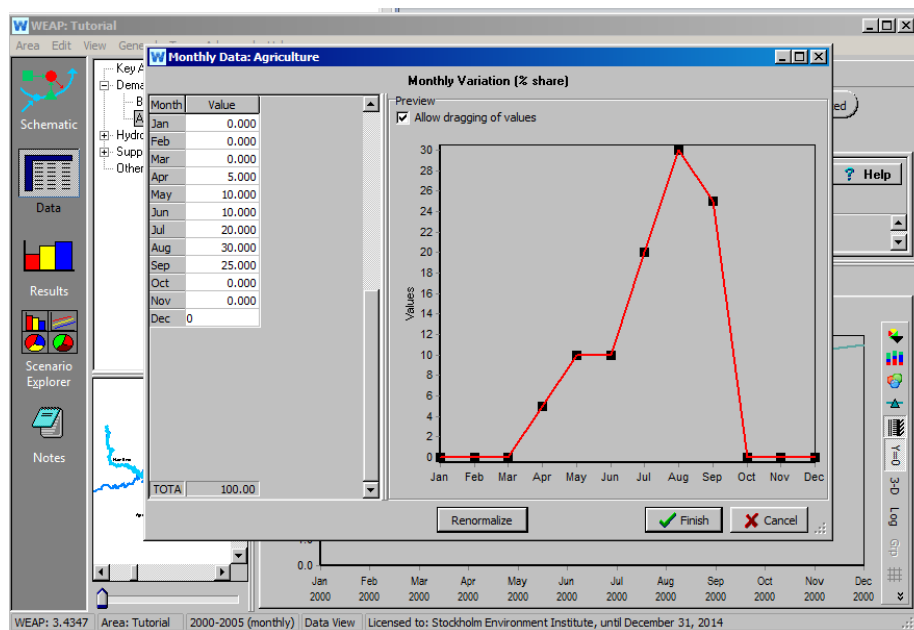
Hình 2-28: Nhập đơn vị ha cho điểm tiêu thụ nước nông nghiệp

Lựa chọn thẻ “Monthly Variation” và chọn “Monthly Time Series Wizard” (nhấn chuột phải ở vị trí chuột trên thanh Demand Site, 2000, Scale, Unit) để nhập dữ liệu dưới đây theo tỷ lệ phần trăm sử dụng nước hàng tháng.

Monthly Variation:

- 5% in April
- 10% in May and June
- 20% in July
- 30% in August
- 25% in September
- 0% for the rest of the year

Cuối cùng, nhấn vào thẻ “Consumption” và nhập vào 90.



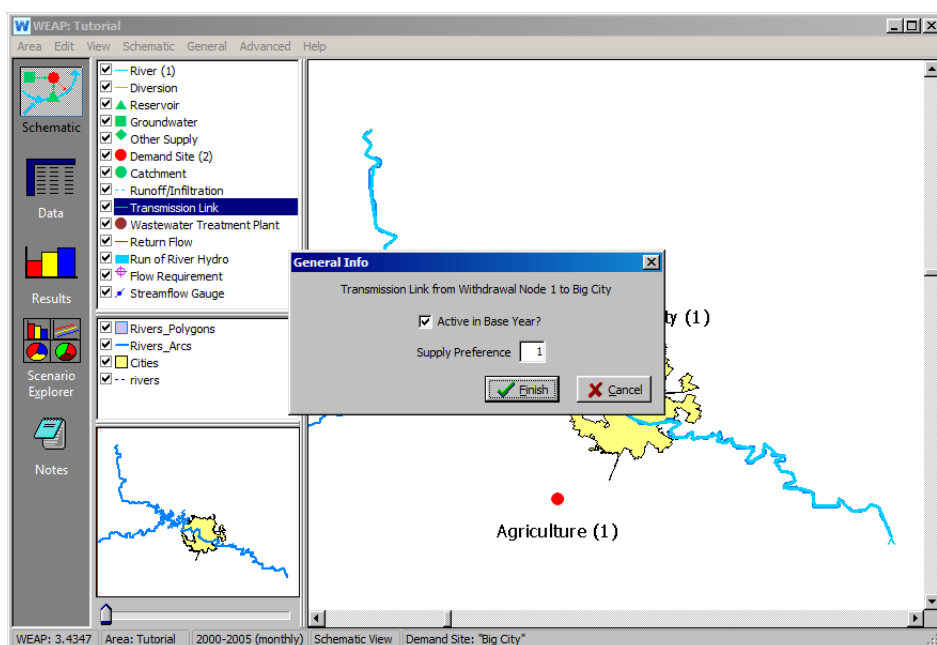
Hình 2-29: Monthly Time Series Wizard để nhập dữ liệu biến động nhu cầu hàng tháng

Thay đổi hàng tháng thể hiện theo % giá trị hàng năm. Tổng giá trị của tất cả các tháng của năm là 100%. Nếu không có sự thay đổi đặc biệt hàng tháng, WEAP quy định sự thay đổi hàng tháng dựa vào số ngày trong từng tháng.  
Cũng có thể tạo ra một vị trí dùng nước đơn lẻ kết hợp cả hai đối tượng nhu cầu nước là đô thị và nông nghiệp. Mặc dù vậy, sẽ xem xét sau này một số yếu tố linh động về ưu tiên phân phối nước.

## 10. Kết nối vùng nhu cầu nước với nguồn nước

Bây giờ cần cho WEAP biết nhu cầu được đáp ứng như thế nào; việc này được thực hiện bằng cách nối nguồn cấp tới các vùng yêu cầu. Trở về khung cảnh sơ đồ (Schematic) và tạo một đường truyền dẫn nước “Transmission Link” từ dòng sông chính đến “Big City” và “Agriculture”. Thực hiện công việc này bằng thao tác kéo rê chuột từ biểu tượng “Transmission Link” từ điểm lấy nước trên sông, thả chuột, sau đó liên kết đến “Big City” và nhấp đúp chuột lên điểm nhu cầu để kết thúc. Thực hiện thao tác này tương tự cho “Agriculture”, nhưng điểm ra trên sông nằm về phía dưới hạ lưu đường dẫn nước từ “Big City” ra.

Chọn “Supply Preference” là 1 cho các đường truyền dẫn Transmission Link.



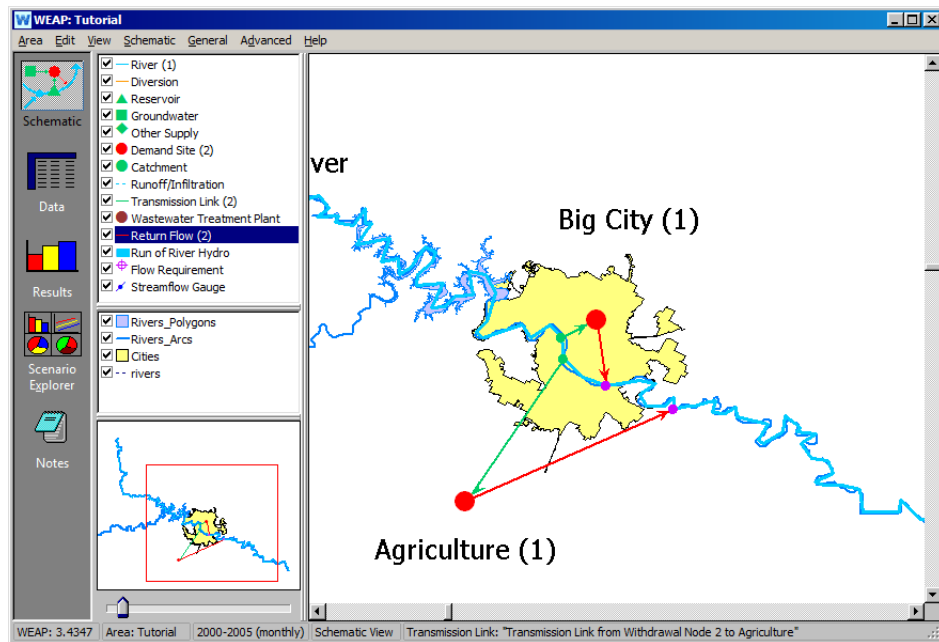
Hình 2-30: Tạo kết nối ‘Transmission Link’ từ dòng sông chính đến “Big City”

Thông số ưu tiên cấp nước “Supply Preference parameter” cho phép bạn xác định nguồn nước nào là sử dụng ưu tiên cấp nước cho vị trí nhu cầu này. WEAP sẽ cố gắng cấp nước cho tất cả nhu cầu dùng nước với nguồn nước đặt ở mức độ ưu tiên cao nhất, chỉ sử dụng nguồn nước có mức ưu tiên thấp khi nguồn nước thiếu không đủ cung cấp.

## 11. Tạo đường dẫn dòng chảy hồi quy

Tạo dòng chảy hồi quy (Return Flow) từ “Big City” trở lại sông chính “Main River” cũng tương tự như từ “Agriculture” đến “Main River”. Các thao tác và trình tự thực hiện cũng giống như tạo đường truyền dẫn nước “Transmission Links”.

Dòng chảy hồi quy từ đô thị về sông chính phải đặt ở hạ lưu điểm lấy nước cho nông nghiệp. Theo hướng dòng chảy thì các điểm lấy và thả nước phải theo thứ tự sau: lấy nước cho Big City, lấy nước cho Agriculture, hồi quy từ Big City, hồi quy từ Agriculture.

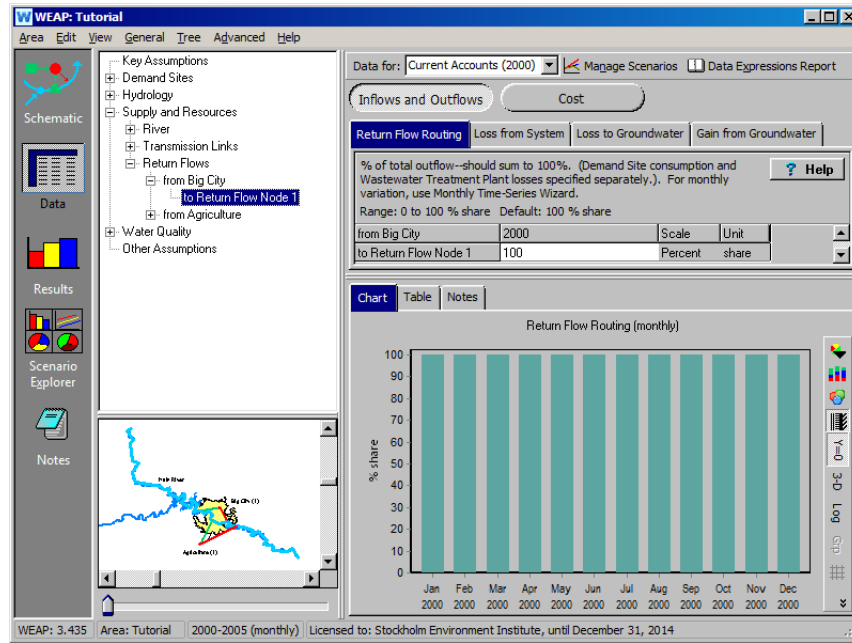


Hình 2-31: Tạo dòng chảy hồi quy (Return Flow)

Kế tiếp, thiết lập quy trình dòng chảy hồi quy (Return Flow Routing) cho dòng chảy hồi quy của Big City bằng cách nhấp phải chuột lên mỗi dòng đường dẫn hồi quy và chọn “edit data”, chọn “Return Flow Routing” hay vào “Data view\Supply and Resources\Return Flows\from Big City”. Thực hiện tương tự cho đường truyền dẫn hồi quy của nông nghiệp: “Agriculture Return Flow”.

*Khai báo dòng chảy hồi quy “Return Flow Routing” là 100%.*

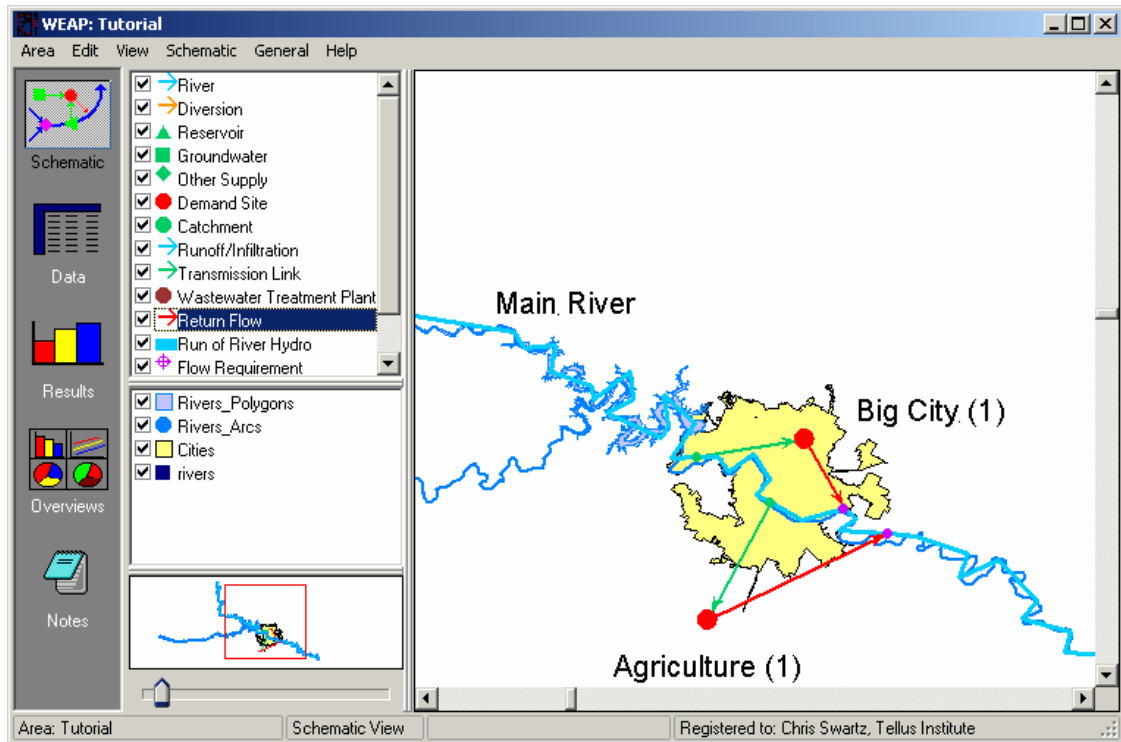
*Return Flow Routing là % của tổng dòng chảy ra từ vị trí nhu cầu được dẫn nước trực tiếp qua đường dẫn dòng hồi quy. Nếu chỉ có một đường dẫn dòng chảy hồi quy từ một vị trí nhu cầu thì giá trị phải là 100%. Tương tự vậy, nếu nhiều đường dẫn dòng chảy hồi quy được tạo từ một nút nhu cầu thì tổng giá trị của chúng phải là 100%. Lượng tổn thất trong đường dẫn dòng hồi quy được xác định riêng.*



Hình 2-32: Thiết lập quy trình dòng chảy hồi quy (Return Flow Routing) 100%

## 12. Kiểm tra mô hình

Tới đây mô hình trông giống như hình thể hiện ở dưới đây.



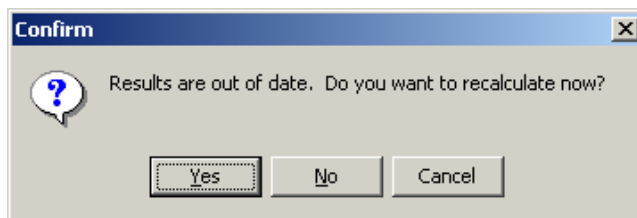
Hình 2-33: Kết quả quá trình thiết lập mô hình



## Những kết quả đầu tiên

### 13. Chạy mô hình

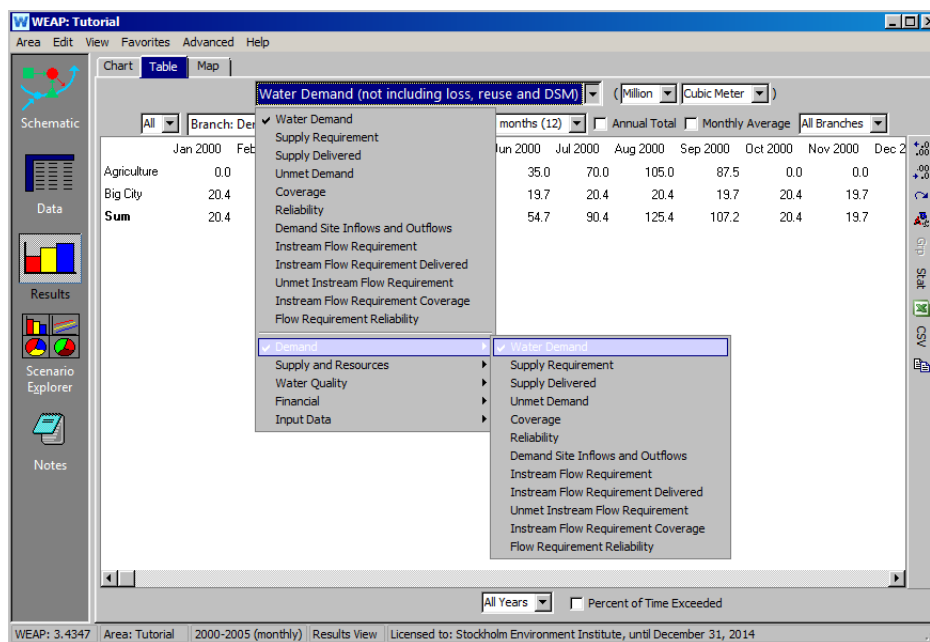
Nhấp vào “Results” ở bên trái màn hình để bắt đầu tính toán. Khi hộp thoại xuất hiện yêu cầu tính toán lại thì nhấp vào “yes”. Chương trình sẽ tính toán toàn bộ mô hình cho kịch bản tham chiếu - kịch bản mặc định được tạo ra sử dụng thông tin mô tả hiện trạng cho các giai đoạn của dự án (ở đây là năm 2000 và 2005). Khi việc tính toán hoàn tất, khung cảnh kết quả sẽ xuất hiện.



Hình 2-34: Hộp thoại xác nhận chạy lại mô hình

### 14. Kiểm tra kết quả

Click chuột vào thanh “Table” và chọn “Demand” và “Water Demand” từ thành menu đồ xuống trong trình đơn (như hình dưới). Cũng tương tự vậy, nhấp chuột vào hộp “Annual Total”.

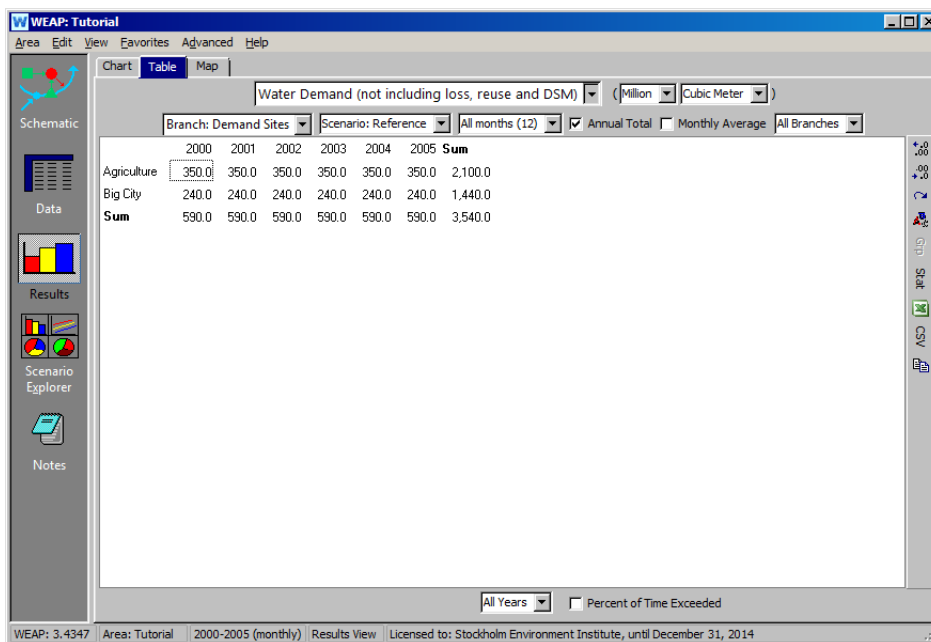


Hình 2-35: Lựa chọn xem kết quả mô phỏng

Nếu đã nhập tất cả dữ liệu theo các bước trước đây sẽ thu được các giá trị nhu cầu nước hàng năm như dưới đây cho từng năm (từ 200 - 2005) của kịch bản tham chiếu “Reference scenario”:

*Annual Demand for Agriculture*                       $350 \text{ M m}^3$   
*Annual Demand for Urban Area*                       $240 \text{ M m}^3$





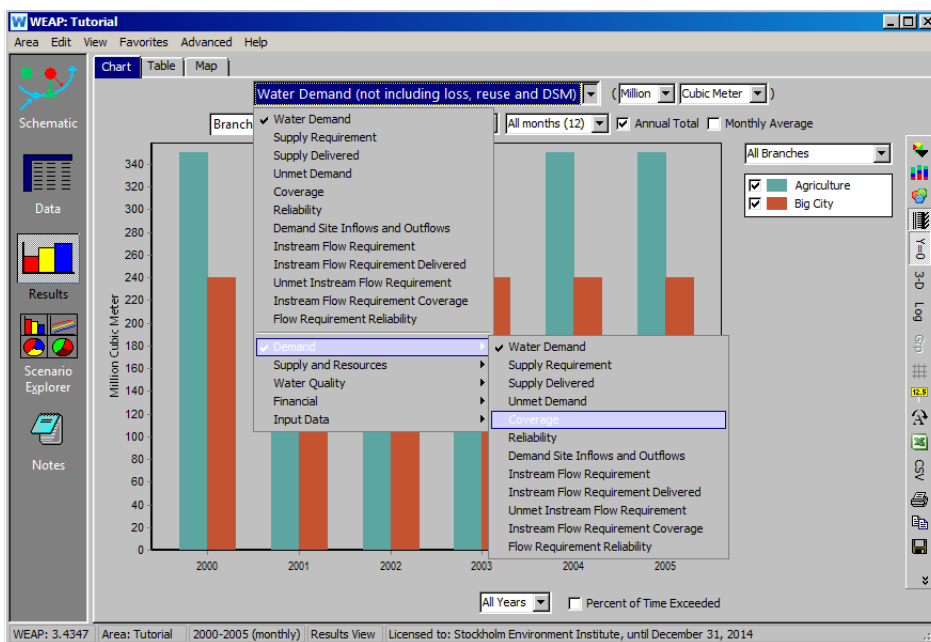
Hình 2-36: Kết quả nhu cầu nước hàng năm

*Nếu không thu được kết quả tương tự như những giá trị trên thì bạn hãy trở về khung cảnh dữ liệu "Data" để kiểm tra dữ liệu đầu vào.*

*Nếu nhận được thông báo lỗi hoặc những cảnh báo, hãy đọc một cách cẩn thận, nó có thể là các thông tin liên quan tới sự không thống nhất của các dữ liệu đầu vào, hay do đã bỏ qua một số bước thực hiện chương trình.*

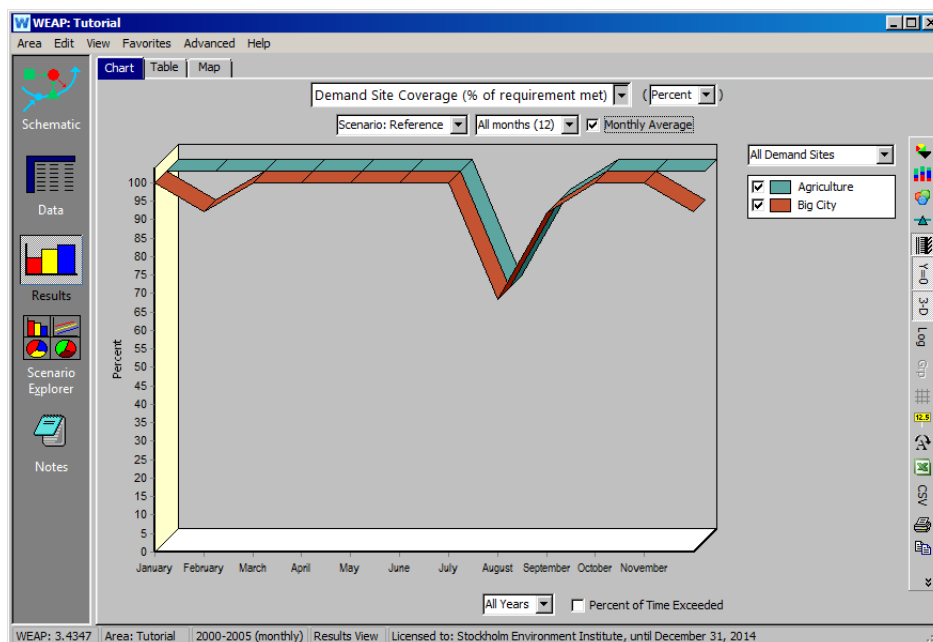
## 15. Xem các kết quả bổ sung

Nhìn vào tỷ lệ mô tả nhu cầu nước hàng tháng trên biểu đồ. Nhấp chuột vào thẻ "Chart". Chọn "Demand" và "Coverage" từ trình đơn thả xuống của cửa sổ.



Hình 2-37: Thể hiện kết quả dạng đồ thị

Để định dạng biểu đồ, nhấn vào nút tùy chọn 3-D ở thanh công cụ bên phải màn hình, và bảo đảm rằng tất cả các tháng đều được lựa chọn hiển thị lên đồ thị (đồng thời giữ lựa chọn “Monthly Average”). Đồ thị thể hiện giống như hình ở bên dưới.



Hình 2-38: Kết quả đồ thị dạng 3 chiều (3D)

*Lượng dòng chảy trên sông khá nhỏ trong suốt thời gian từ tháng 12 đến tháng 2 năm sau, Big City ở tình trạng thiếu nước, và vì thế mà lượng nước yêu cầu không được thỏa mãn. Nông nghiệp “Agriculture” cũng có một sự thâm hụt lượng nước cấp trong tháng 8 và 9, khi cây trồng yêu cầu nhiều nước nhất.*

*Có thể thay đổi biểu đồ trong WEAP theo ý muốn phục vụ cho in ấn hay sao chép biểu đồ vào clipboard bằng cách sử dụng thanh công cụ phải chuột.*

## 3 CÔNG CỤ CƠ BẢN

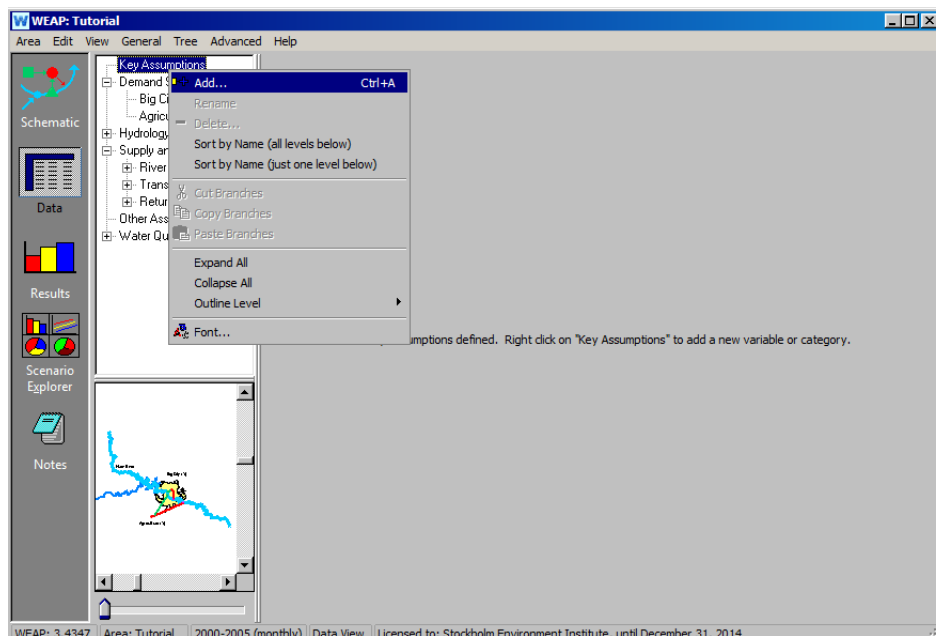
Tạo và sử dụng các giả thiết chính .....	34
1. Sử dụng các giả thiết chính .....	34
2. Tạo dữ liệu nền (tham chiếu) cho các giả thiết cơ bản.....	36
Sử dụng công cụ xây dựng biểu thức (Expression Builder).....	37
3. Tạo các biểu thức toán học .....	37
4. Sử dụng hàm đã có sẵn, Built-in Functions .....	40

Để thực hành phần 3 này bạn sẽ phải cần hoàn thành phần 2 trước đây (“WEAP in one hour”) hay có kiến thức cơ bản về WEAP (tạo vùng, vẽ các mô hình, nhập dữ liệu vào, thể hiện các kết quả tính toán). Để bắt đầu với phần này, vào thực đơn chính “Area”, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for ‘Basic Tools’ module.”

### Tạo và sử dụng các giả thiết chính

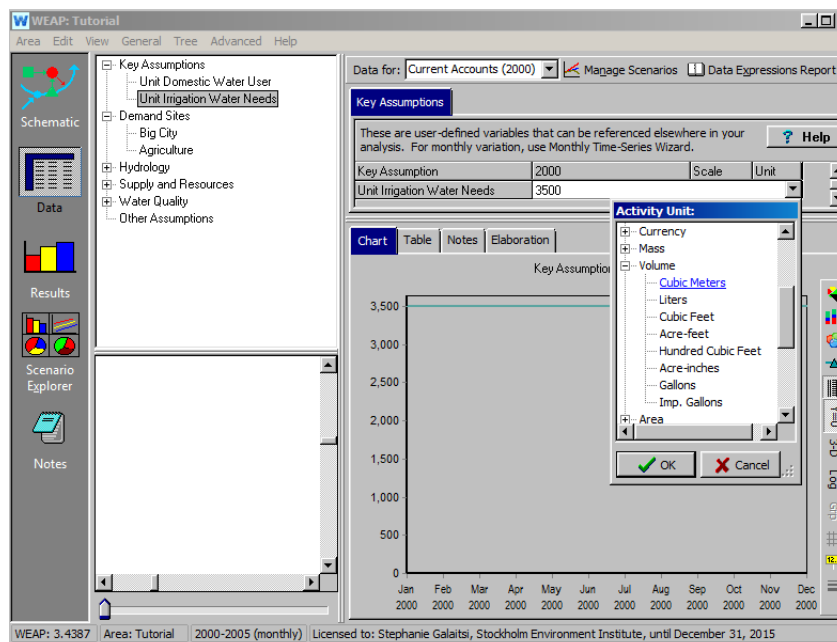
#### 1. Sử dụng các giả thiết chính

Các giả thiết chính được tạo ra bằng cách vào khung “Data” và nhấp phải chuột lên dòng chữ “Key Assumption” của cây dữ liệu. Chọn “Add”-lúc này chương trình sẽ tạo cho bạn một giả thiết (Key Assumption) mới bên dưới nhánh giả thiết.



**Hình 3-1: Pulldown menu khi nhấn chuột phải lên vị trí “Key Assumption”**

Tạo và đặt tên cho các giả thiết chính như sau (Chú ý lựa chọn đơn vị cho phù hợp trong trình đơn menu đổ xuống): Unit Domestic Water Use 300 m<sup>3</sup>; Unit Irrigation Water Needs 3,500 m<sup>3</sup>



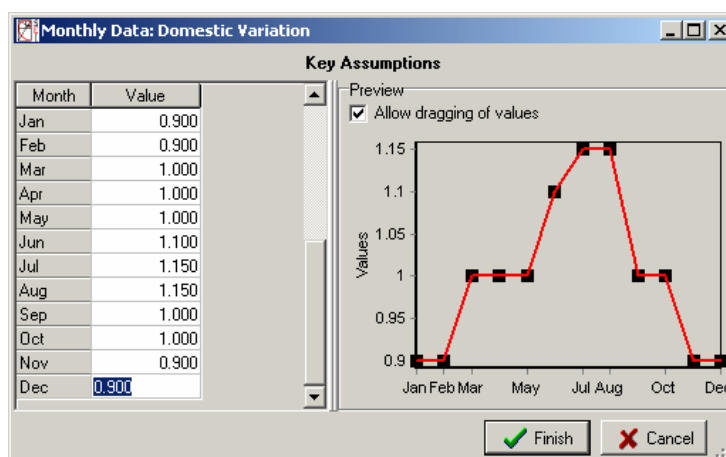
Hình 3-2: Chọn đơn vị cho 2 assumptions

Với các giả thiết cơ bản, các đơn vị ở đây cần phải tương thích với các đơn vị trong cây dữ liệu.

Tạo thêm một giả thiết cơ bản nữa, thay đổi nước dùng trong sinh hoạt (Domestic Variation), yếu tố này không có đơn vị và sử dụng chuỗi thời đoạn tháng “Monthly Time Series” để nhập vào với các giá trị: Domestic Variation

Bảng 3-1: Mức độ biến động nhu cầu nước sinh hoạt

– Jan to Feb & Nov. to Dec.	0.9
– Mar. to May & Sept. to Oct.	1.0
– June	1.1
– Jul, Aug	1.15

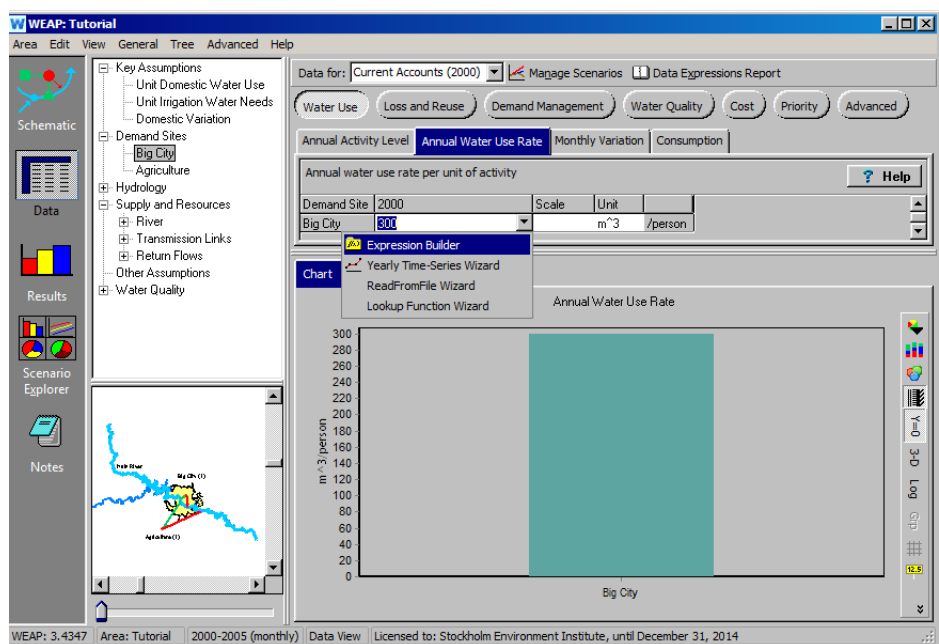


Hình 3-3: Nhập dữ liệu cho Domestic Variation

Sử dụng các giả thiết cơ bản này có ý nghĩa đặc biệt là khi mô hình có nhiều đối tượng tương tự, ví dụ như các nhu cầu nước, và khi phân tích kịch bản. Trong trường hợp này, bạn dễ dàng thiết lập tất cả các nhu cầu có cùng đơn vị tiêu thụ. Sau đó, bạn có thể tạo ra các kịch bản với những thay đổi của đầu ra mà không cần phải sửa cho các nhu cầu khác nhau – đơn giản chỉ cần thay đổi giá trị giả thiết.

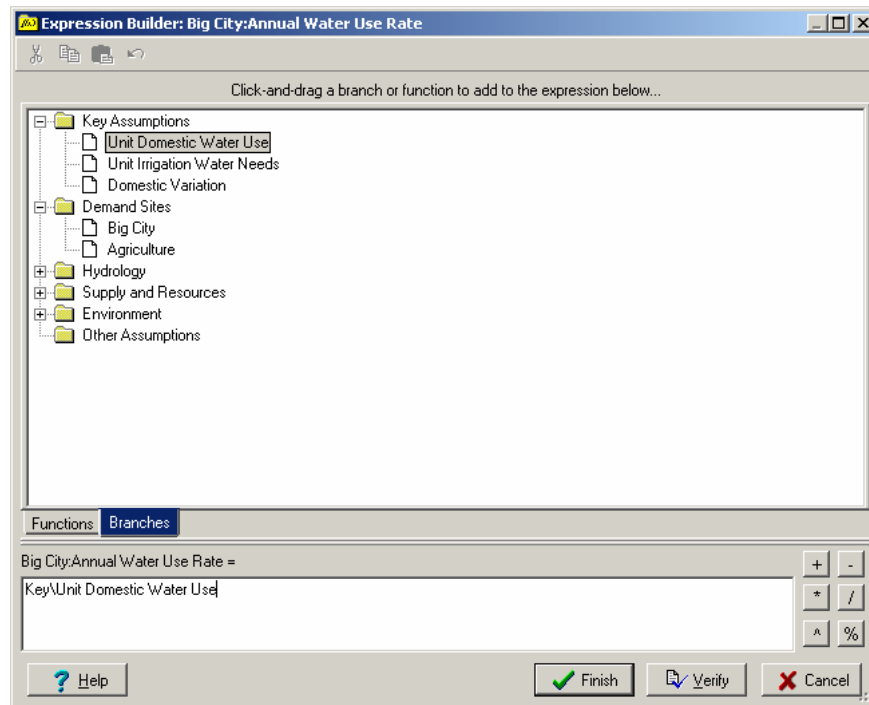
## 2. Tạo dữ liệu nền (tham chiếu) cho các giả thiết cơ bản

Tạo giả thiết cơ bản tham khảo cho nước dùng hàng năm của Thành phố Big: “Big City Annual Water Use”. Để làm điều này, vào cửa sổ “Annual Water Use Rate” của “Big City” trong khung Data. Nhấp chuột lên “Expression Builder” trên trình đơn menu đồ xuống và nhập giá trị nước dùng hàng năm Annual Water Use Rate” (300 m<sup>3</sup> như đã nhập trước đây).



Hình 3-4: Expression Builder cho lượng nước tiêu thụ hàng năm

Trong cửa sổ “Expression Builder”, xoá giá trị 300 ở phần phía dưới của hộp thoại “Expression Builder”, nhấp chuột vào thẻ “Branches”, sau đó nhấp vào “Unit Domestic Water Rate” rồi dùng chuột kéo dòng “Unit Domestic Water Rate” xuống vị trí “300” vừa xoá. Nhấn “Finish” để kết thúc.



Hình 3-5: Nhập công thức trong cửa sổ “Expression Builder”

Lặp lại các bước như vậy và thể lượng nước sử dụng 3500 m<sup>3</sup>/ha cho vị trí nhu cầu nông nghiệp “Agriculture” với giả thiết mới được tạo “Unit Irrigation Water Needs”.

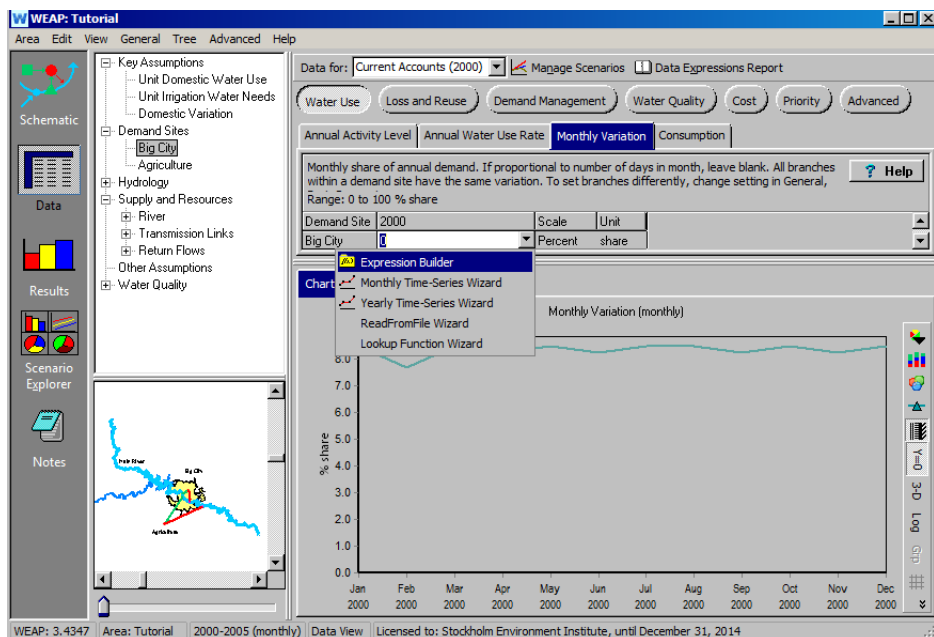
*Kiểm tra lại kết quả bằng cách tính lại (bằng cách chọn thẻ Results và xác nhận chạy lại mô hình), kết quả lần tính này phải giống với kết quả đã tính ở phần Thực hành WEAP trong 1 giờ:*  
*Annual Demand for Agriculture 350 M m<sup>3</sup>*  
*Annual Demand for Urban Area 240 M m<sup>3</sup>*

*Sử dụng các tiến trình tương tự, tham khảo đến các dữ liệu của các đối tượng khác có thể được tạo. Nó hữu dụng trong từng trường hợp cụ thể. Nhờ vào việc kéo và thả đối tượng được tham chiếu từ cây cấu trúc đến vùng soạn thảo của expression builder, một danh sách các giá trị có thể thay đổi xuất hiện.*

## Sử dụng công cụ xây dựng biểu thức (Expression Builder)

### 3. Tạo các biểu thức toán học

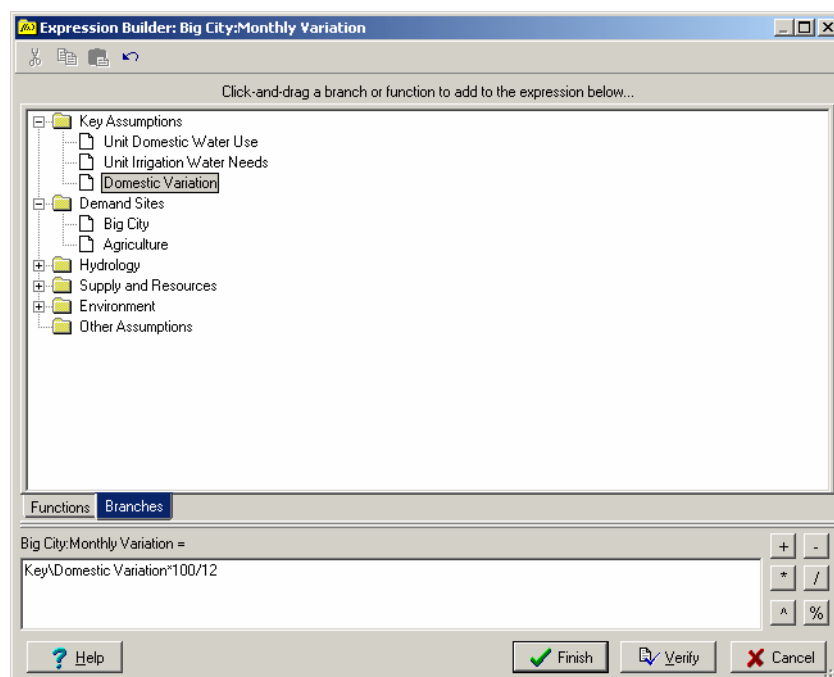
Thay đổi nhu cầu nước hàng tháng của thành phố “Big City” bằng một biểu thức toán học. Nhấn chuột lên thẻ “Monthly Variation” (trong cửa sổ “Water Use” sau khi chọn Demand Sites – Big City) và lựa chọn xây dựng biểu thức “Expression Builder” từ thanh trình đơn đồ xuống.



Hình 3-6: Sử dụng biểu thức toán học cho nhu cầu nước hàng tháng

Tạo một biểu thức toán học sau bằng cách kéo “Domestic Variation” xuống phần đánh text ở dưới và nhập vào các sự hiệu chỉnh:

$$\text{Domestic Variation} * 100 / 12$$

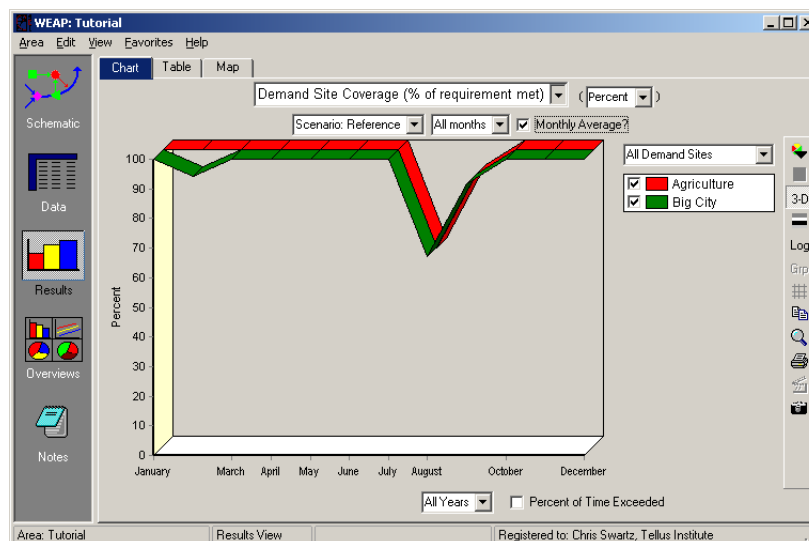


Hình 3-7: Cửa sổ nhập biểu thức toán học

*Chú ý rằng nếu có một lỗi nào trong việc xây dựng biểu thức, ví dụ như việc bạn nhập vào khoảng trắng thay vì một phép chia, thì một bảng thông báo lỗi sẽ xuất hiện khi bạn nhấp vào “Finish”. Sau đó bạn được xem lại và chỉnh sửa lại biểu thức cho đúng. Sau khi bạn sửa lại biểu thức, bạn phải nhấp vào “Verify” trước khi nhấp vào “Finish”.*

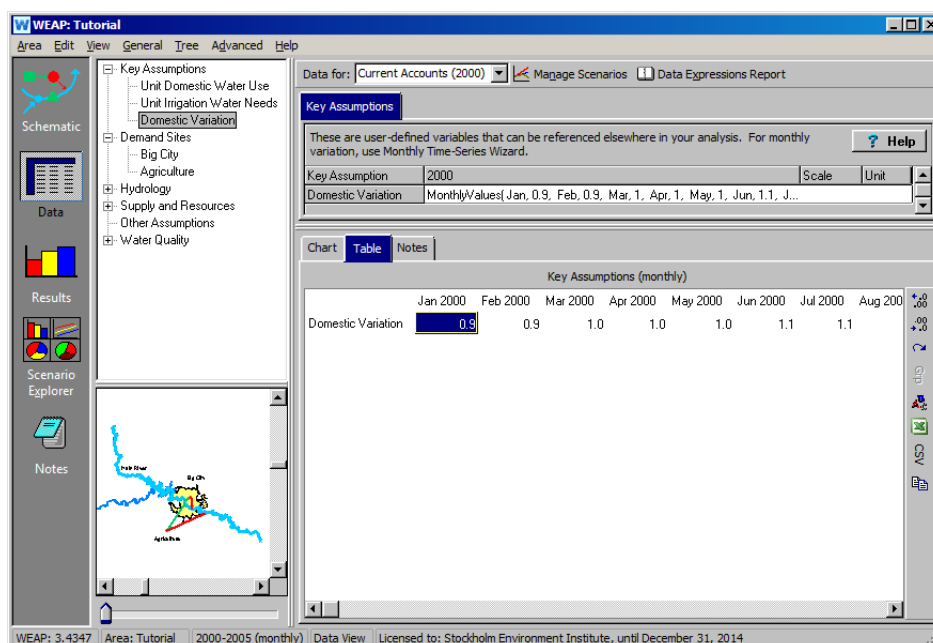


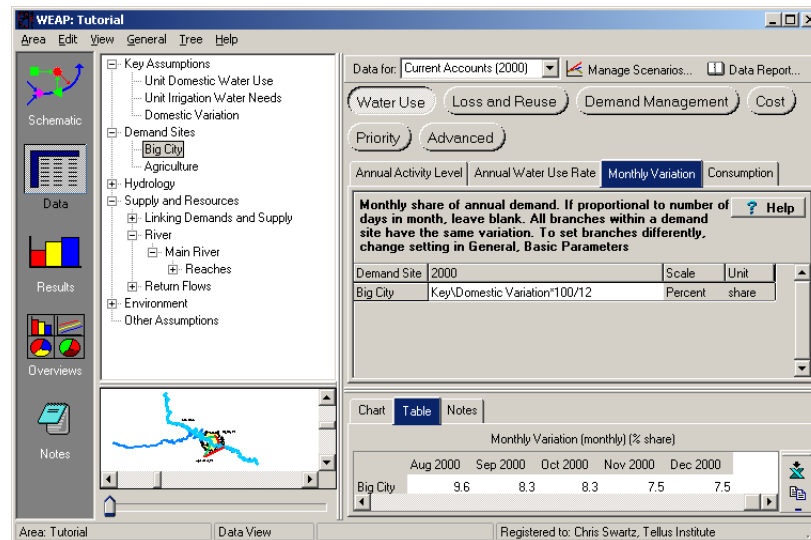
Xem các kết quả khả năng đáp ứng nhu cầu sau khi có các thay đổi. Nhấp chuột vào “Results” và nhấp vào nút “Yes” để tính toán lại. Kết quả sẽ thể hiện như dưới đây:



Hình 3-8: Kết quả tính toán nhu cầu nước

Chú ý rằng bây giờ nhu cầu nước không thỏa mãn trong tháng 12 cho thành phố “Big City” bởi vì có sự thay đổi trong tháng 12 giảm từ 8.5% (dựa trên số ngày trong tháng) đến 7.5% (dựa trên biểu thức toán học “Domestic Variation”). Bạn có thể xem lại các giá trị được tính toán từ biểu thức trong “Monthly Variation” bằng cách lựa chọn thẻ “Table” trong bảng dữ liệu trong cửa sổ dữ liệu.

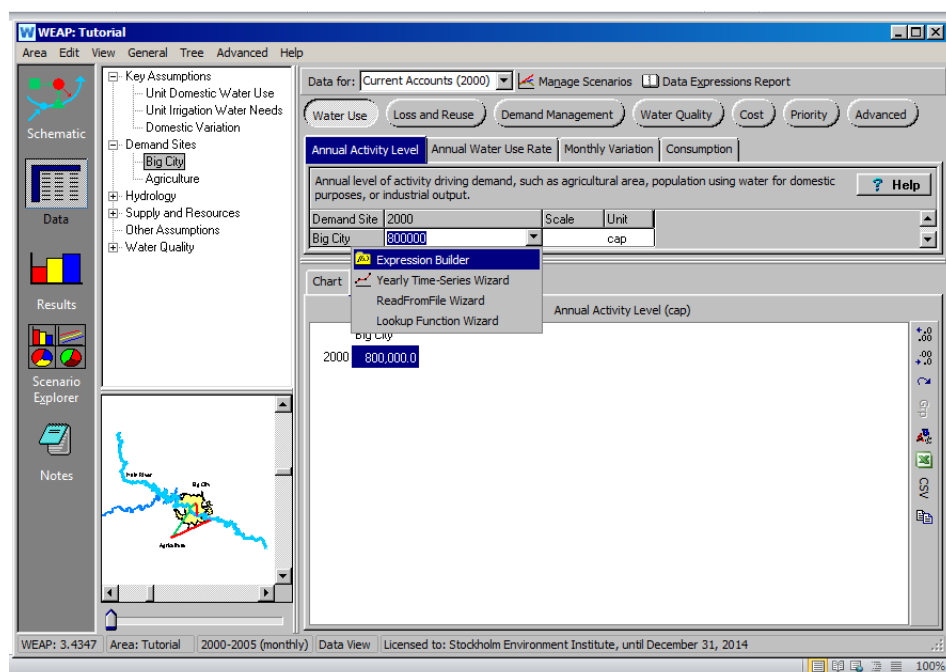




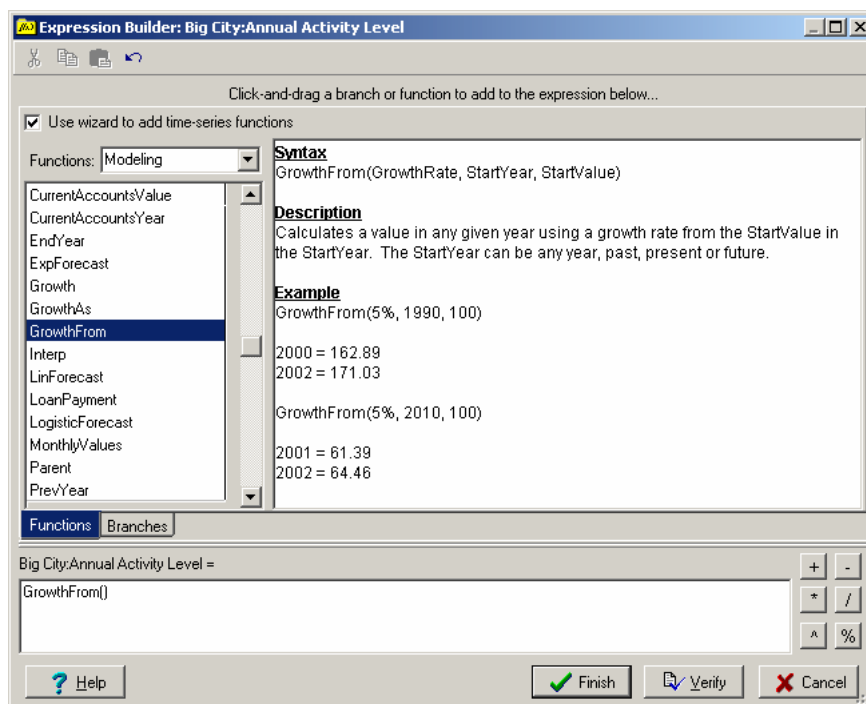
Hình 3-9: Cửa sổ giao diện dữ liệu nhu cầu nước

#### 4. Sử dụng hàm đã có sẵn, Built-in Functions

Ta giả thiết rằng dân số hiện tại (2000) của thành phố “Big” đã được biết trước, nhưng chúng ta cũng biết được dân số của thành phố trong những năm trước đây quá trình thống kê điều tra dân số và ước lượng tỷ lệ gia tăng dân số. Sử dụng biểu thức được thiết lập sẵn trong cấu trúc “GrowthFrom” để tính toán dân số hiện tại của thành phố. Để làm điều này lựa chọn “Expression Builder” từ trình đơn đồ xuống trong trường dữ liệu “2000” bên trong cửa sổ “Annual Activity Level” của thành phố “Big City”. Xoá giá trị hiện tại “800000”, nhấp chuột vào thẻ “Function” tốt hơn là trên thẻ “Branch” và kéo chuột xuống trường soạn thảo biểu thức “GrowthFrom” lựa chọn trong biểu thức đã được thiết lập sẵn.



Hình 3-10: Sử dụng Built-in function cho dân số



Hình 3-11: Hàm tăng dân số

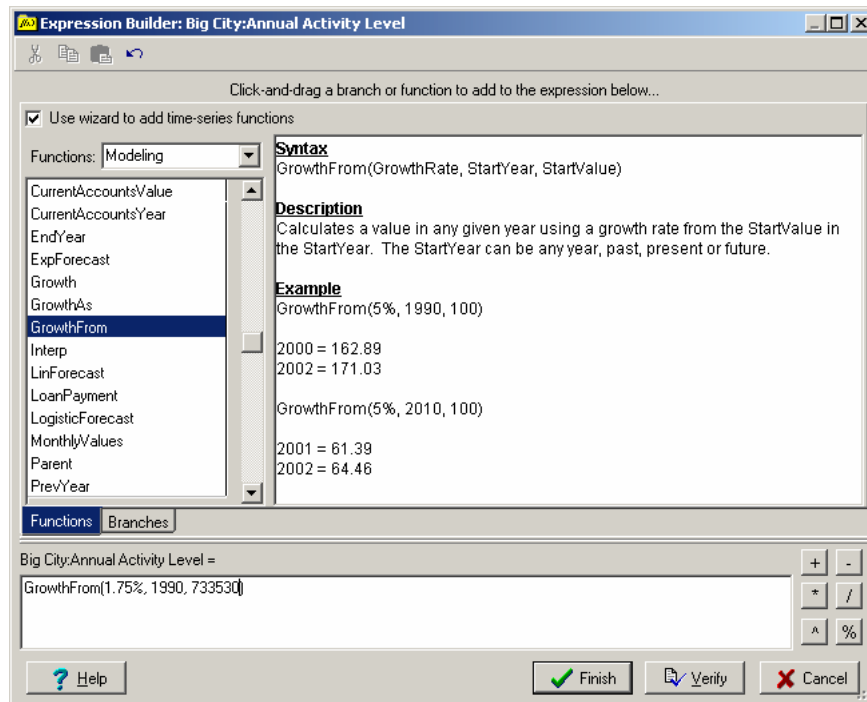
Nhập các dữ liệu dưới đây vào trong biểu thức “GrowthFrom”.

Bảng 3-1: Dữ liệu cho biểu thức tăng dân số

<i>Date of last Census</i>	1990
<i>Population at last census</i>	733,530
<i>Estimated growth rate</i>	1.75%

Biểu thức được viết như sau:

*GrowthFrom(1.75%, 1990, 733530)*



Hình 3-12: Nhập dữ liệu cho hàm GrothFrom

Biểu thức thiết lập sẵn trong phần mềm là một các đơn giản để nhập các biểu thức và cấu trúc. Có thể nhập trực tiếp cấu trúc, các tham chiếu, và các biểu thức toán học trực tiếp trên cửa sổ biểu thức chính.

## 4 CÁC KỊCH BẢN

Chuẩn bị xây dựng các kịch bản .....	43
1. Tìm hiểu cấu trúc của các kịch bản trong WEAP .....	43
2. Thay đổi khoảng thời gian nghiên cứu mô phỏng .....	43
3. Tạo thêm các giả thiết chính.....	44
Tạo Kịch bản nền Reference Scenario.....	44
4. Mô tả kịch bản nền (tham chiếu) .....	44
5. Thay đổi đơn vị sử dụng nước tưới.....	44
6. Thiết lập gia tăng dân số .....	46
7. Chạy Kịch bản nền (Reference Scenario) .....	47
Tạo và chạy các kịch bản .....	48
8. Tạo một kịch bản mới để mô phỏng sự gia tăng dân số cao.....	48
9. Nhập dữ liệu cho kịch bản này .....	49
10. So sánh các kết quả giữa Kịch bản nền và kịch bản gia tăng dân số cao hơn “Higher Population Growth” .....	50
Sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình (Water Year Method) .....	51
11. Định nghĩa dòng chảy năm điển hình .....	51
12. Tạo chuỗi dòng chảy năm .....	52
13. Thiết lập mô hình để sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình .....	54
14. Chạy lại mô hình.....	54
15. Thay đổi kịch bản kế thừa .....	57

Để hiểu phần này bạn cần phải hoàn thành các phần trước (WEAP in One Hour and Basic Tools) hay bạn phải có hiểu biết khá tốt về WEAP (như cấu trúc dữ liệu, các khoá giả thiết, xây dựng biểu thức). Để bắt đầu phần này, vào thực đơn menu chính “Main Menu”, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản đặt tên “Starting Point for ‘Scenarios’ module”.

### Chuẩn bị xây dựng các kịch bản

#### 1. Tìm hiểu cấu trúc của các kịch bản trong WEAP

Trong WEAP, mô hình kịch bản đặc trưng bao gồm 3 bước. Đầu tiên, chọn năm mô tả hiện trạng “Current Accounts” như là năm cơ sở nền cho mô hình; mô tả hiện trạng được xây dựng từ các phần trước. Kịch bản nền “Reference scenario” được thiết lập từ các mô tả hiện trạng mà ta không thể thay đổi được. Cuối cùng, các kịch bản “what ... if” có thể được tạo ra để thay đổi Kịch bản nền “Reference Scenario” và đánh giá sự ảnh hưởng của những thay đổi chính sách và kỹ thuật. Đọc thêm phần giúp đỡ các kịch bản ở trong phần trợ giúp để biết thêm chi tiết mô tả phương pháp WEAP.

#### 2. Thay đổi khoảng thời gian nghiên cứu mô phỏng

Vào thực đơn General\Years and Time Steps, thay đổi khoảng thời gian “Time Horizon” của vùng nghiên cứu.

<i>Current Accounts Year</i>	<i>2000</i>
<i>(unchanged) Last Year of Scenarios</i>	<i>2015</i>

### 3. Tạo thêm các giả thiết chính

Tạo thêm giả thiết cơ bản sau (bằng cách nhấn chuột phải ở vị trí “Key Assumptions”):

*Population Growth Rate 2.2%*

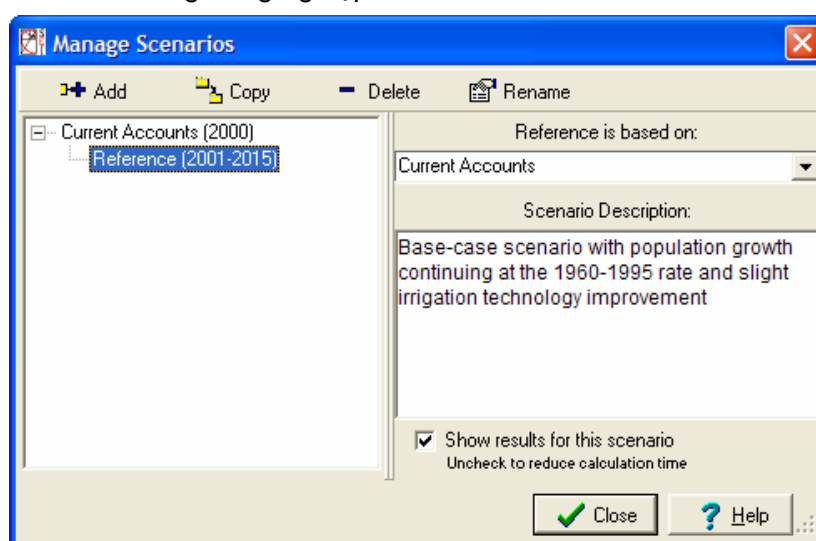
Không có đơn vị cho khoá giả thiết này, nhưng nhớ là phải thay đổi trường “Scale” là % “Percent”.

## Tạo Kịch bản nền Reference Scenario

### 4. Mô tả kịch bản nền (tham chiếu)

Kịch bản nền luôn luôn tồn tại. Thay đổi sự mô tả của nó trong thực đơn Area\Manage Scenarios để phản ánh vai trò thực tế của nó. Chú ý rằng bạn phải đang thao tác trên khung cảnh dữ liệu “Data” hay khung cảnh sơ đồ “Schematic” thì bạn mới vào được “Manage Scenarios” trong thực đơn “Area”.

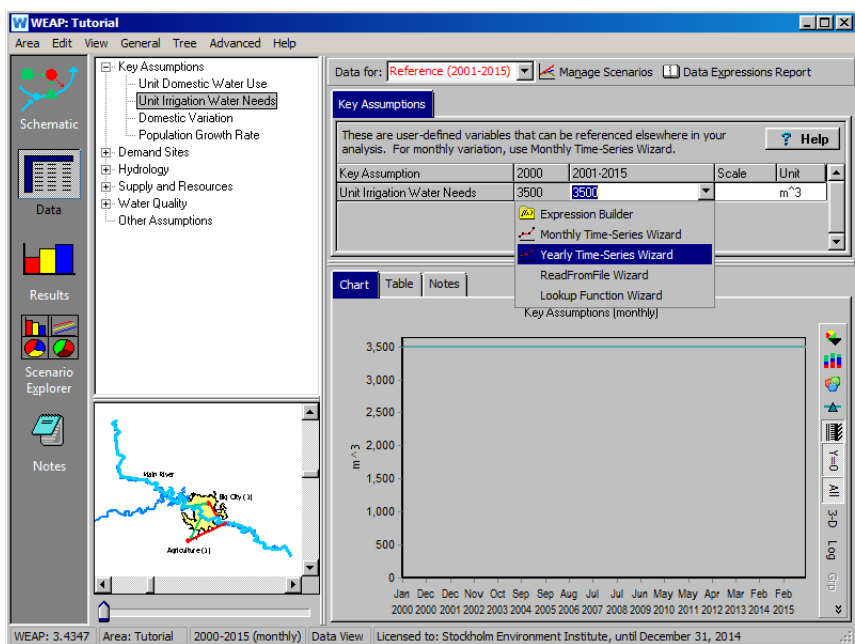
Ví dụ, kịch bản cơ sở với tỷ lệ gia tăng dân số liên tục của những năm năm 1960-1995 và có chút ít cải tiến kỹ thuật tưới nước trong nông nghiệp.



Hình 4-1: Hộp thoại Quản lý Kịch bản

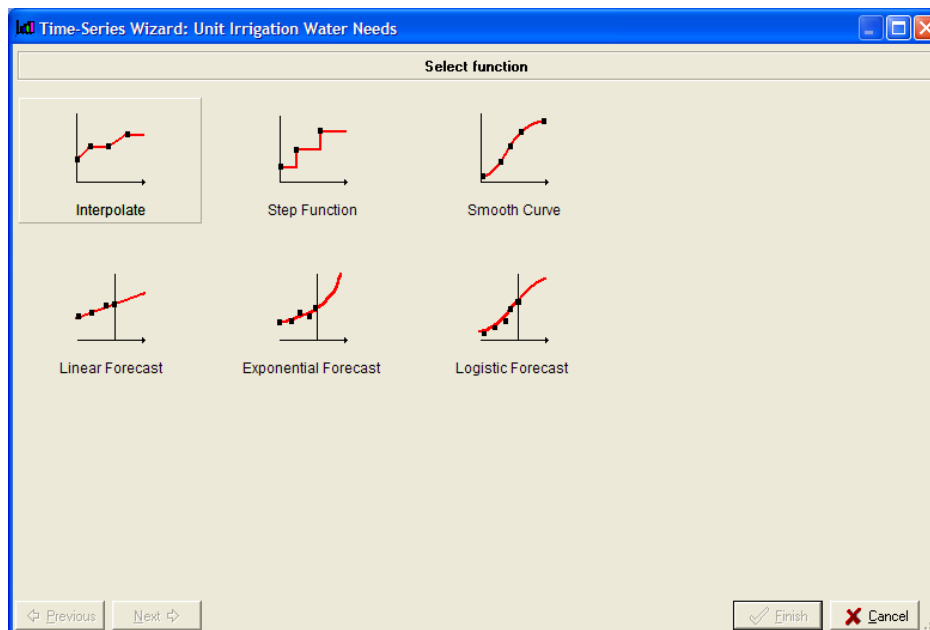
### 5. Thay đổi đơn vị sử dụng nước tưới

Trong khung dữ liệu “Data”, thay đổi đơn vị dùng nước tưới “Unit Irrigation Water Needs” để tác động đến mẫu mới hàng năm trong thời đoạn (2001- 2015) sau năm hiện trạng. Để thực hiện sự thay đổi này, bạn phải chọn Kịch bản nền “Reference scenario” từ trình đơn đối xuống trên đỉnh màn hình, dùng “Yearly Time-Series Wizard” xây dựng lại chuỗi thời gian.



Hình 4-2: Giao diện lựa chọn “Yearly Time-Series Wizard” xây dựng lại chuỗi thời gian

Đầu tiên nhấp vào nút “Linear Interpolate”, kế tiếp nhấp nút “Next” (Hình dưới).



Hình 4-3: Các hàm về Yearly Time-Series Wizard

Click vào “Enter Data” trong cửa sổ tiếp theo, nhấp “Next”, sau đó nhấp “Add” để thêm vào dữ liệu theo chuỗi thời gian:

Type of Time Series: *Linear Interpolate*

Data:

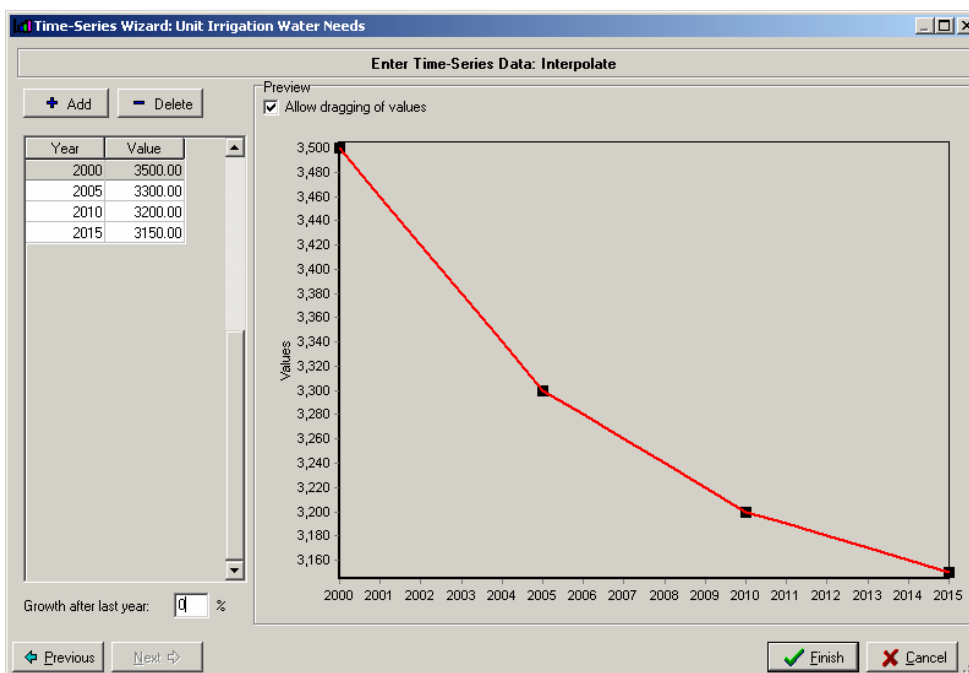
2000	3500
2005	3300
2010	3200



2015                      3150

Growth after last year:                      0%

Chú ý rằng điểm dữ liệu đầu tiên, năm 2000, để mặc định không nên sửa đổi, bởi vì nó được nhập vào từ giả thiết cơ bản “Unit Irrigation Water Needs” được tạo trong kịch bản hiện trạng.



Hình 4-4: Kết quả cửa sổ Yearly Time-Series vWizard sau khi nhập dữ liệu

*Khi chạy “Yearly Time Series Wizard”, WEAP giới thiệu một loạt các kỹ thuật để xây dựng chuỗi thời gian, bao gồm nhập từ file Excel, tạo theo các bước chức năng, sử dụng các biểu thức toán dự báo,...*

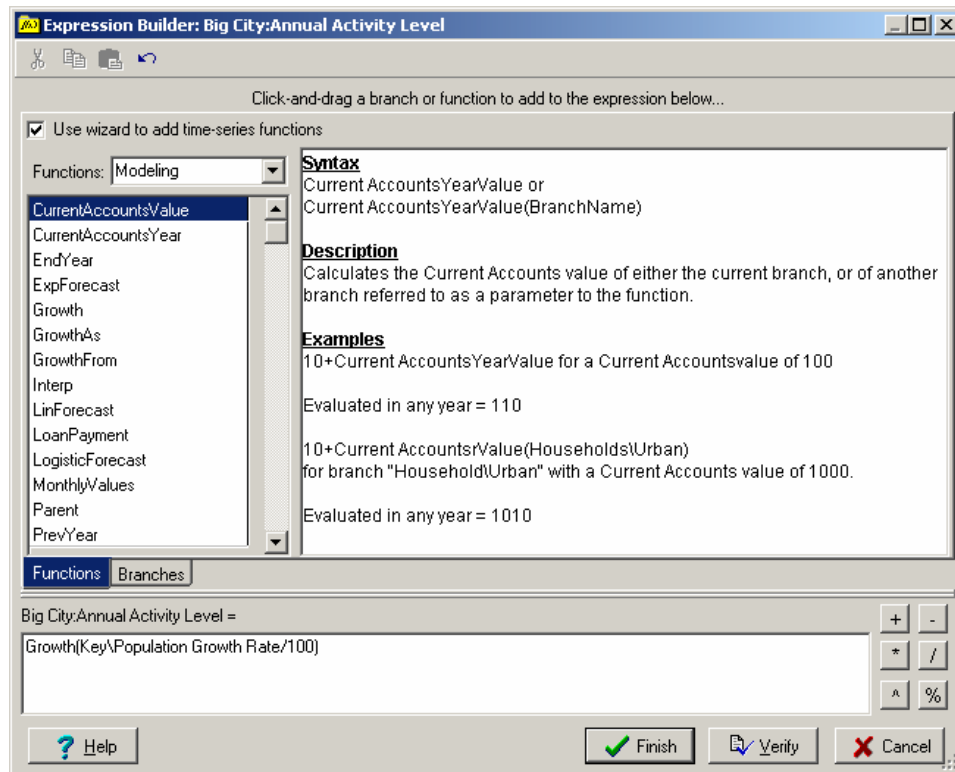
*Chức năng “Yearly Time Series Wizard” sẽ giúp bạn tạo các biểu thức. Cũng có thể chỉ đơn giản là nhập hay soạn thảo công thức (trong trường hợp này là, “Interp( 2000,3300, 2005,3300, 2010,3200, 2015,3150 )” mà không dùng các công cụ chuyên dùng khác, cũng như không nhập trực tiếp trên “Expression Builder”).*

## 6. Thiết lập gia tăng dân số

Thiết lập dân số thành phố “Big City” tăng theo tỉ lệ được xác định bằng giả thiết cơ bản “Population Growth Rate” được định nghĩa trong bước trước đây. Ở đây sẽ phải chọn lại Kịch bản nền “Reference scenario” trên trình đơn ở đỉnh màn hình của khung dữ liệu “Data”.

Phải chắc chắn rằng đã chọn nhu cầu nước và mức cấp hàng năm của thành phố (Demand Site and Annual Activity Level). Xoá biểu thức hiện tại và chọn chức năng “Growth” trong mục xây dựng biểu thức “Expression Builder” bên dưới trường 2001- 2015 (chú ý rằng biểu thức hiện tại trong trường này giống như ở năm mô tả hiện trạng). Sau đó nhập vào thẻ “Branch” trên trường soạn thảo. Hoặc nhấp đúp chuột vào giả thiết cơ bản “Population Growth Rate” trong cây cấu trúc dữ liệu, hay kéo nó xuống cửa sổ biểu thức. Hàm cuối cùng phải hiện là “Growth(Key\Population Growth Rate/100)”.

Chú ý rằng bạn phải chia tỉ lệ gia tăng dân số “Population Growth Rate” cho 100 vì WEAP tính giá trị 2.2 trong giả thiết cơ bản là 0.022 trong tính toán.

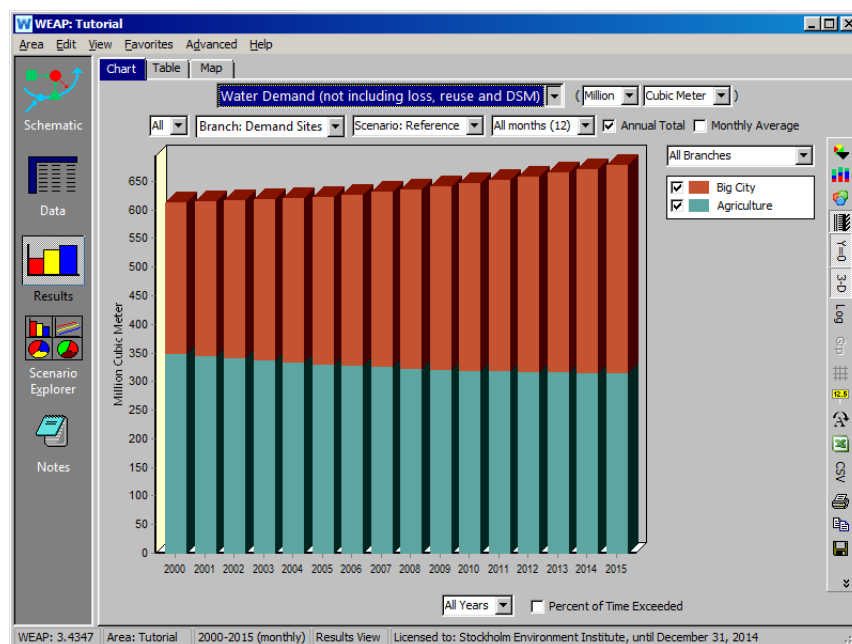


Hình 4-5: Hộp thoại lựa chọn hàm tăng dân số

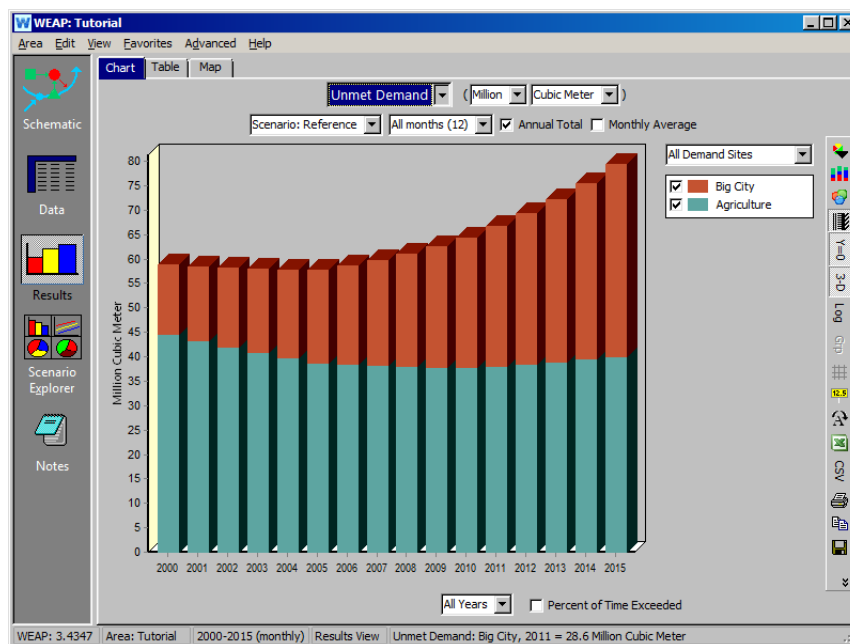
## 7. Chạy Kịch bản nền (Reference Scenario)

Nhấp chuột vào khung kết quả “Results” để chạy kịch bản tham chiếu. Hãy nhìn vào đồ thị không thỏa mãn nhu cầu nước 3-D “Unmet Demand” (chọn tổng lượng hàng năm “Annual Total”) cho tất cả các vị trí nhu cầu nước. Nó sẽ cho kết quả tương tự như hình dưới đây. Nghĩ về các điểm dưới đây.

Làm thế nào để so sánh phát triển nhu cầu nước với khả năng đáp ứng? Tại sao tổng lượng nước thiếu lại giảm lúc đầu và tăng sau đó?



Hình 4-6: Kết quả chạy kịch bản nền, nhu cầu nước



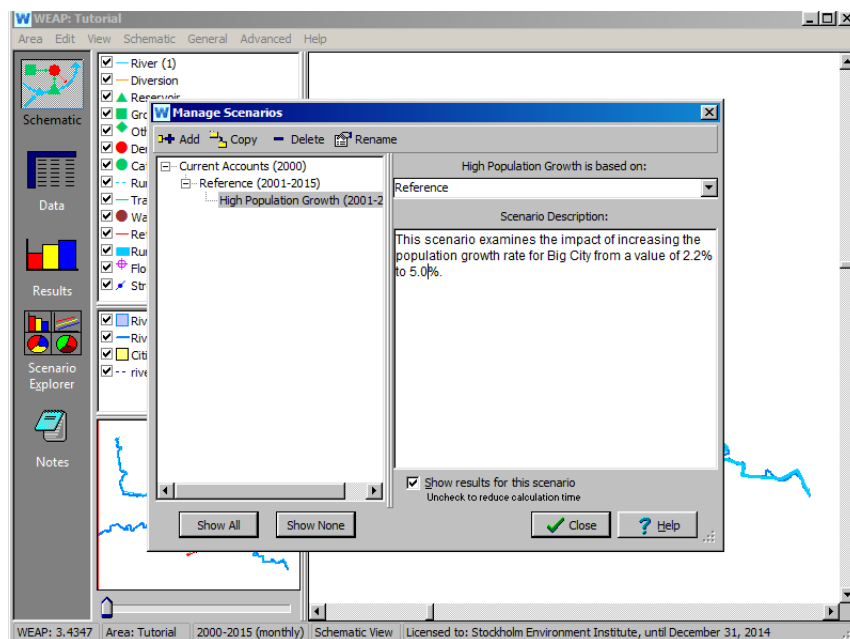
Hình 4-7: Kết quả chạy kịch bản nền, lượng nước thiếu hụt

## Tạo và chạy các kịch bản

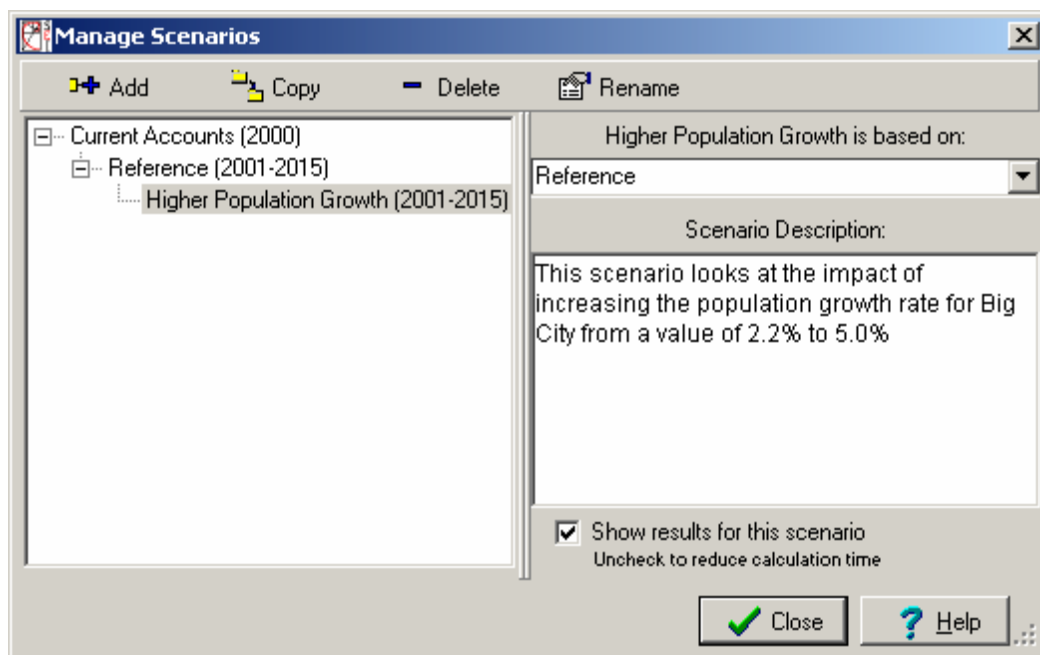
### 8. Tạo một kịch bản mới để mô phỏng sự gia tăng dân số cao

Tạo một kịch bản mới để đánh giá tác động tỷ lệ gia tăng dân số của thành phố Big cao hơn 2.2% cho giai đoạn 2001- 2015.

Để thực hiện việc này, chọn thực đơn “Area”, “Manage Scenario”, nhấp phải chuột lên Kịch bản nền “Reference scenario” và chọn “Add”. Đặt tên kịch bản này là “High Population Growth” và thêm vào sự miêu tả là “ Kịch bản này đánh giá sự tác động của tỷ lệ tăng dân số thành phố Big từ giá trị 2,2% lên 5% (This scenario looks at the impact of increasing the population growth rate for Big City from a value of 2.2% to 5.0%).”



Hình 4-8: Tạo kịch bản phát triển dân số cao

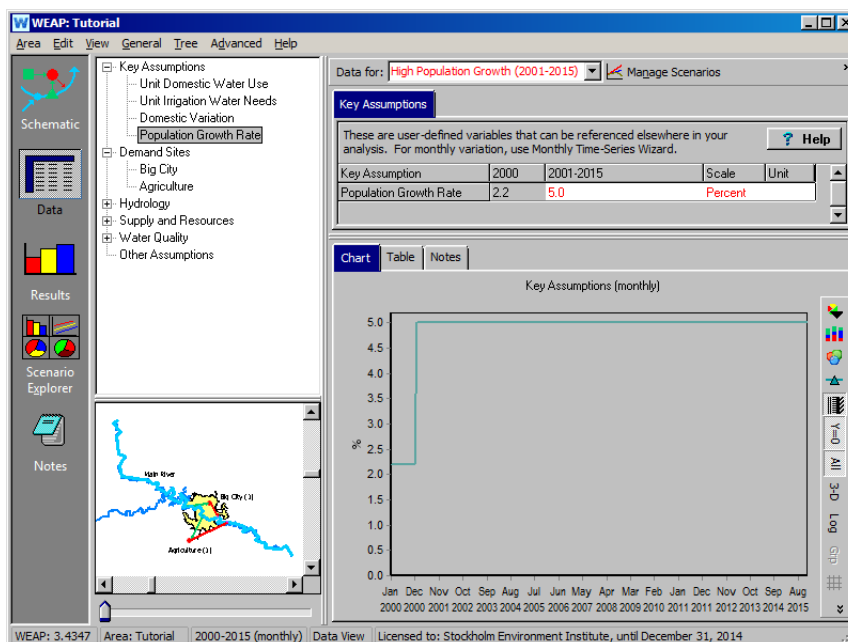


Hình 4-9: Thêm mô tả kịch bản phát triển dân số cao

## 9. Nhập dữ liệu cho kịch bản này

Để thực hiện các sự thay đổi dưới đây trong khung dữ liệu “Data” sau khi chọn kịch bản mới trên trình đơn đổ xuống ngay trên đỉnh màn hình:

Lựa chọn giả thiết then chốt “Population Growth Rate” và thay đổi giá trị trong trường 2001- 2015 là 5.0. Chú ý rằng màu sắc trong trường này sẽ thay đổi sang màu đỏ sau khi bạn thay đổi – điều này xảy ra cho bất kỳ giá trị nào mà đã thay đổi khác với giá trị của Kịch bản nền “Reference scenario”.

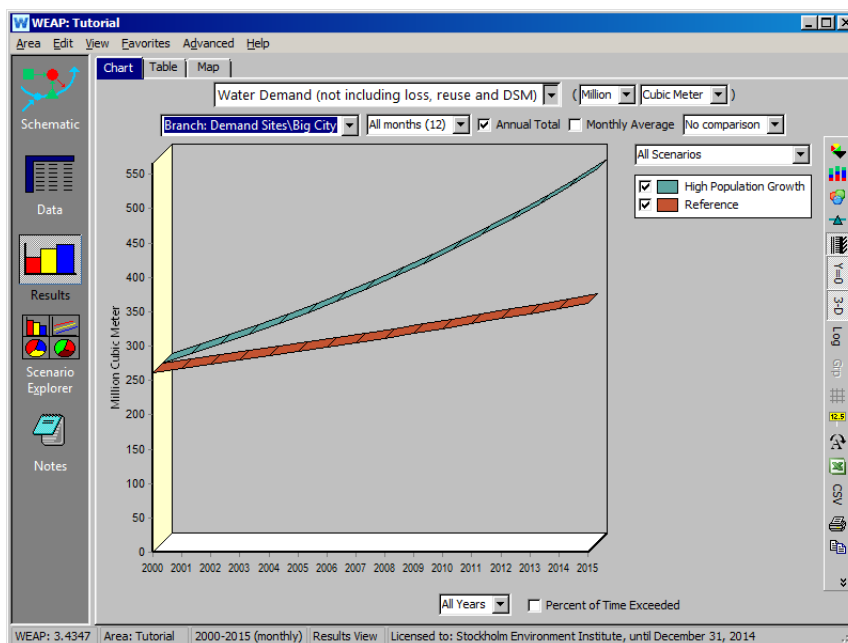


Hình 4-10: Thay đổi giá trị tỷ lệ tăng dân số trong kịch bản mới

## 10. So sánh các kết quả giữa kịch bản nền và kịch bản gia tăng dân số cao hơn “Higher Population Growth”

So sánh các biểu đồ, kết quả giữa hai kịch bản và đưa ra kết luận.

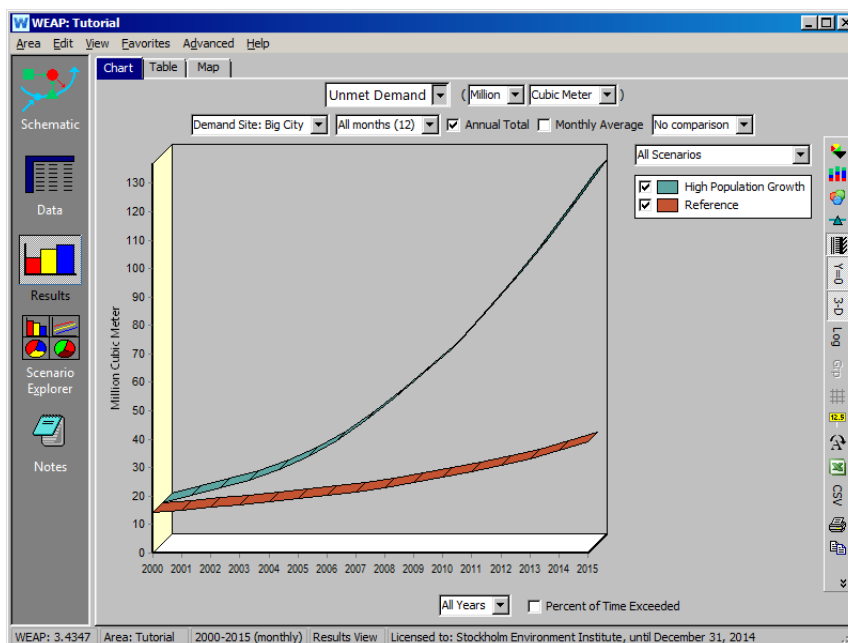
Ví dụ, chọn nhu cầu nước “Water Demand” trên trình đơn đồ xuống. Nhấp chọn trên trình đơn biểu đồ (trên lời chú thích biểu đồ), và lựa chọn tất cả kịch bản “All Scenarios”. Chọn để hiển thị duy nhất nhu cầu nước của thành phố “Big City” bằng cách chọn nó từ danh mục đồ xuống từ phía trên, bên trái trong menu kết quả. Đồ thị sẽ giống như hình dưới đây.



Hình 4-11: Kết quả chạy 2 kịch bản về Nhu cầu nước

Chú ý nhu cầu dùng nước cao hơn của thành phố trong kịch bản gia tăng dân số cao (Higher Population Growth), như đã dự đoán.

Tiếp theo, ta so sánh lượng nước thiếu “Unmet Demand” giữa hai kịch bản. Sử dụng trình đơn đồ xuống chọn “Unmet Demand” ta sẽ thấy như hình dưới đây.



Hình 4-12: Kết quả chạy 2 kịch bản về thiếu hụt nguồn nước

Một lần nữa thấy lượng nước thiếu hụt trong kịch bản dân số tăng cao cũng cao hơn.

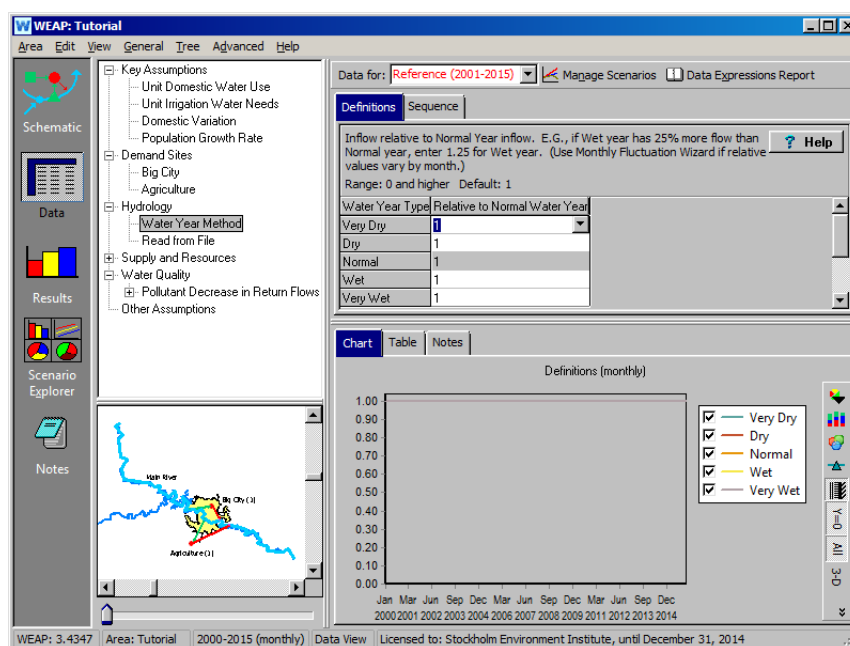
*Khi tạo nhiều kịch bản trong cùng một vùng nghiên cứu, việc tính toán sẽ lâu hơn. Trong trường hợp này bạn có thể loại trừ một số kịch bản ra khỏi việc tính toán bằng cách đánh dấu bỏ nó trong hiển thị kết quả kịch bản này “Show results for this scenario” trong mục quản lý các kịch bản.*

## Sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình (Water Year Method)

### 11. Định nghĩa dòng chảy năm điển hình

Các bài thực hành trước chỉ nhắc đến sự thay đổi nhu cầu nước nhưng chưa nhắc đến nguồn cung cấp. Trong phần này, chúng ta sẽ xem xét việc nhập giá trị thay đổi điều kiện tự nhiên về dữ liệu khí hậu sẽ tác động như thế nào (dòng chảy sông, lượng mưa, ..) để có thể đưa vào các phép toán của WEAP thông qua các phân tích kịch bản. Chúng ta sẽ sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình “Water Year Method” để làm ví dụ. Phương pháp dòng chảy năm điển hình hiểu một cách đơn giản là nó đại diện cho sự thay đổi khác nhau của dữ liệu khí hậu như dòng chảy sông, lượng mưa, lượng nước thấm được hồi lại và nhập vào dòng chảy tự nhiên. Đầu tiên phương pháp này bao hàm việc định nghĩa các chế độ khí hậu khác nhau như thế nào (như: rất khô, khô, rất ẩm,..) so sánh tương đối với năm nước bình thường mà được gán giá trị là 1. Năm kiệt nước có giá trị nhỏ hơn 1, năm nhiều nước có giá trị lớn hơn 1.

Để thực hiện, bạn phải chọn kịch bản “Reference”, vào khung dữ liệu “data” và nhấp chuột vào nhánh “Water Year Method” dưới nhánh “Hydrology” trong cây cấu trúc dữ liệu.



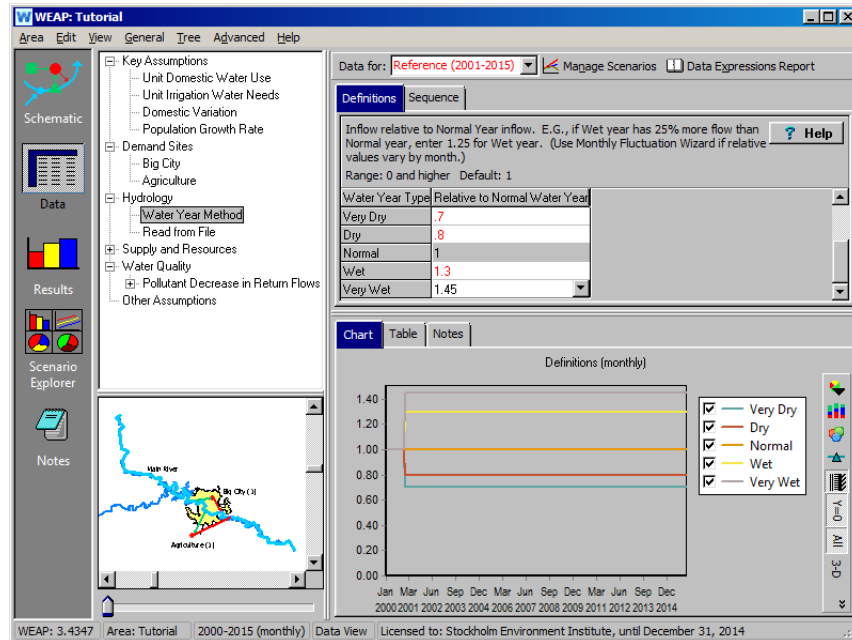
Hình 4-13: Chọn ‘Water Year Method’ từ mục Hydrology

Chọn “Definitions” và nhập vào dữ liệu theo Bảng dưới đây:

Bảng 4-1: Phân loại mức độ ẩm ướt các năm

Very Dry	0.7
Dry	0.8

<i>Normal</i>	1.0
<i>Wet</i>	1.3
<i>Very wet</i>	1.45



Hình 4-14: Nhập dữ liệu định nghĩa năm rất khô hạn, khô hạn, bình thường, ẩm và rất ẩm ướt

Có thể nhập vào dữ liệu hàng tháng nếu các dữ liệu tháng là đầy đủ.

## 12. Tạo chuỗi dòng chảy năm

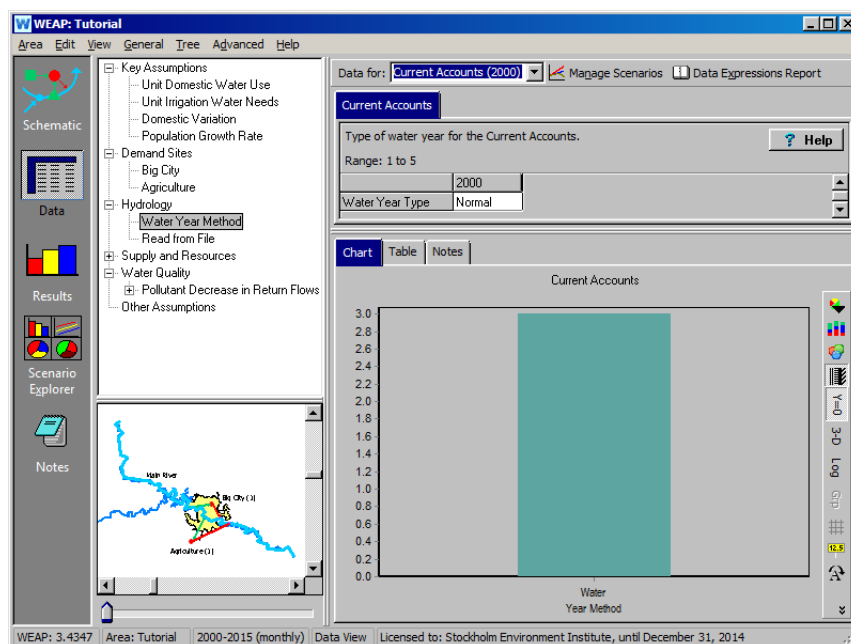
Bước tiếp theo trong sử dụng phương pháp dòng chảy năm là tạo chuỗi các biến động khí hậu trong thời đoạn kịch bản. Mỗi năm coi như một thời đoạn và được gán một mẫu thời tiết. Với kịch bản “Reference”, chúng ta sẽ giả thiết chuỗi theo Bảng sau:

Bảng 4-2: Xếp loại mức độ ẩm ướt các các năm tính toán

2001-2003	<i>Normal</i>	2011	<i>Very wet</i>
2004	<i>Very Dry</i>	2012	<i>Normal</i>
2005	<i>Wet</i>	2013	<i>Wet</i>
2006-2008	<i>Normal</i>	2014	<i>Normal</i>
2009-2010	<i>Dry</i>	2015	<i>Dry</i>

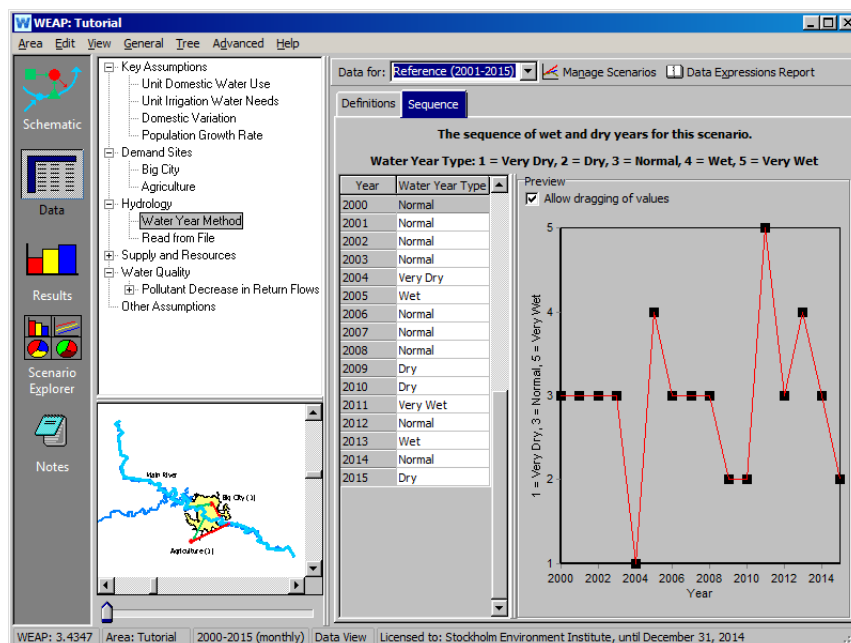
Để nhập chuỗi này vào, chọn “Sequence” dưới nhánh “Water Year Method”.  
Để chế độ bình thường cho năm hiện hành (Current Account).





Hình 4-15: Chọn chế độ bình thường cho năm hiện hành, 2000

Sau đó, chọn kịch bản “Reference” và nhập vào chuỗi trên.



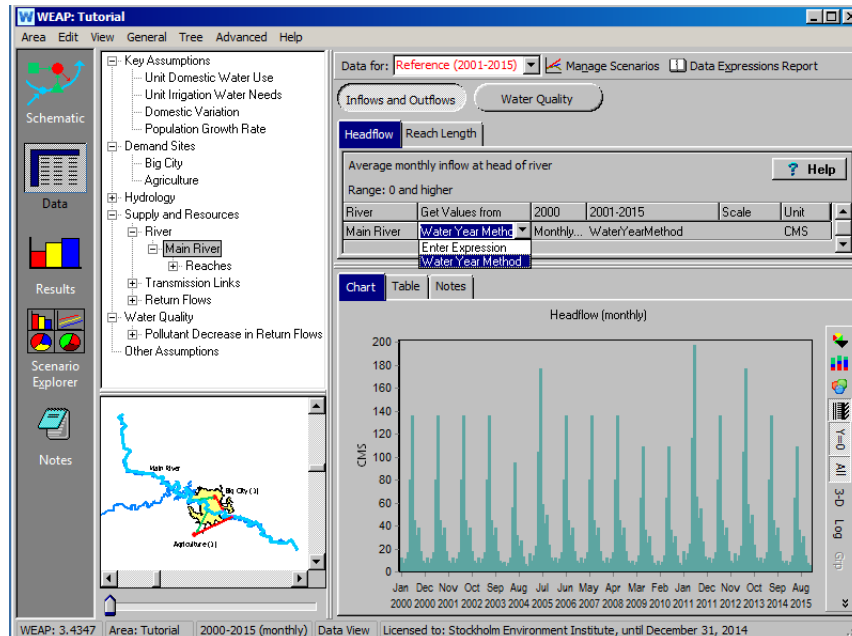
Hình 4-16: Kết quả sau vào dữ liệu chế độ nước cho các năm

Để đưa được dòng chảy vào vào trong mô hình (trong trường hợp của chúng ta nó là đầu nguồn của dòng sông chính) thay đổi theo thời gian, WEAP đề xuất hai phương pháp. Nếu bạn có số liệu chi tiết về thời tiết, thì sử dụng chức năng đọc từ file “ReadFromFile”. Phương pháp khác, là phương pháp trình bày ở đây, đó chính là phương pháp dòng chảy năm điển hình “Water Year Method”. Với phương pháp này, mỗi năm trong mô hình có thể được định nghĩa như: năm bình thường, khô, rất khô, nhiều nước, rất nhiều nước. Các kịch bản khác nhau có thể thay đổi lại sau khi chọn chuỗi năm khô và nhiều nước để đánh giá tác động của sự biến đổi tự nhiên trong việc quản lý nguồn tài nguyên nước.

### 13. Thiết lập mô hình để sử dụng phương pháp dòng chảy năm điển hình

Trong cây cấu trúc dữ liệu, thay đổi dòng chảy đầu vào “Headflow” cho dòng sông chính “Main River” trong kịch bản “Reference” để sử dụng phương pháp năm điển hình (chọn Main River ở mục Supply and Resources trong cây cấu trúc dữ liệu). Chú ý rằng trước đó, giá trị dòng chảy đầu vào hàng tháng là giống nhau cho giai đoạn 2001-2015 cũng như năm 2000, năm tính toán hiện hành.

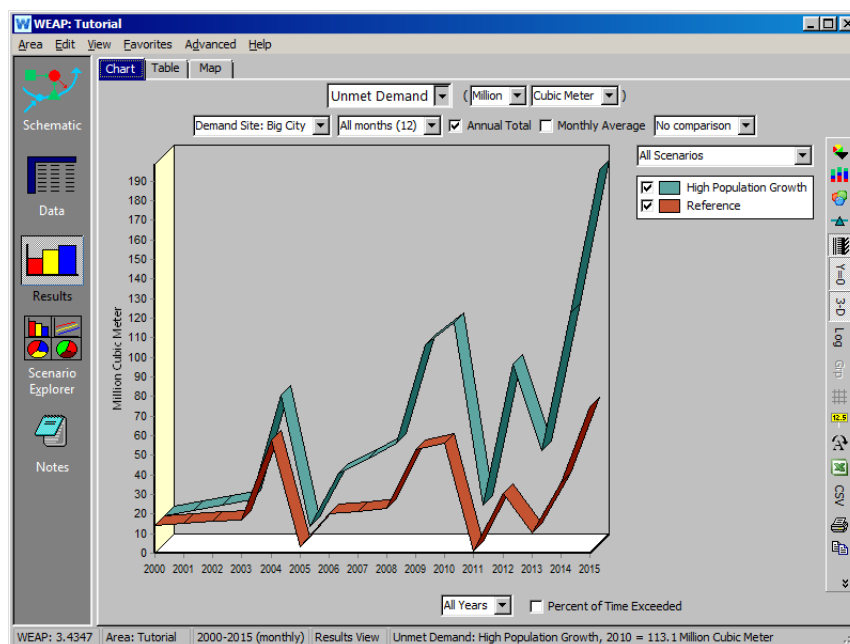
Sử dụng thanh kéo trong “Get Values from” để chọn phương pháp này. Bạn cũng có thể di con trỏ sang trái trên màn hình để làm xuất hiện mục “Get Values from”



Hình 4-17: Sử dụng ‘Get Values from’ để thay đổi phân bố giá trị dòng chảy sông ‘Water Year method’

### 14. Chạy lại mô hình

Chạy lại mô hình lần nữa và so sánh lượng nước thiếu “Unmet Demand” của kịch bản “Reference” và kịch bản “Higher Population Growth” so với trước đó ( tất nhiên là nhu cầu nước “Water Demand” sẽ không thay đổi sau khi bạn đã thay đổi nguồn cấp bằng phương pháp năm điển hình).



Hình 4-18: Kết quả chạy lại các kịch bản

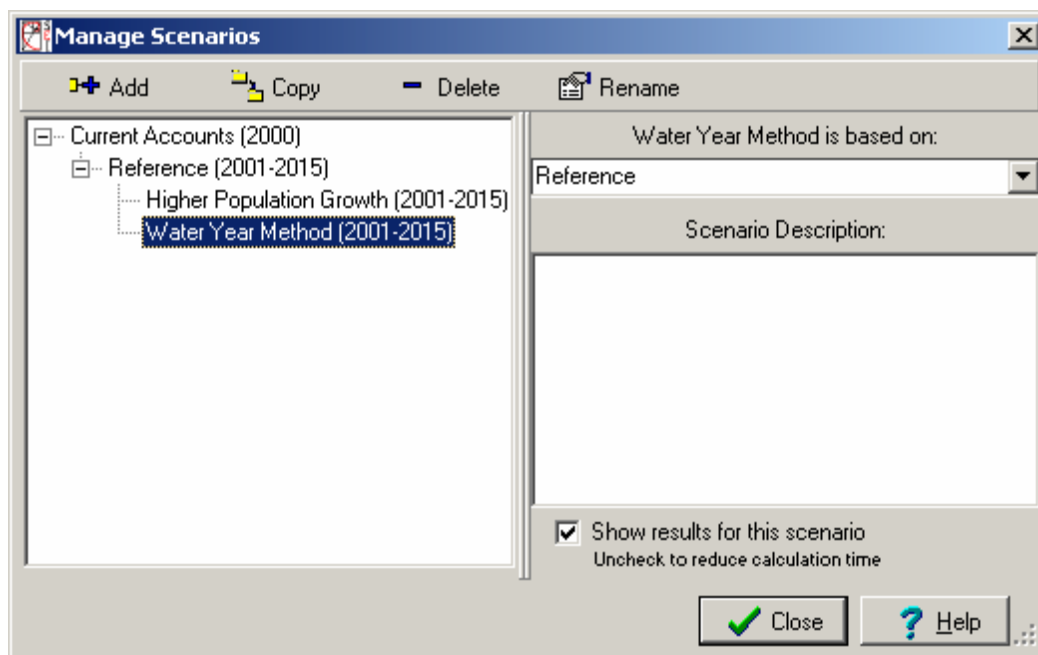
Chú ý rằng lượng nước thiếu của thành phố ở tất cả các kịch bản tính bằng phương pháp năm điển hình là không chính xác bằng giả thiết nhập dòng chảy đầu vào không đổi cho dòng sông chính “Main River” như được quan sát ở phần bài tập trước. Trong trường hợp hiện tại, sự thay đổi lượng nước thiếu là giống như sự thay đổi khí hậu tương lai. Trong suốt những năm nhiều nước hay rất nhiều nước so với năm 2000 (2000, năm tính hiện hành), lượng nước thiếu thực tế thường thấp hơn năm 2000 với tất cả các kịch bản, thậm chí với việc tăng nhu cầu nước từ việc gia tăng dân số (2.2% với kịch bản “Reference” và 5.0% với kịch bản “Higher Population Growth”). Sự gia tăng lượng mưa, và dòng chảy đầu vào các dòng sông, giảm nhẹ sự tăng nhu cầu nước trong năm nhiều nước.

Điều ngược lại xảy ra trong năm ít nước, ở nơi mà sự phát triển dân số tăng nhanh chóng vì lượng nước mưa, dòng chảy đầu vào các dòng sông trong những năm đó là thấp hơn. Điều này đưa đến thậm chí lượng nước thiếu tăng hơn so với lượng nước thiếu tính toán với giả thiết khí hậu không đổi. (như đã được thực hiện ở phần trước).

*Khi lượng nước thiếu khác nhau giữa một bên là lượng nhu cầu lớn và một bên là lượng cung cấp lớn, thậm chí là một thay đổi nhỏ lượng cấp tại nhu cầu gần như không đổi có thể có tác động rất lớn đến lượng nước thiếu.*

*Mô hình này không xét đến bất kỳ sự tích trữ nước nào hàng năm (như hồ chứa, nước ngầm). Vì vậy, không có cách nào để giảm lượng nước thiếu hụt trong những năm thiếu nước từ những năm nhiều nước. Để mô tả cụ thể hơn mô hình kho trữ như thế nào, hãy đọc phần hướng dẫn thiết lập sự cấp nước “Refining the Supply” trong WEAP.*

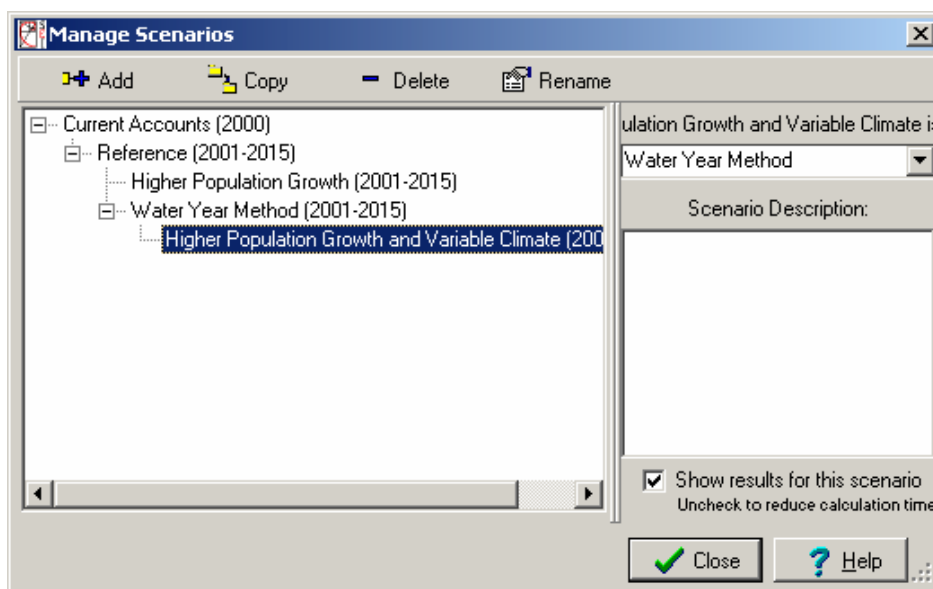
Nếu bạn muốn so sánh cùng một biểu đồ trong WEAP, các kết quả cho phương pháp năm điển hình với giả thiết rằng điều kiện khí hậu là không đổi, bạn có thể tạo ra một kịch bản mới nhờ sử dụng phương pháp năm điển hình tốt hơn là thay đổi dữ liệu trong kịch bản “Reference” để điều chỉnh phương pháp năm điển hình. Kịch bản mới này sẽ kế thừa từ kịch bản “Reference”, và cây cấu trúc kịch bản trong “Scenarios Manager” sẽ như hình sau:



Hình 4-19: Hộp thoại kịch bản

Chú ý rằng trong trường hợp này, cả hai kịch bản “Reference” (khí hậu không đổi) và “Water Year Method” (khí hậu thay đổi) sẽ dùng tỷ lệ gia tăng dân số bằng 2.2% với “Big City”, kể từ kịch bản “Water Year Method” được thừa kế từ kịch bản “Reference”.

Nếu muốn so sánh trong cùng một biểu đồ WEAP, điều kiện khí hậu không đổi và thay đổi khí hậu sử dụng tỉ lệ gia tăng dân số 5%, có thể tạo ra một kịch bản mới khác kế thừa từ kịch bản mà sử dụng phương pháp năm điển hình và thay đổi tỉ lệ gia tăng dân số trong kịch bản này là 5%. Cây cấu trúc kịch bản giống như hình dưới:



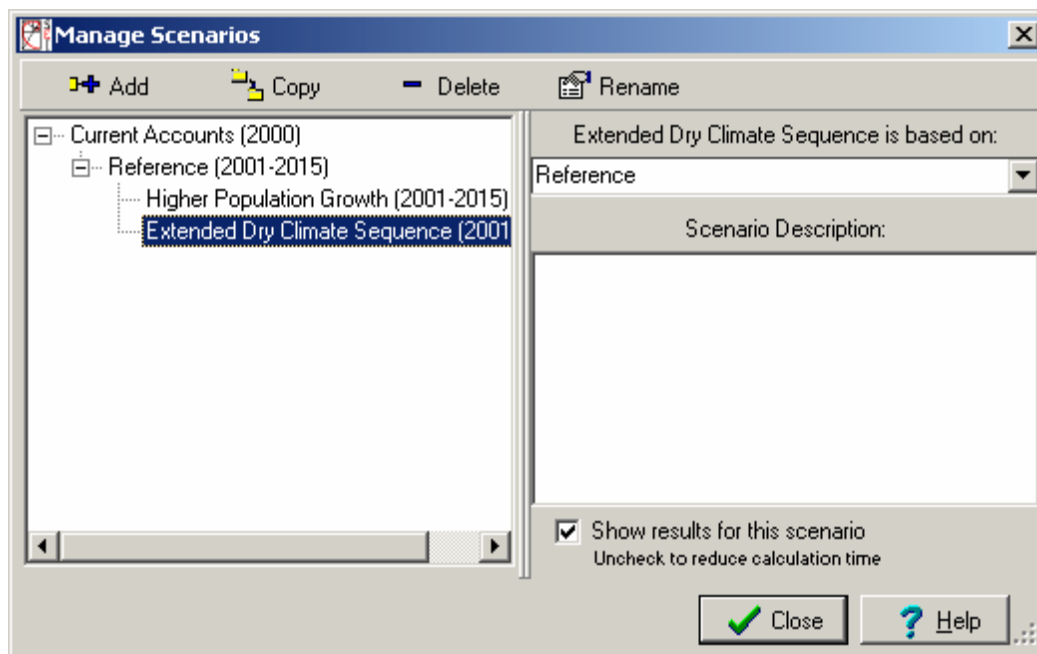
Hình 4-20: Hộp thoại kịch bản biến đổi khí hậu

*WEAP cho phép không giới hạn các tác động trong các việc sắp xếp kịch bản. Chú ý rằng bạn có thể xuất kết quả sang Excel, để có thể so sánh với các kịch bản khác dễ dàng hơn. Với đặc tính này sẽ được thảo luận chi tiết hơn trong nội dung dữ liệu kết quả và định dạng “Data, Results, and Formatting”.*

## 15. Thay đổi kịch bản kế thừa

Ví dụ dưới đây sẽ giải thích sự hữu ích của việc thay đổi kịch bản kế thừa trong WEAP.

Tạo một kịch bản mới kế thừa từ kịch bản “Reference”, và đặt tên nó là “Extended Dry Climate Sequence”. Cấu trúc kịch bản có dạng như hình dưới đây:



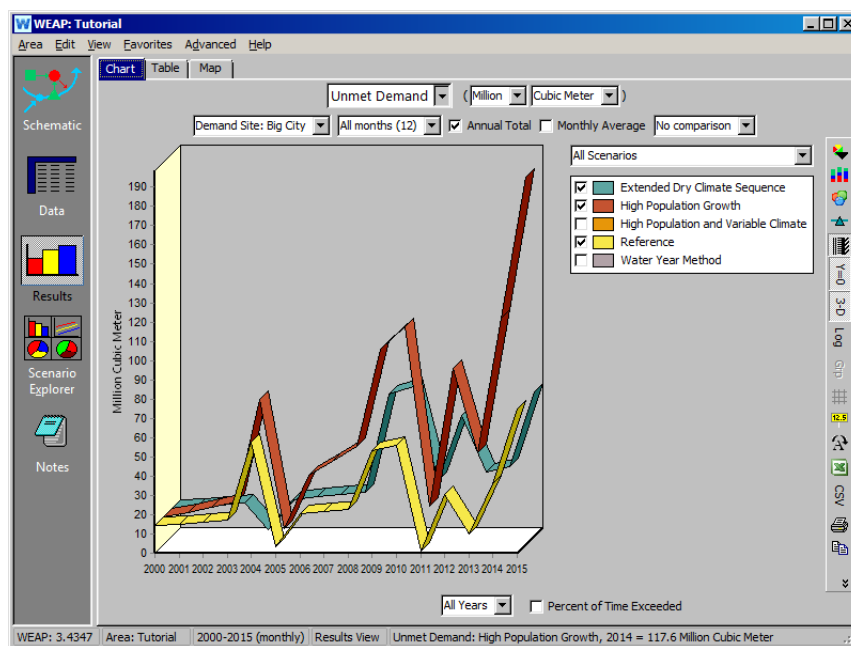
Hình 4-21: Hộp thoại kịch bản chuỗi khô hạn kéo dài năm 2001

Vào khung dữ liệu “Data” và chọn kịch bản mới này để soạn thảo. Nhấp vào nhánh “Water Year Method” của cây cấu trúc dữ liệu (bên dưới nhánh Hydrology) để soạn thảo chuỗi khí hậu như dưới đây:

Bảng 4-3: Xếp loại mức độ ẩm ướt các các năm trong kịch bản nền

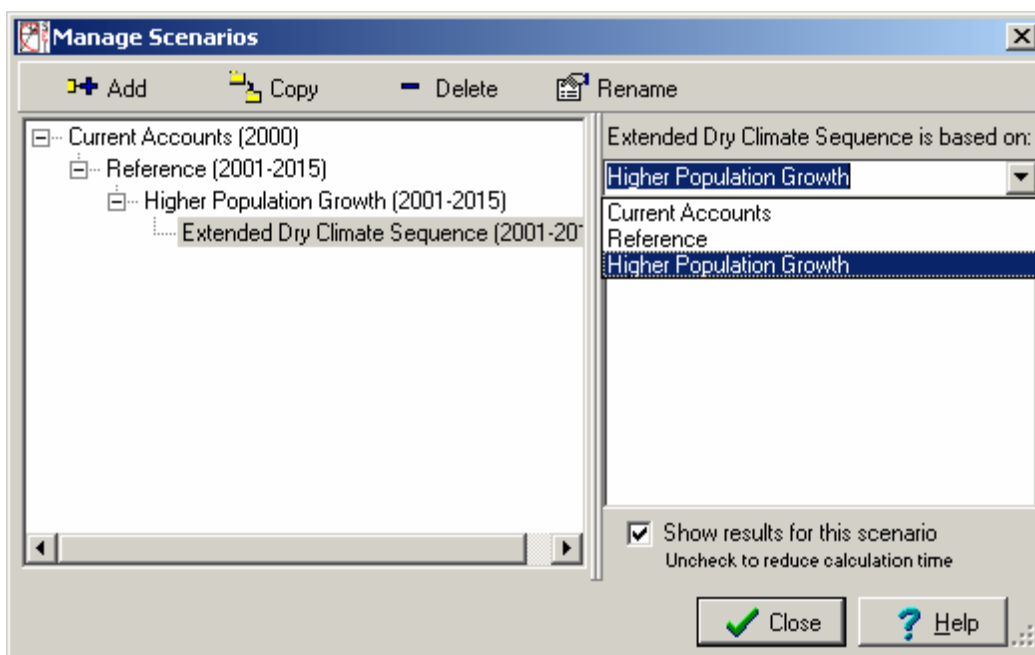
2001-2003	Normal	2011	Normal
2004	Wet	2012	Dry
2005	Normal	2013	Normal
2006-2008	Normal	2014	Normal
2009-2010	Very dry	2015	Dry

Các kết quả (hình bên dưới) biểu thị lượng nước thiếu của thành phố Big cho chuỗi khí hậu khô nóng kéo dài “Extended Dry Climate Sequence” (chuỗi khí hậu mới và tỷ lệ gia tăng dân số là 2.2 %) đã làm giảm một phần giữa Kịch bản nền “Reference” và kịch bản tỷ lệ gia tăng dân số cao “Higher Population Growth Rate”.



Hình 4-22: Kết quả chạy lại các kịch bản

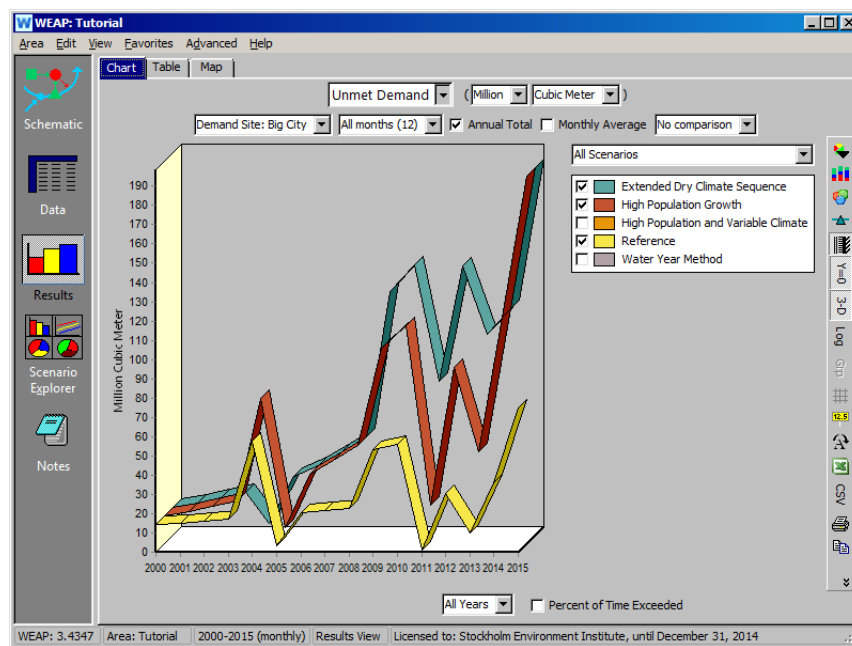
Bây giờ, chúng ta sẽ thay đổi sự kế thừa của kịch bản “Extended Dry Climate Sequence”, đặt nó ở dưới kịch bản “Higher Population Growth Rate” để kế thừa sự gia tăng dân số là 5% của kịch bản đó. Trong hộp thoại “Scenario Manager”, chọn kịch bản “Extended Dry Climate Sequence”, nhấp kéo rê nó và chọn “Higher Population Growth”-được coi là một kịch bản gốc mới



Hình 4-23: Hộp thoại kịch bản chuỗi không hạn kéo dài năm 2001-2015

Bây giờ, tính toán lại kết quả và xem lượng nước thiếu của thành phố “Big City”.

Những thay đổi nào mà bạn phải khai báo cho lượng nước thiếu của thành phố trong kịch bản “Extended Dry Climate Sequence”?



Hình 4-24: Kết quả chạy lại các kịch bản

*Với tỉ lệ gia tăng dân số cao và điều kiện khí hậu khô hơn, làm cho lượng nước thiếu về cơ bản thay đổi.*



## 5 PHÂN TÍCH CHI TIẾT NHU CẦU NƯỚC

Nhu cầu tổng thể: .....	60
1. Tạo một điểm dùng nước mới .....	60
2. Tạo một cấu trúc dữ liệu cho nút nhu cầu nước nông thôn “Rural” .....	61
3. Nhập dữ liệu mức hoạt động hàng năm (quy mô dùng nước).....	62
4. Nhập dữ liệu mức độ dùng nước hàng năm.....	64
5. Kiểm tra kết quả .....	64
Mô hình quản lý sử dụng nước, tổn thất và tái sử dụng .....	67
6. Thiết lập phương cách quản lý sử dụng nước – cách tiếp cận thành phần .....	67
7. Thiết lập cách quản lý đối tượng sử dụng nước - tiếp cận tổng thể .....	71
8. Mô hình tái sử dụng nước .....	72
9. Mô hình lượng tổn thất .....	74
Thiết lập quyền ưu tiên phân phối cấp nước.....	75
10. Sửa đổi quyền ưu tiên cấp nước.....	75
11. So sánh kết quả.....	75

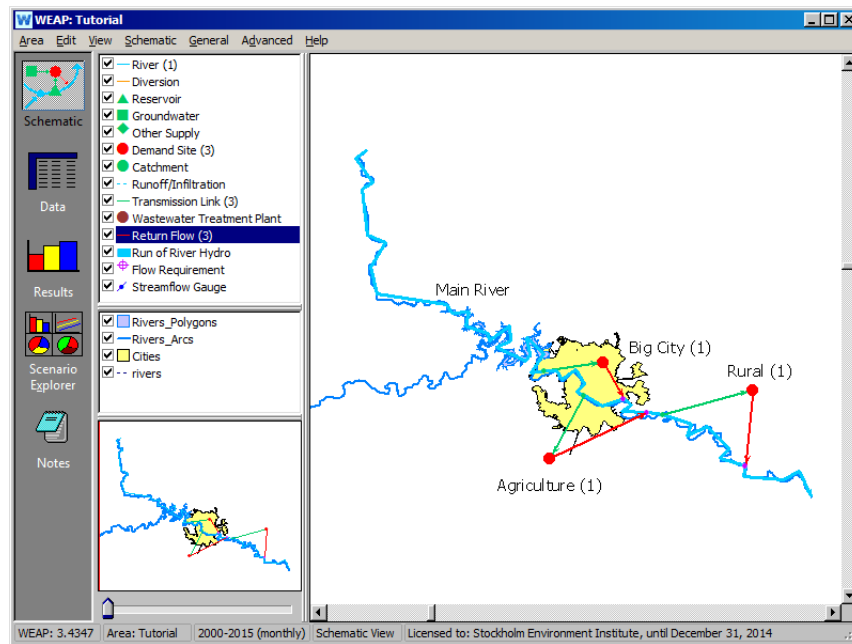
Để thực hành phần này bạn cần hoàn thành tất cả các phần trước hoặc là phải biết khá tốt về phần mềm WEAP. Để bắt đầu phần này, vào mục “Main”, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for most modules after ‘Scenarios’ module.”

### Nhu cầu tổng thể:

#### 1. Tạo một điểm dùng nước mới

Trong sơ đồ hệ thống, bạn hãy tạo một điểm nhu cầu nước mới tại dòng chảy hạ lưu của thành phố “Big City” để thiết lập một nhu cầu nước cho nông thôn. Tên của nút này là “Rural” và gán cho nó một quyền ưu tiên cấp “Demand Priority” = 1. Tạo một đường dẫn từ dòng chảy hạ lưu nằm trên sông chính của thành phố và dòng chảy hồi quy của vùng nông nghiệp. Quyền ưu tiên cung cấp “Supply Preference” nên thiết lập là 1. Đồng thời cũng cung cấp một dòng chảy hồi quy cho vùng nông thôn “Rural” mà điểm đặt của nó ở phía dưới hạ lưu. Nhập tỷ lệ nước hồi quy “Return Flow Routing” là 100%.

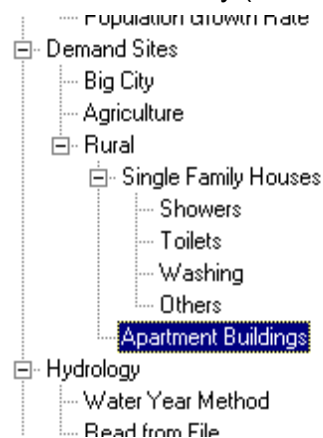
Vùng nghiên cứu của bạn tương tự như hình dưới đây:



Hình 5-1: Vùng nghiên cứu sau khi tạo thêm điểm sử dụng nước “Rural”

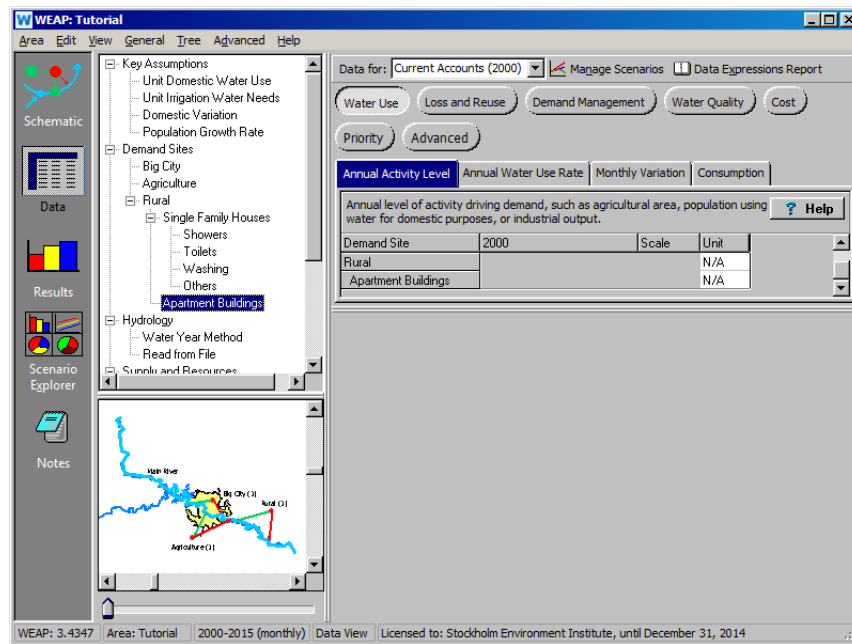
## 2. Tạo một cấu trúc dữ liệu cho nút nhu cầu nước nông thôn “Rural”

Để tạo một cấu trúc dữ liệu nhấp phải chuột lên vị trí nhu cầu nước “Rural” trên cây dữ liệu, và chọn “Add” để tạo cấu trúc có dạng như hình dưới đây (chưa vào bất kỳ dữ liệu nào):



Hình 5-2: Cấu trúc cây dữ liệu điểm sử dụng nước

Chú ý rằng “Showers”, “Toilets”, “Washing”, và “Others” được thêm vào bên dưới nhánh phụ “Single Family Houses”.



Hình 5-3: Tạo cây dữ liệu cho điểm dùng nước “Rural”

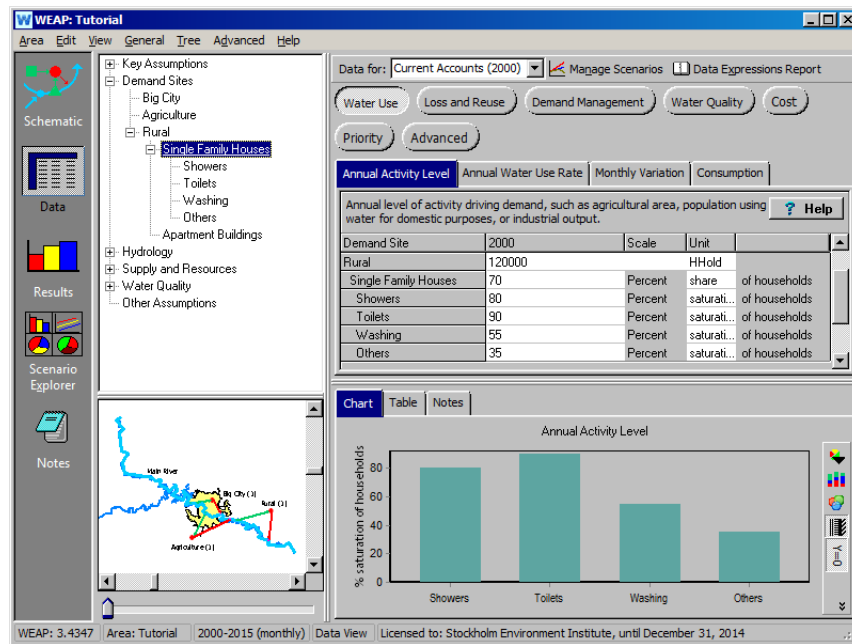
### 3. Nhập dữ liệu mức hoạt động hàng năm (quy mô dùng nước)

Nhập vào những dữ liệu trong Bảng sau vào “Rural” trong “Annual Activity Level”:

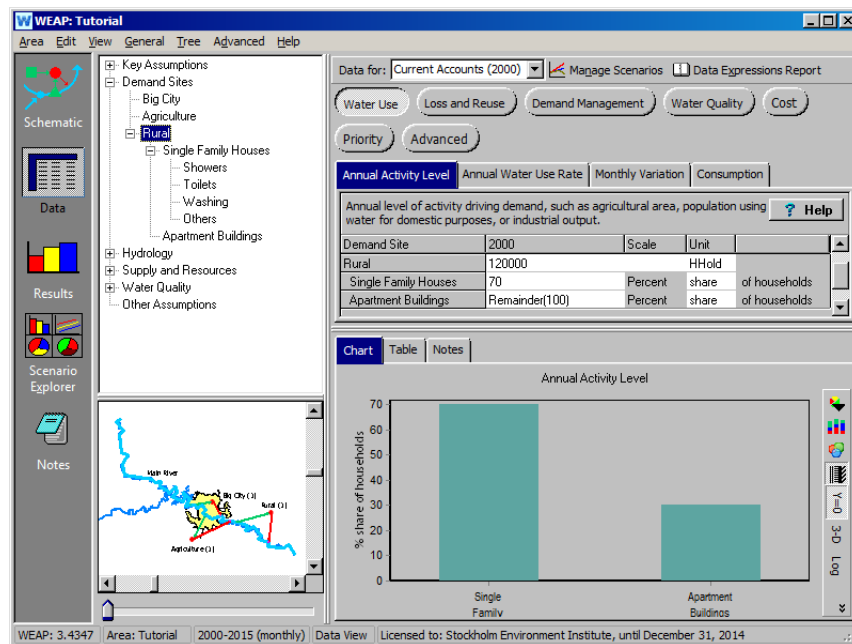
Bảng 5-1: Dữ liệu sử dụng nước hộ gia đình nông thôn

<i>Rural</i>	<i>120,000 Households</i>
<i>Single Family Houses</i>	<i>70%</i>
<i>Share Showers</i>	<i>80%</i>
<i>Saturation Toilets</i>	<i>90%</i>
<i>Saturation Washing</i>	<i>55%</i>
<i>Saturation Others</i>	<i>35%</i>

*Saturation Apartment Buildings Remainder share (use the Expression Builder)*



Hình 5-4: Nhập dữ liệu cho điểm sử dụng nước “Rural”, các hộ gia đình riêng rẽ



Hình 5-5: Giao diện khung “Data” sau khi nhập dữ liệu, chú ý Apartment Buildings

Mức phân phối “Share” và độ bão hòa “Saturation”: thậm chí hai kiểu loại phần trăm được tính toán toán học như nhau trong WEAP, nhưng chúng thuộc hai khái niệm khác nhau. Tại một cấp độ trên cây cấu trúc, tổng của chúng lại phải luôn bằng 100%. Chúng cung cấp một chức năng “remainder” để tự động tính tròn 100%. Độ bão hòa biểu thị nhịp độ thâm nhập cho các thiết bị đặc biệt và nó không phụ thuộc vào các loại thiết bị khác nhau như, mức dùng nước cho tất cả một cấp nhánh không nhất thiết phải bằng 100.

#### 4. Nhập dữ liệu mức độ dùng nước hàng năm

Nhập vào dữ liệu sau đây cho vị trí nhu cầu “Rural” trong “Annual Water Use Rate”.  
 Bảng 5-2: Dữ liệu sử dụng nước hộ gia đình nông thôn

##### Rural

##### Single Family Houses

Showers	80 m <sup>3</sup> /household
Toilets	120 m <sup>3</sup> /household
Washing	60 m <sup>3</sup> /household
Others	40 m <sup>3</sup> /household

##### Apartment Buildings

220 m<sup>3</sup>/household

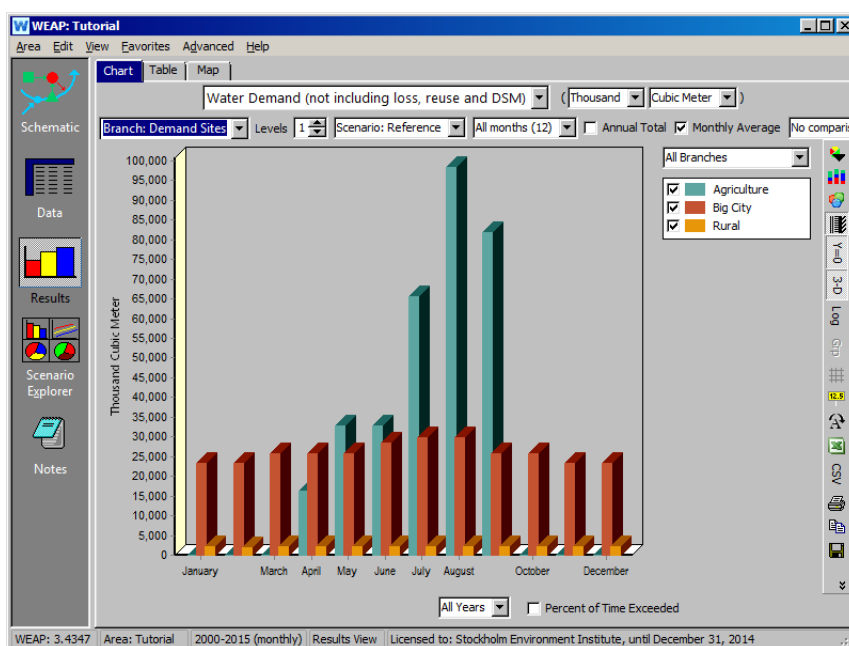
##### Consumption (in consumption tab)

80%

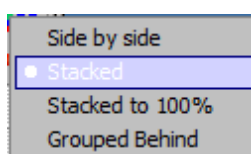
Chú ý rằng giá trị giả thiết “Consumption” được nhập vào cho toàn bộ nút “Rural demand”, và không nhập trên nhánh phụ.

#### 5. Kiểm tra kết quả

Tính toán lại kết quả của bạn. Trong khung kết quả “Results”, chọn “Water Demand” từ thanh kéo chính. Chọn “All Branches” từ thanh kéo trên biểu đồ chú thích. Lựa chọn 3-D và biểu đồ thanh khi định dạng việc sử dụng thanh kéo cho biểu tượng “Chart Type” trên thanh công cụ bên phải màn hình (nằm ở vị trí đầu tiên trên thanh công cụ). Chọn nút nhu cầu nước “Rural” từ thanh kéo trên biểu đồ.

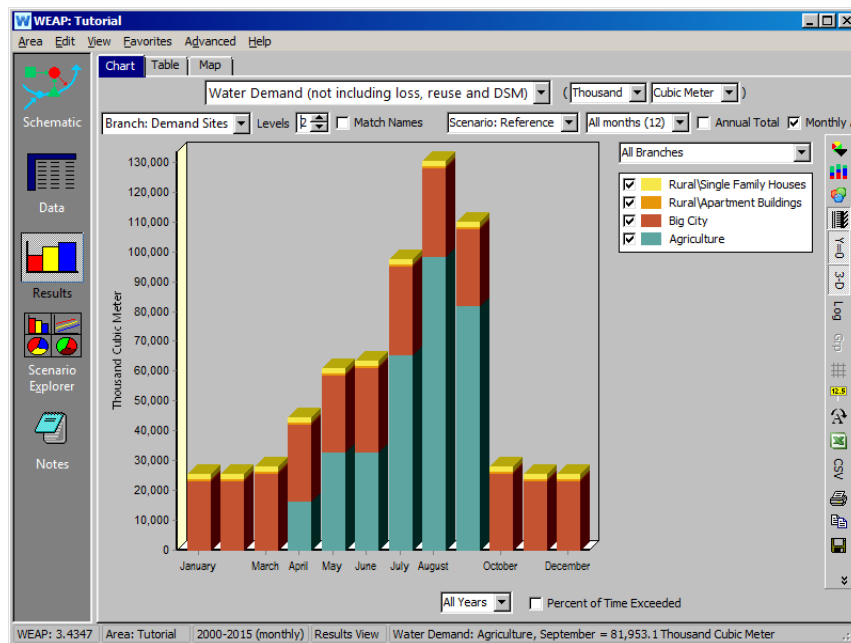


Hình 5-6: Kết quả tính toán nhu cầu nước sau khi thêm sử dụng nước “Rural”

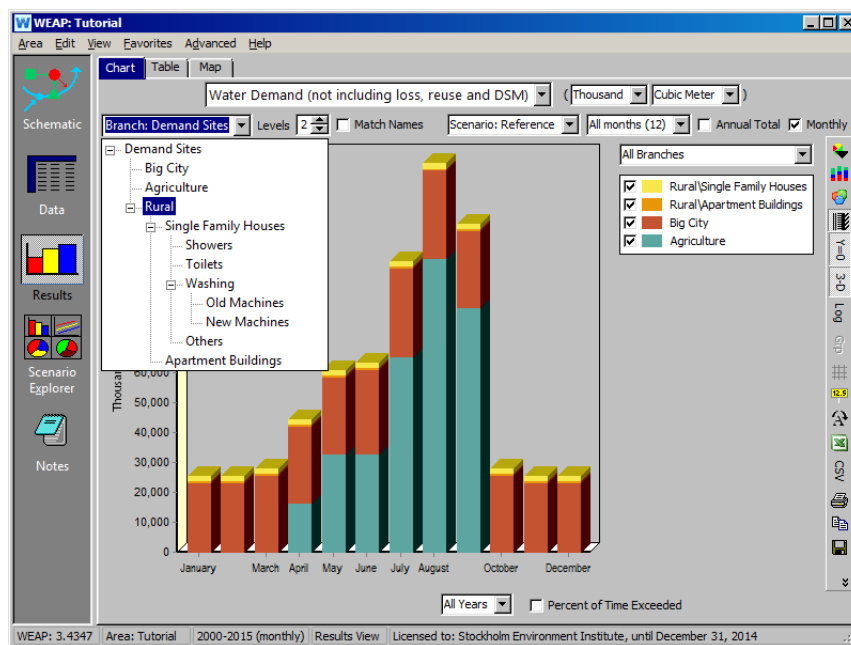


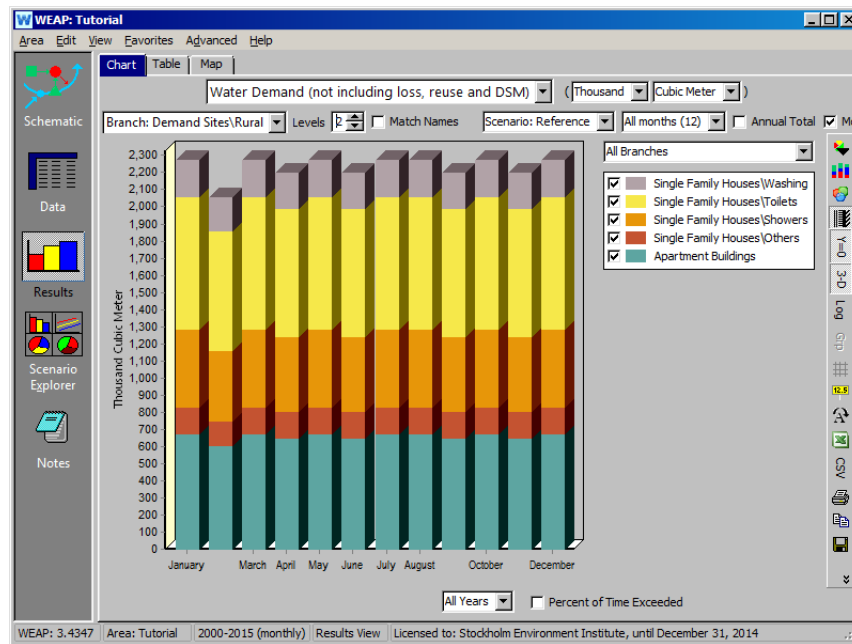
Hình 5-7: Chọn định dạng vị trí đồ thị

Để xem kết quả nhu cầu nước “Water Demand” của tất cả nhánh “Rural” (như, Single Family Houses\Showers; Apartment Buildings), chọn cấp độ 2 trên “Levels” (nằm trực tiếp trên biểu đồ). Kết quả biểu đồ giống như hình sau:



Hình 5-8: Kết quả tính toán nhu cầu nước sau khi thêm sử dụng nước “Rural”



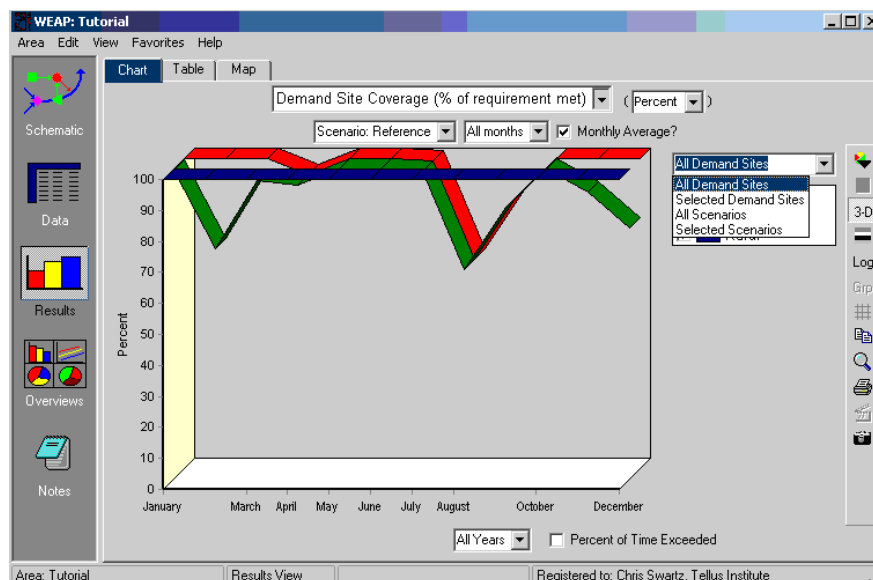


Hình 5-9: Kết quả tính toán nhu cầu nước với cấp độ chi tiết 2

Bạn có biết tại sao nhu cầu nước “Rural” lại thay đổi trong năm mặc dù chúng ta không nhập vào bất kỳ sự thay đổi nào?

*Sự thay đổi trong nhu cầu nước “Rural” là vì trên thực tế các giả thiết của WEAP chỉ là nhu cầu nước hàng ngày không đổi (không có nhu cầu nước hàng tháng xác định bởi người dùng mô hình WEAP), vì vậy các tháng có số ngày ít hơn (như tháng 2) nhu cầu nước sẽ thấp hơn những tháng có số ngày nhiều hơn (như tháng 1).*

Bây giờ tạo một biểu đồ dạng 3D cho “Demand Site Coverage” và chọn tất cả các điểm sử dụng nước. (hình bên dưới).



Hình 5-10: Đồ thị khả năng thỏa mãn nhu cầu nước

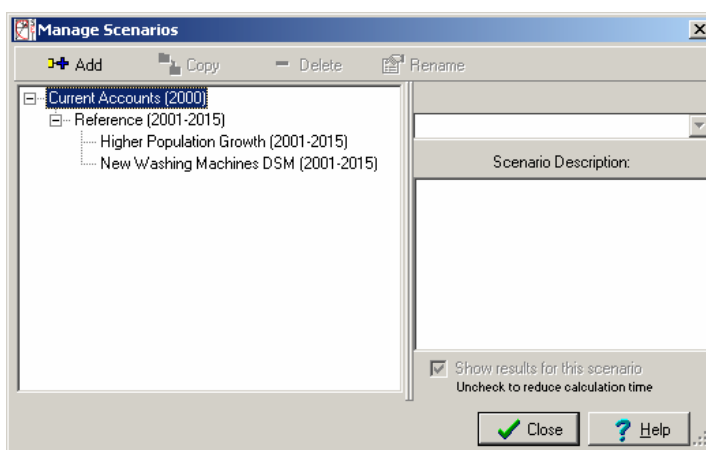
Bạn có hiểu tại sao lượng nước được thỏa mãn luôn bằng 100% với “Rural” nhưng không bằng với “Big City” và “Agriculture”, thậm chí chúng có mức ưu tiên cung cấp giống nhau?

*Điểm lấy nước “Rural” nằm ở dòng hạ lưu điểm hồi quy dòng chảy của thành phố “Big City”, điều đó có nghĩa là nó được cộng thêm dung tích nước trên sông, dòng chảy hồi quy này có thể dễ dàng thoả mãn nhu cầu cho vùng nhỏ*

## Mô hình quản lý sử dụng nước, tổn thất và tái sử dụng

### 6. Thiết lập phương cách quản lý sử dụng nước – cách tiếp cận thành phần

Chúng ta có thể tạo ra một kịch bản mới để nghiên cứu chiến lược quản lý điểm sử dụng nước. Gọi kịch bản này là “New Washing Machines DSM”; do nó được tạo từ Kịch bản nền “Reference” nên nó sẽ có điều kiện khí hậu và sự gia tăng dân số của thành phố “Big City” giống như Kịch bản nền “Reference”. Cấu trúc kịch bản trong hộp thoại quản lý các kịch bản “Manage Scenarios” sẽ giống như hình này:



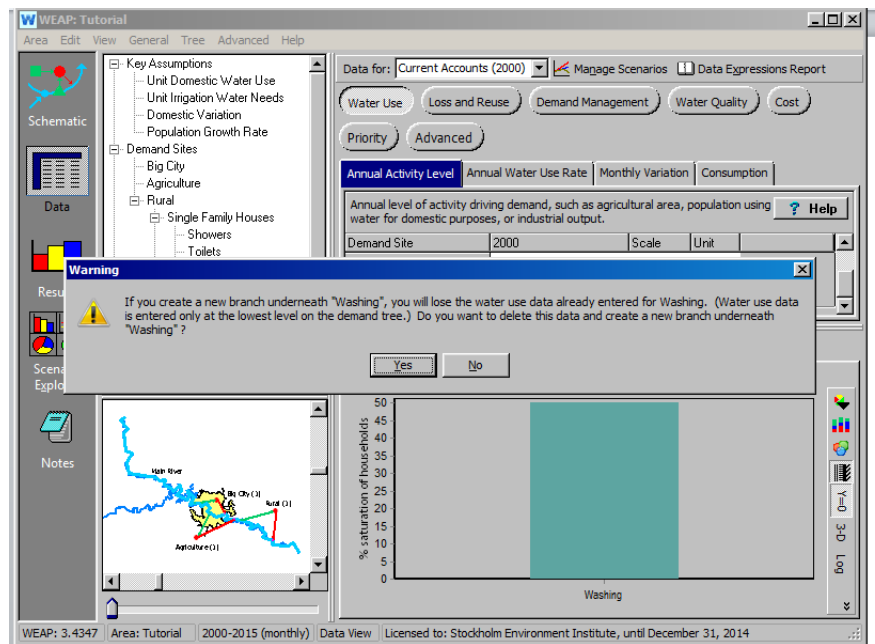
Hình 5-11: Cấu trúc kịch bản trong hộp thoại quản lý các kịch bản “Manage Scenarios”

Chúng ta sẽ giả thiết rằng kịch bản mới này giả thiết cho phép ta tiết kiệm được 2/3 (66,7%) lượng nước sạch. Kịch bản mới này sẽ đánh giá tác động của việc đảm bảo quản lý điểm sử dụng nước nếu 50% số hộ sử dụng nước sạch.

Đầu tiên, trở về Current Accounts trong khung dữ liệu “Data”, tại đây bạn tạo ra 2 nhánh mới (máy cũ “Old Machines” và máy mới “New Machines”) trong cây cấu trúc dữ liệu “Rural”. Thực tế, bạn đã phân tán lượng nước ra hai loại máy này. Chú ý rằng bạn phải trở về Current Accounts bởi vì tất cả cấu trúc dữ liệu đều được nhập vào đó, thậm chí ngay cả khi bạn nhập vào các biến mà nó không kích hoạt trong phép toán hiện hành và Kịch bản nền “Reference”

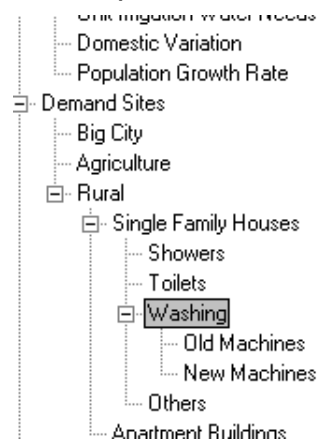
Khi bạn thêm vào nhánh phụ đầu tiên dưới nhánh “Washing”, bạn sẽ nhận được thông báo sau đây:





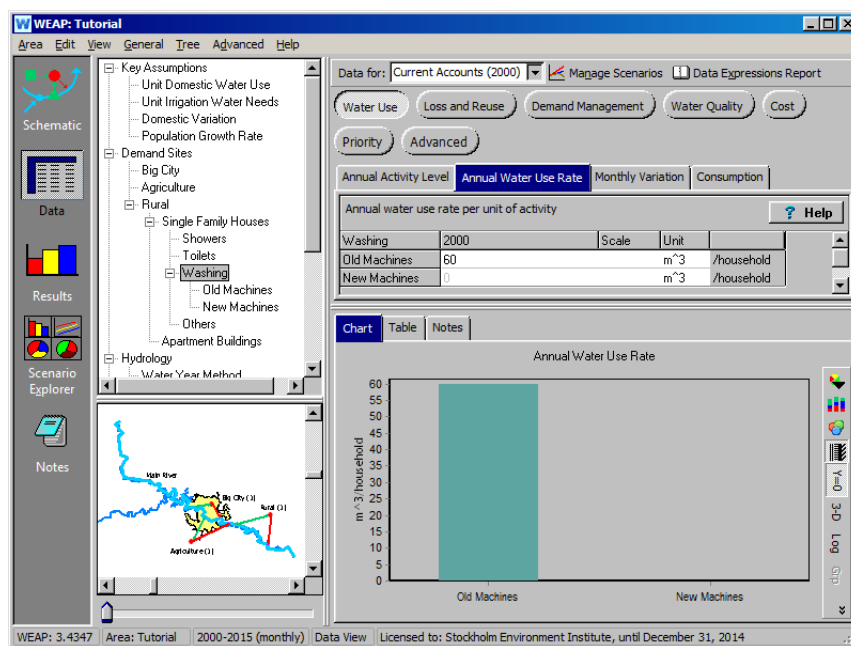
Hình 5-12: Hộp thoại xác nhận khai báo sử dụng thiết bị máy giặt mới và cũ

Nhấp vào “Yes” để thêm vào cấu trúc dữ liệu sau:



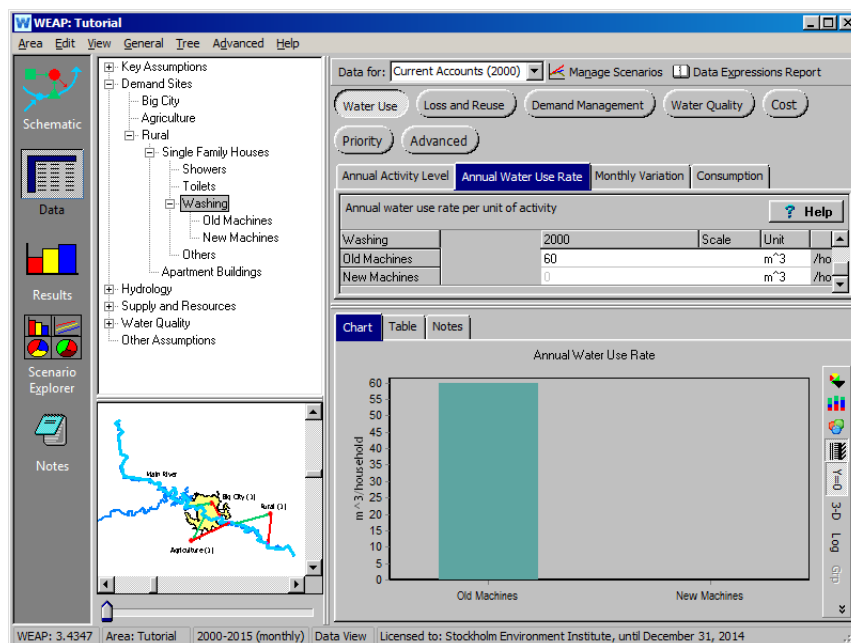
Hình 5-13: Cấu trúc cây dữ liệu Rural

Thay đổi đơn vị của “Old Machines” và “New Machines” là “Shares”. Mức hoạt động của máy làm sạch nước cũ là 60 m<sup>3</sup>/household, nó là giá trị biểu thị mức làm sạch cao hơn trước đó.



Hình 5-14: Cửa sổ giao diện khai báo Lượng nước sử dụng

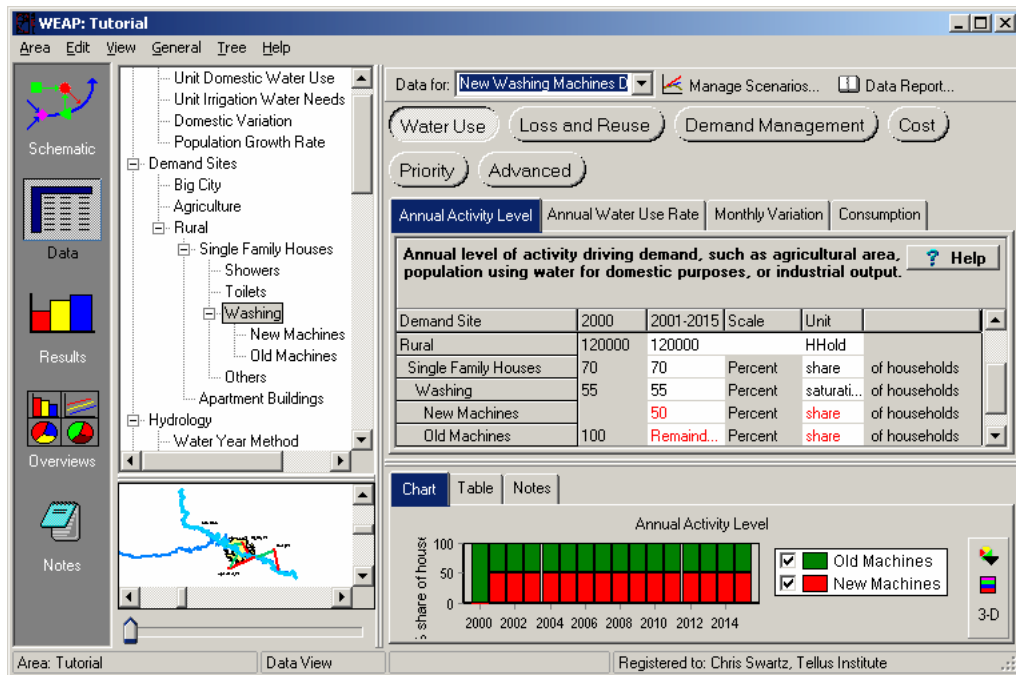
Nhập vào giá trị là 100% cho “Old Machines Activity Level”. Và để trống nó trong “New Machines” – điều này đồng nghĩa là nhập giá trị 0 vào. Nên nhớ rằng, bạn đang nhập các giá trị trên cho “Current Accounts”, vì vậy bạn chỉ cho “Old Machines” hoạt động trong kịch bản nền “reference” thôi. Việc làm này tạo lại ảnh hưởng giống như ảnh hưởng của các biến tổng thể trong “Washing” ở phép toán và kịch bản “Reference” trước đó. Biến “New Machines” sẽ được kích hoạt trong kịch bản “New Washing Machines DSM” (hình bên dưới).



Hình 5-15: Cửa sổ giao diện sau khi khai báo biến “Máy cũ” và “Máy mới”

Bây giờ, bật kịch bản “New Washing Machines DSM” (chọn ở Mục “Data for:”).

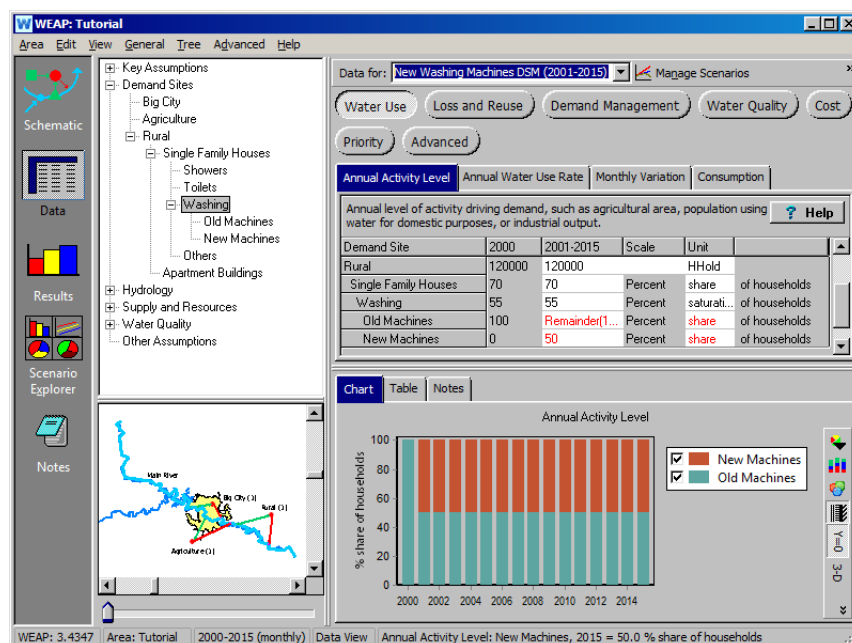
Nhập giá trị 50 cho “New Machines” (50% máy làm sạch sẽ là máy mới) và Remainder(100) cho máy cũ “Old Machines”- có nghĩa là 50% còn lại là máy cũ (sử dụng công cụ xây dựng biểu thức).



Hình 5-16: Khai báo hàm Remainder(100) cho “Old Machines”

Bạn sẽ phải nhập lại mức dùng nước cho máy cũ và nhập mức dùng nước mới cho máy mới:

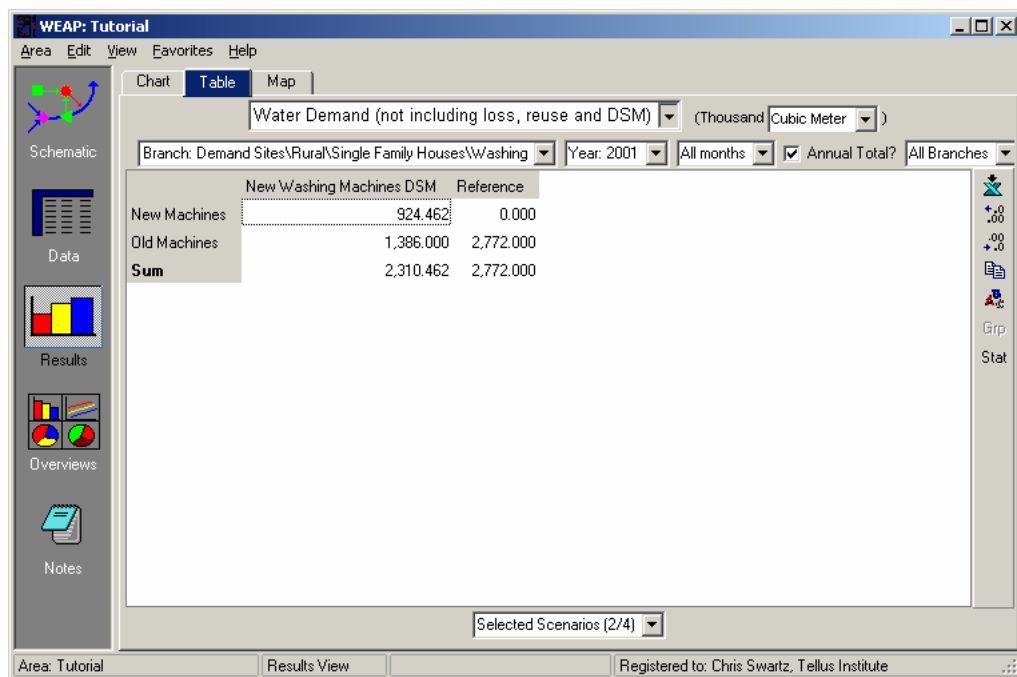
*Old Machines*                       $60 \text{ m}^3/\text{household}$   
*New Machines*                       $60 \cdot 0.667 \text{ m}^3/\text{household}$  (sử dụng “Expression Builder” để nhập biểu thức)



Hình 5-17: Nhập mức nước dùng cho máy giặt cũ và máy giặt mới

Bây giờ hãy so sánh kết quả nhu cầu nước cho nhánh “Washing” ở mục “Rural” giữa kịch bản nền “Reference” và kịch bản “New Washing Machines DSM”. Trong khung kết quả này, nhấp chọn “Table” và chọn biến “Water Demand”. Chọn “Annual Total” hơn là chọn “Monthly Average” và chọn 2001 (bạn có thể chỉ xem các con số kết quả cho từng năm tại một thời điểm khi bạn so sánh các

kịch bản trong khung “Table”, nhưng điều này không gây khó khăn vì chúng ta không cần phải mô hình hóa cho những thay đổi theo thời gian cho biến “Washing”. Chọn Demand Sites\Rural\Single Family Houses\Washing từ thanh kéo bên trái và “All Branches” từ thanh kéo bên phải. Chọn hai kịch bản “Reference” và “New Washing Mechines DMS” trên thanh kéo dưới đáy cửa sổ. (xem hình dưới)



Hình 5-18: Kết quả chạy Kịch bản “New Washing Mechines DMS”

Chú ý rằng kết quả việc sử dụng máy làm sạch mới trong năm 2001 (và tất cả những năm sau trong thời đoạn kịch bản “New Washing Machines DMS”) là trong khoảng 460000 m<sup>3</sup> ít hơn lượng nước dùng nếu chỉ sử dụng máy làm sạch cũ trong kịch bản tham khảo “Reference”.

*DSM cho phép ta so sánh được các nhu cầu nước giả thiết khác nhau trong tương lai (so sánh được sự thay đổi nhu cầu nước hay nguồn cấp nước). Mô hình DMS còn cho phép giảm bớt phạm trù tác động do sự tiêu thụ. Không có cách thức nào đúng hoặc sai trong mô hình DMS.*

## 7. Thiết lập cách quản lý đối tượng sử dụng nước - tiếp cận tổng thể

Nếu dữ liệu riêng rẽ không có giá trị, một giá trị tương đương của DMS có thể được tính toán. Trong ví dụ này, giả thiết chúng ta không có nhu cầu nước riêng rẽ cho vùng “Rural”, chúng ta có thể đưa ra kết quả tương tự bằng việc sử dụng hộp thoại “Demand Management” cho các vị trí nhu cầu nước trong khung cấu trúc dữ liệu “Data”. Trong trường hợp này sự biến đổi là:

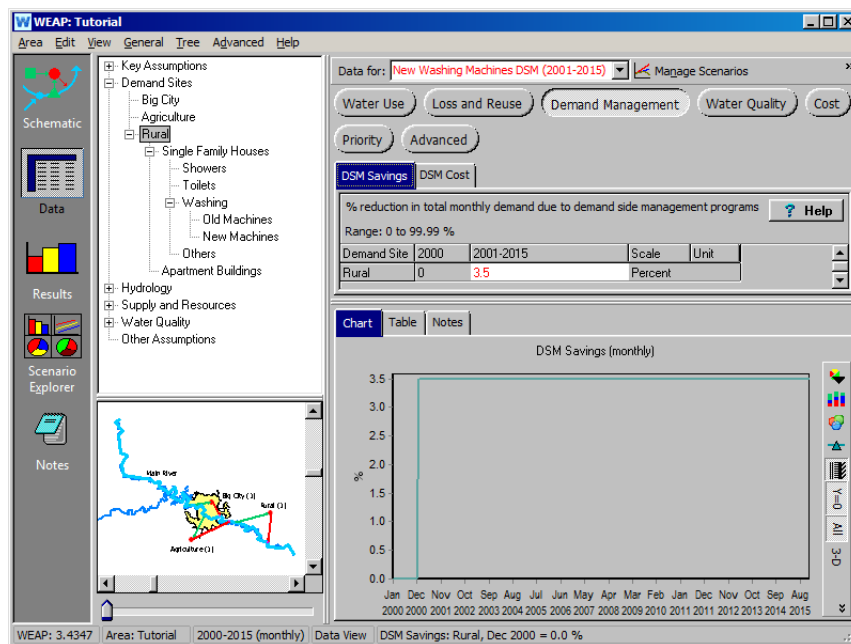
*Lượng nước phân phối cho máy giặt trước đó  $2,772/26,316 = 10.5\%$*

*Tỷ lệ máy mới 50%*

*Lượng giảm của máy mới 66.6%*

*Cộng tất cả phần trăm của chúng = 3.5%*

Giá trị này có thể được nhập vào trong “Demand Management /Demand Savings” tab cho nhánh “Rural” của kịch bản DSM.

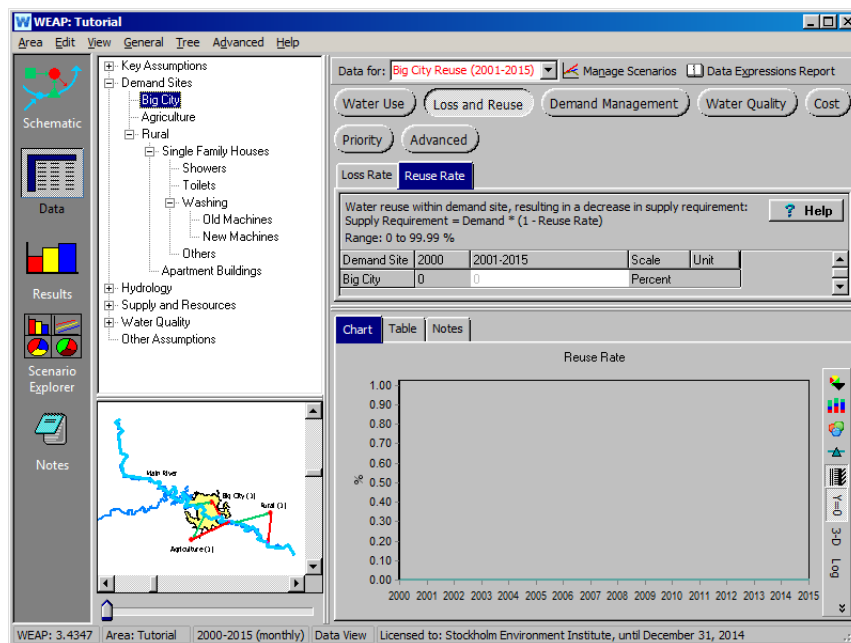


Hình 5-19: Sử dụng hộp thoại “Demand Management”

Giá trị số đo DSM không được đưa vào các phép toán trong khung nhu cầu. Để xem được tác động của nó, hãy nhìn vào sự thay đổi trong lượng nước yêu cầu cấp “Supply Requirement”.

## 8. Mô hình tái sử dụng nước

Một lượng nước khác được nghiên cứu ở đây trong các kịch bản là lượng nước tái sử dụng. Tạo một kịch bản mới từ kịch bản nền “Reference” và đặt tên là “Big City Reuse”. Bạn phải chắc chắn rằng đã chuyển qua kịch bản mới này, nhấp chuột lên nhánh “Big City”. Nhấp chuột vào nút “Loss and Reuse” và nhấp vào “Reuse”.

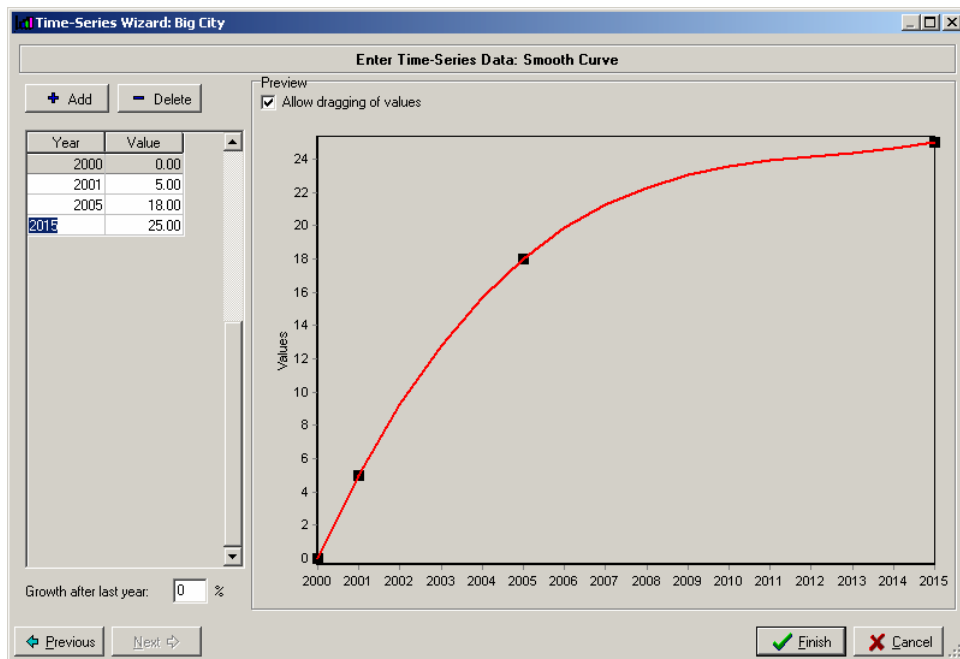


Hình 5-20: Giao diện khai báo cho Kịch bản “Big City Reuse”

Nhập vào biểu thức dưới đây trong trường 2001-2015 sử dụng “Expression Builder”:

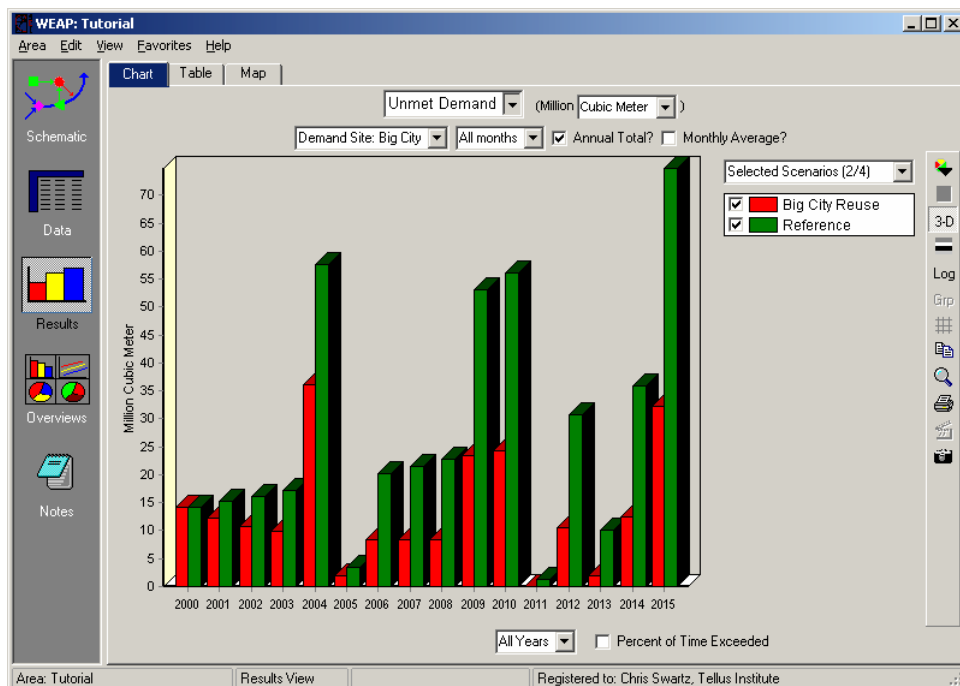
*Smooth (2001,5, 2005,18, 2015,25)*

Đầu tiên, kéo chức năng “Smooth” vào trong trường soạn thảo của “Expression builder” và chọn “Smooth” từ hộp thoại. Nhấp “Next” và nhập vào giá trị dữ liệu. Bạn sẽ có một biểu đồ như hình dưới đây. Chú ý rằng “Reuse” trong “Current Accounts” (2000) là bằng 0. Nhấp vào “Finish”.



Hình 5-21: Kết quả khai báo hàm Smooth cho lượng nước tái sử dụng

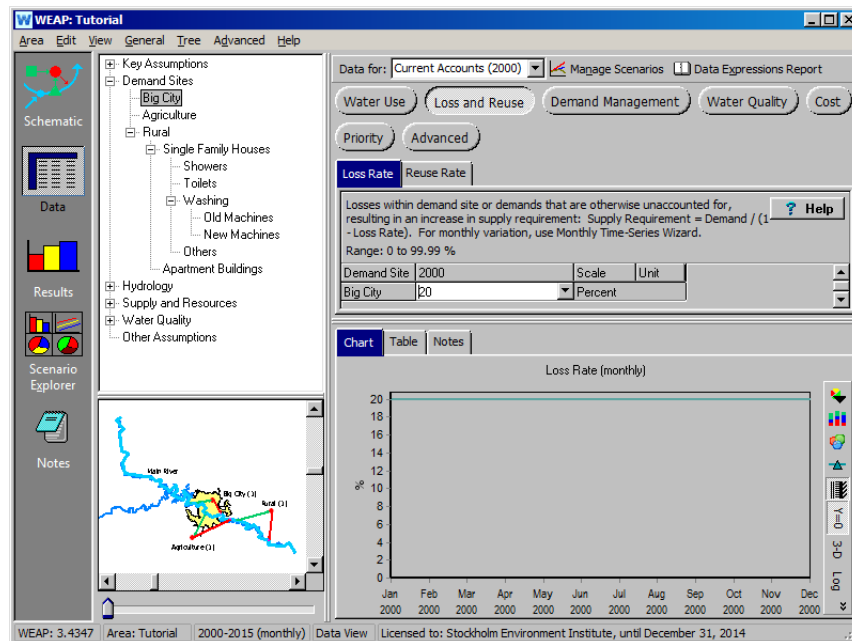
So sánh lượng nước thiếu của thành phố trước và sau khi có tái sử dụng lượng nước. Bạn sẽ có biểu đồ như dưới đây, nó thể hiện được sự giảm đáng kể lượng nước thiếu của thành phố khi kế hoạch tái sử dụng nước được dùng.



Hình 5-22: Kết quả mức độ đáp ứng nhu cầu nước của kịch bản “Big City reuse”

## 9. Mô hình lượng tổn thất

Soạn thảo lại mô hình đưa vào các phép toán lượng tổn thất thực tế là bằng 20% lượng nước trong toàn bộ mạng của thành phố “Big City”. Thực hiện sự thay đổi này trong các phép toán để nó có ảnh hưởng tới toàn bộ kịch bản “Reference” và cả những kịch bản khác.



Hình 5-23: Nhập dữ liệu tổn thất nước cho Kịch bản nền (reference)

Điều gì sẽ xảy ra với lượng nước thiếu và lượng nước tái sử dụng của thành phố trong tất cả các kịch bản so với các tính toán trước đây khi không kể tới lượng tổn thất?



Hình 5-24: Kết quả so sánh 2 kịch bản với lượng tổn thất nước

*Tổn thất nước có thể xảy ra trong đường truyền dẫn nước, trong nội bộ vị trí nhu cầu nước hay trong dòng chảy hồi quy. Lượng tổn thất trong đường truyền dẫn sẽ ảnh hưởng đến lượng cấp nước đến vị trí cấp. Lượng tổn thất tại vị trí cấp sẽ ảnh hưởng tới yêu cầu cấp. Lượng tổn thất trong dòng chảy hồi quy chỉ ảnh hưởng đến dòng chảy đã hồi quy.*

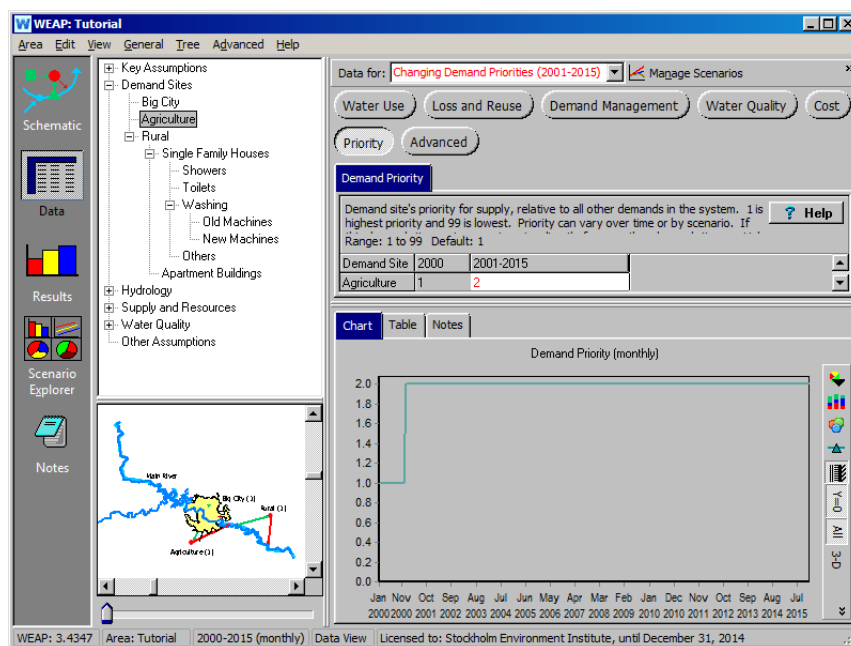


## Thiết lập quyền ưu tiên phân phối cấp nước

### 10. Sửa đổi quyền ưu tiên cấp nước

Tạo một kịch bản mới, kế thừa từ Kịch bản nền “Reference”, và đặt tên là “Changing Demand Priorities”. Thay đổi quyền ưu tiên cấp cho vị trí nhu cầu nước nông nghiệp trong khung dữ liệu bằng cách nhấp chuột lên nhánh “Agriculture” và nhấp vào nút “Priority”, hay nhấp chuột lên nút trong khung sơ đồ và lựa chọn General Info.

*Thay đổi quyền ưu tiên “Demand Priority” từ 1 đến 2.*



Hình 5-25: Giao diện thiết lập quyền ưu tiên phân phối cấp nước

Quyền ưu tiên cấp nước có thể là một số bất kỳ từ 1 đến 99 và cho phép người sử dụng xác lập thứ tự theo yêu cầu nước cần thỏa mãn của các vị trí cấp nước. WEAP sẽ cố gắng thỏa mãn yêu cầu nước của vị trí cấp có quyền ưu tiên là 1, tiếp theo là quyền ưu tiên 2 và tương tự tiếp theo sau. Nếu 2 vị trí nhu cầu có cùng quyền ưu tiên, WEAP sẽ cố gắng thỏa mãn cân bằng cho cả 2 yêu cầu nước này. Điều này là không hoàn toàn luôn đúng như vậy; nó chỉ đúng với các đối tượng được sắp xếp liên quan với nhau. Ví dụ, nếu có 2 vị trí nhu cầu nước, kết quả giống nhau sẽ xuất hiện nếu các quyền ưu tiên này được thiết lập là 1 và 2 hay 1 và 99.

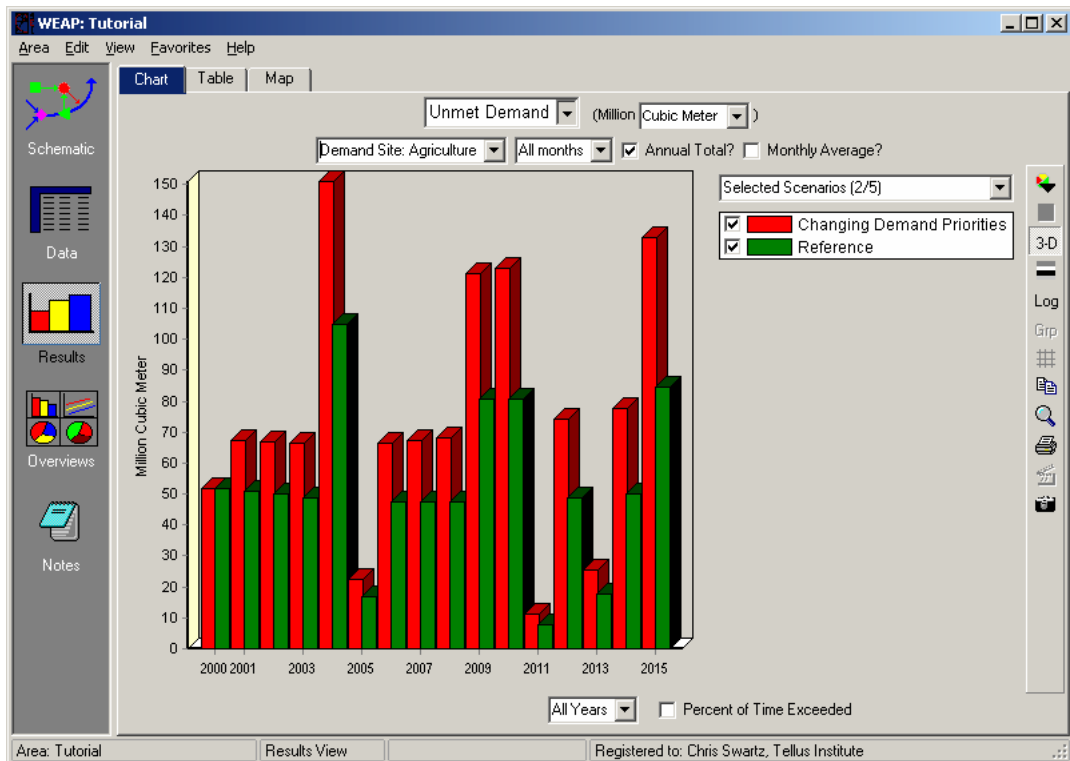
Quyền ưu tiên cấp cho phép người sử dụng mô tả lại lượng nước cố định trong WEAP khi nó xuất hiện.

Có thể thay đổi quyền ưu tiên nhu cầu trong khung dữ liệu “Data View\Priority” chọn thẻ “screen\Demand Priority”

### 11. So sánh kết quả

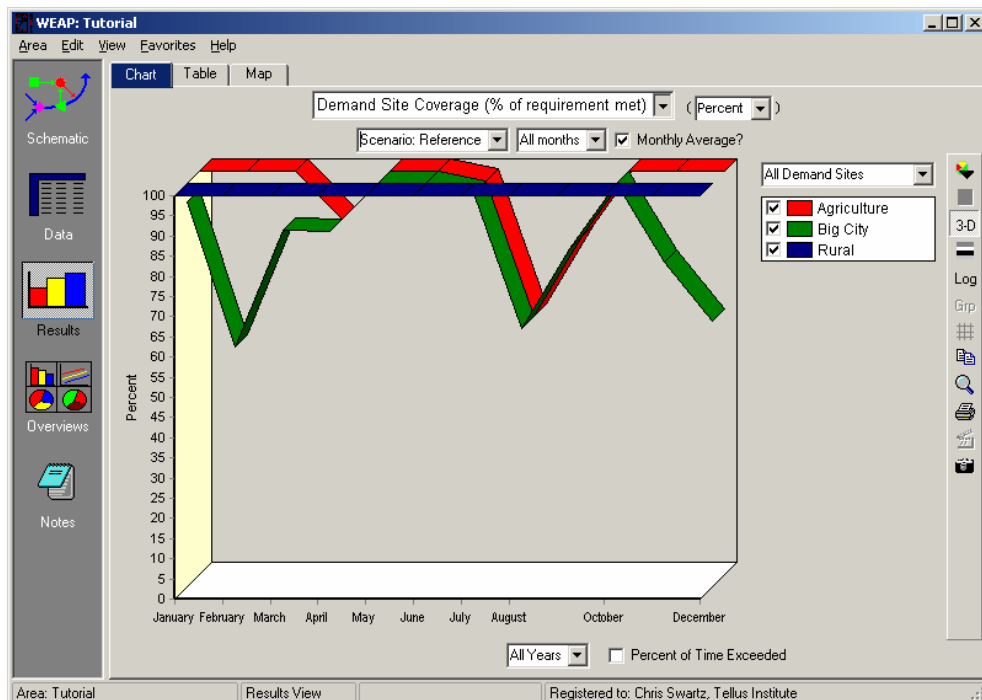
Hiển thị kết quả lượng nước thiếu của vùng nông nghiệp của hai kịch bản “Reference” và “Changing Demand Priorities”. Kết quả biểu đồ giống như hình dưới đây:





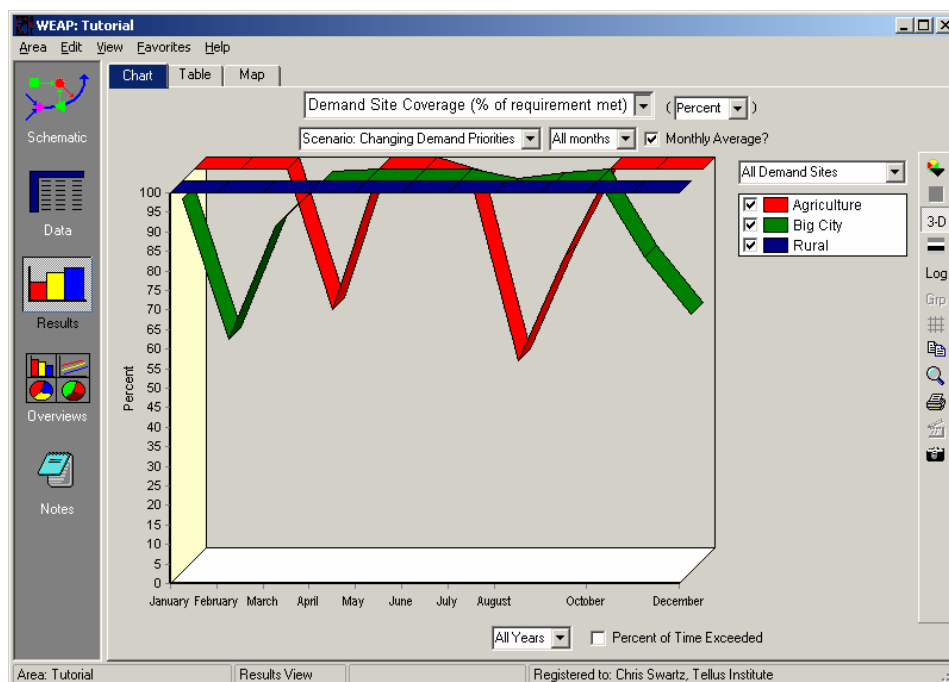
Hình 5-26: Kết quả thay đổi quyền ưu tiên phân phối cấp nước

Chú ý rằng lượng nước thiếu vùng nông nghiệp sẽ tăng khi quyền ưu tiên cấp nước ở vùng này đổi thành 2. Bởi vì lượng nước cung cấp cho vùng thành phố có quyền ưu tiên cao hơn. Kết quả được thể hiện ở biểu đồ cấp nước bình quân hàng tháng của thành phố và nông nghiệp qua các năm trong kịch bản nền “Reference”



Hình 5-27: Kết quả đáp ứng nhu cầu nước kịch bản nền

Bây giờ so sánh các kết quả với biểu đồ kịch bản “Changing Demand Priorities”.



Hình 5-28: Kết quả đáp ứng nhu cầu nước trong kịch bản thay đổi ưu tiên

Chú ý rằng trong Kịch bản nền “reference”, mùa xuân và những tháng cuối mùa hè cả thành phố và vùng nông nghiệp đều không được đáp ứng đủ nước bởi vì cả hai vùng này đều được chia nguồn nước cấp từ sông chính bằng nhau. Khi thành phố nhận được quyền ưu tiên cấp trước nó sẽ làm thay đổi lượng nước cấp cho nông nghiệp. Chú ý mức cấp nước cho vị trí lấy nước vùng nông thôn luôn là 100%- vì dòng hồi quy từ thành phố và vùng nông nghiệp luôn thỏa mãn lượng nước yêu cầu được thiết lập bởi “Rural demand site”.

## 6 CHI TIẾT HÓA CÁC NGUỒN CẤP NƯỚC

Thay đổi quyền ưu tiên cấp nước .....	78
1. Tạo một đường truyền dẫn cho lượng nước tái sử dụng .....	78
2. Kết quả sau khi bạn thay đổi quyền ưu tiên cấp nước .....	79
3. Trở lại mô hình ban đầu (mô hình gốc) .....	81
Mô hình hồ chứa .....	81
4. Tạo một hồ chứa và nhập vào các dữ liệu liên quan .....	81
5. Chạy mô hình và đánh giá kết quả .....	84
Thêm vào dòng chảy yêu cầu .....	88
6. Tạo một dòng chảy yêu cầu .....	88
7. Chạy mô hình và đánh giá kết quả .....	89
Mô hình nguồn nước ngầm .....	91
8. Tạo một nguồn nước ngầm .....	91
9. Kết nối nguồn nước ngầm đến thành phố .....	92
10. Bổ sung các đặc điểm của đường truyền dẫn giữa thành phố và sông chính .....	92
11. Chạy mô hình và đánh giá kết quả .....	93

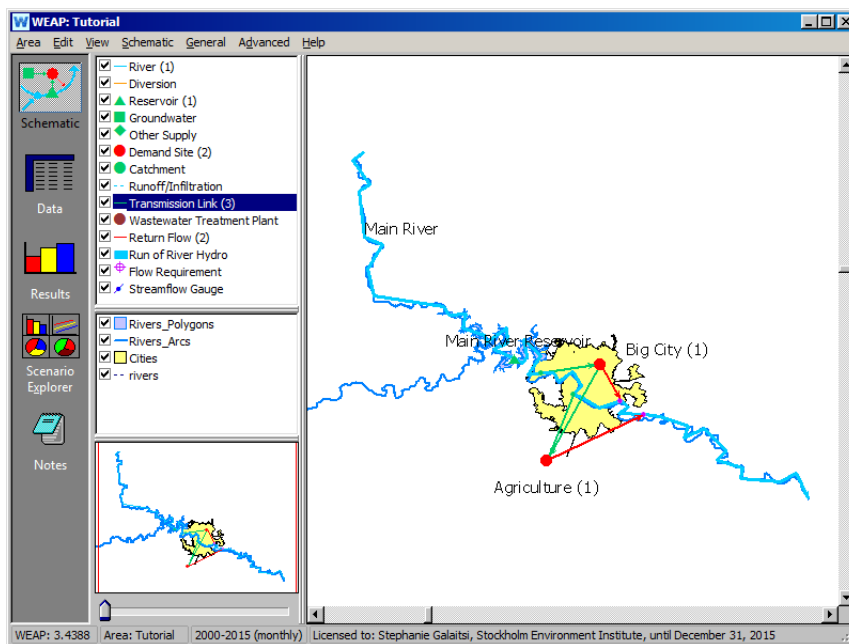
Trong phần này bạn phải hoàn thành tất cả các phần trên, hay bạn phải biết sử dụng WEAP tốt (cấu trúc dữ liệu, khoá giả thiết, xây dựng biểu thức, tạo kịch bản). Để bắt đầu phần này, vào thực đơn Main, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for all modules after ‘Scenarios’ module.”

### Thay đổi quyền ưu tiên cấp nước

#### 1. Tạo một đường truyền dẫn cho lượng nước tái sử dụng

Tạo một đường truyền dẫn bắt đầu từ vị trí nhu cầu nước thành phố và kết thúc tại vị trí nhu cầu nước nông nghiệp. Thiết lập quyền ưu tiên cấp cho đường truyền này là 2.

*Supply Preference 2*

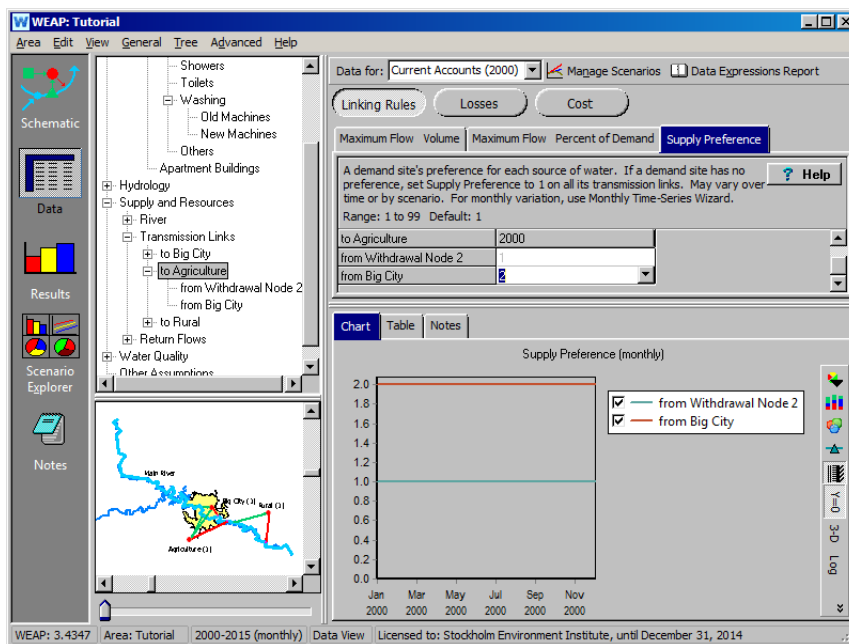


Hình 6-1: Giao diện tạo đường cấp nước điểm dân cư

*Nếu chất lượng nước kém, có thể thêm vào trạm xử lý nước thải để xử lý nước từ thành phố trước khi chuyển đến vùng nông nghiệp.*

## 2. Kết quả sau khi bạn thay đổi quyền ưu tiên cấp nước

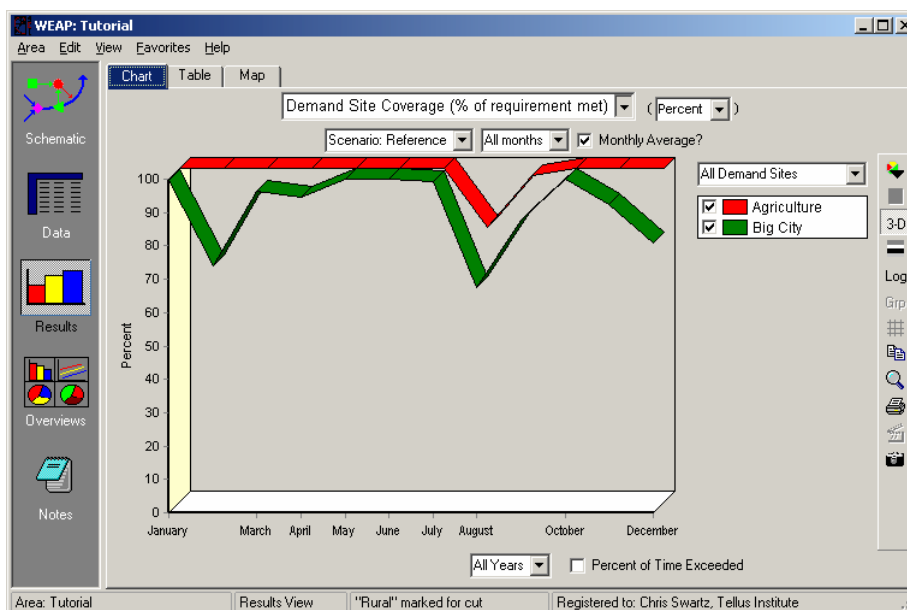
Thử thay đổi quyền ưu tiên cấp nước của 2 đường truyền dẫn cấp cho vùng nông nghiệp và kết quả của vị trí nó cung cấp. Để thay đổi quyền ưu tiên cấp nước, nhấp phải chuột trong khung sơ đồ hay có thể vào khung dữ liệu.



Hình 6-2: Giao diện thay đổi quyền ưu tiên cấp nước cho thành phố

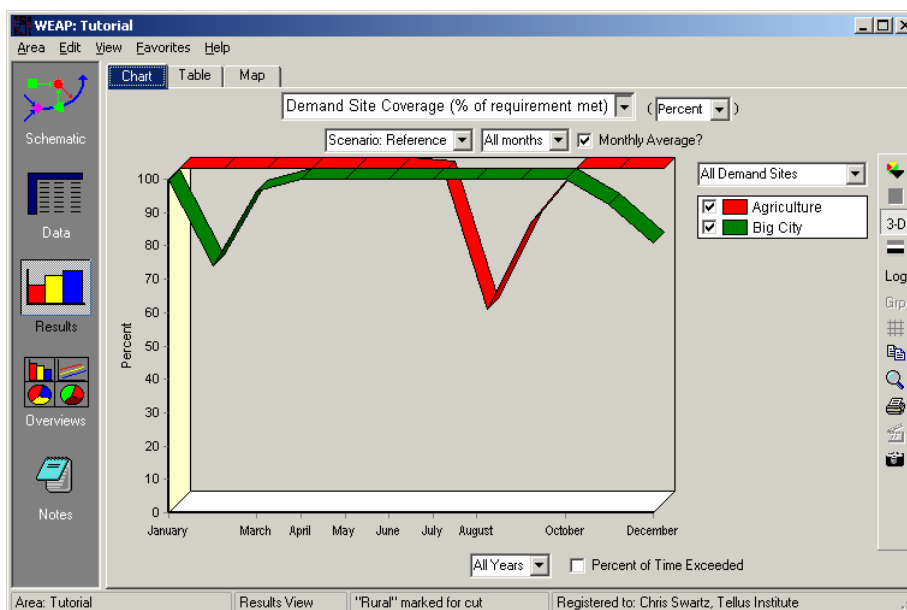
Thử thay đổi những nội dung như sau:

*Supply Preferences = 1 cho sông chính, 2 từ thành phố Big City*



Hình 6-3: Kết quả sau khi bạn thay đổi mức độ ưu tiên cấp nước thành phố

*Supply Preferences = 2 từ sông chính, 1 từ thành phố Big City*



Hình 6-4: Kết quả sau khi bạn thay đổi mức độ ưu tiên cấp nước

*Supply Preferences = 1 từ sông chính và 1 từ thành phố Big City*



Hình 6-5: Kết quả sau khi bạn thay đổi mức độ ưu tiên cấp nước

Bạn biết tại sao có sự khác nhau trong lượng nước cung cấp được khi thay đổi quyền ưu tiên cung cấp?

*Bạn có thể hiệu chỉnh lại kết quả hiển thị trong sơ đồ bằng cách vào thực đơn: “Schematic\Change the Priority View”. Tùy chọn “View Allocation Order” sẽ hiện ra thứ tự các quyền ưu tiên mà được WEAP tính toán cung cấp. Đây là một chức năng quyền ưu tiên cung cấp của các đường truyền dẫn giống như quyền ưu tiên nhu cầu của vị trí nhu cầu. Chú ý rằng bạn phải nghiên cứu các tác động của sự thay đổi quyền ưu tiên cung cấp, giống như quyền ưu tiên nhu cầu, được tạo ra như các kịch bản trước.*

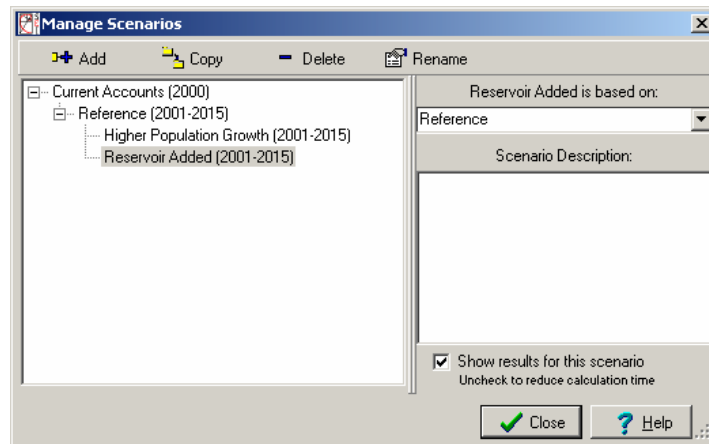
### 3. Trở lại mô hình ban đầu (mô hình gốc)

Bạn có thể làm điều này bằng cách sử dụng tùy chọn “Revert to Version” trong trình đơn Erea. Chọn “Starting Point for all modules after Scenarios module” như bạn đã làm ở phần bắt đầu của bài tập này.

## Mô hình hồ chứa

### 4. Tạo một hồ chứa và nhập vào các dữ liệu liên quan

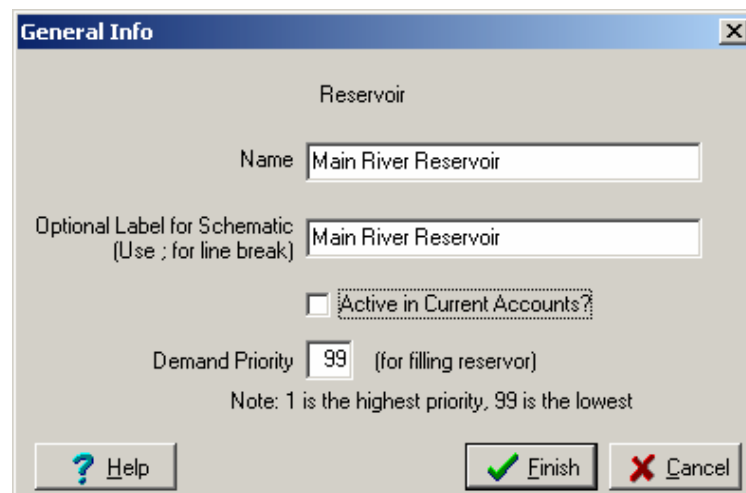
Đầu tiên, tạo một kịch bản mới kế thừa từ kịch bản nền (tham chiếu), và đặt tên là “Reservoir Added”.



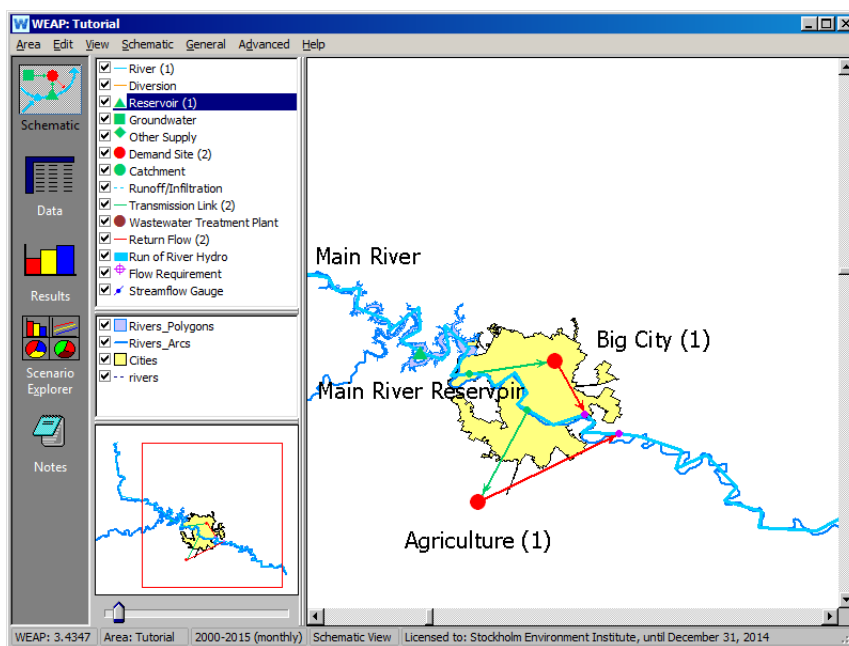
Hình 6-6: Tạo kịch bản “Reservoir Added”

Sau đó thêm vào một đối tượng hồ chứa trên thượng lưu sông chính của thành phố “Big City”, và đặt tên là Main River Reservoir. Bạn phải để xóa dấu chọn (check) trong hộp thoại (checkbox) được hỏi là có hoạt động trong Điều kiện hiện tại (“active in Current Accounts”) không?

*Quyền ưu tiên nhu cầu là 99 (mặc định).*



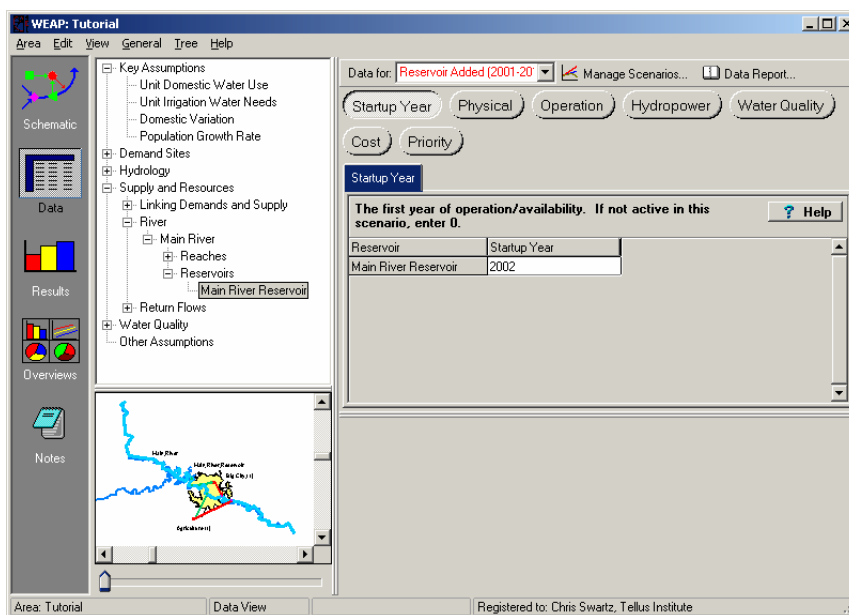
Hình 6-7: Đặt tên và đặt hồ chứa mới không hoạt động



Hình 6-8: Kết quả trên khung Sơ đồ

Nhấp phải chuột trên hồ “Main River Reservoir” và chọn Edit Data. Chọn biến tổng dung tích hồ chứa “Storage Capacity” để vào cửa sổ nhập liệu (bạn phải chuyển qua kịch bản “Reservoir Added”). Khi bạn trong cửa sổ nhập liệu, đầu tiên phải nhấp chuột lên nút “Startup Year” trước khi bạn sửa bất cứ giá trị của thông số nào.

*Chọn năm 2002 là năm bắt đầu cho hồ chứa “Main River Reservoir”.*



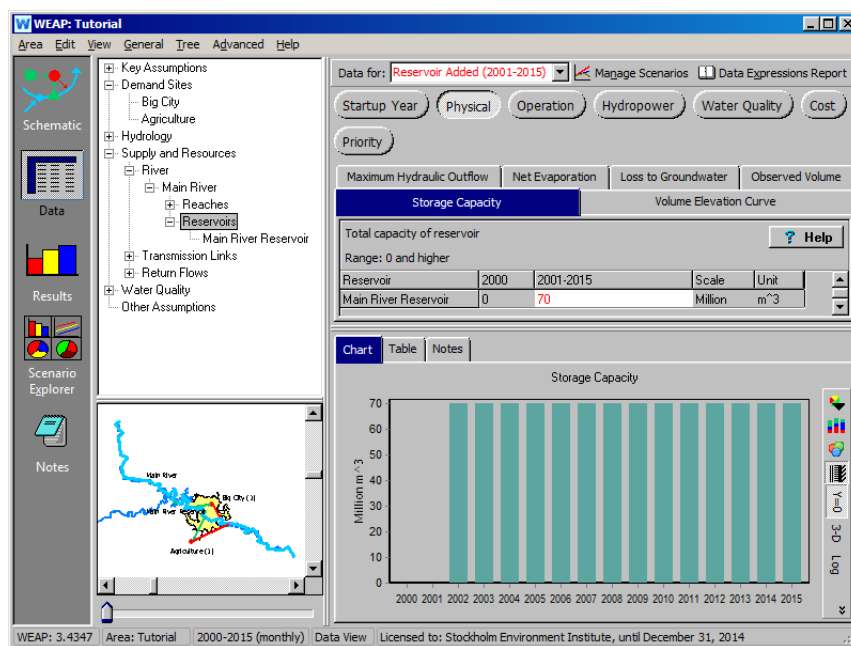
Hình 6-9: Cửa sổ khai báo năm bắt đầu vận hành của hồ chứa

Sau đó nhấp chọn nút “Physical” và thay đổi các thông số sau:

*Tổng dung tích hồ “Storage Capacity”                      70 M m<sup>3</sup>*

*Chú ý rằng đơn vị của nó là triệu m<sup>3</sup> “Million m<sup>3</sup>”*





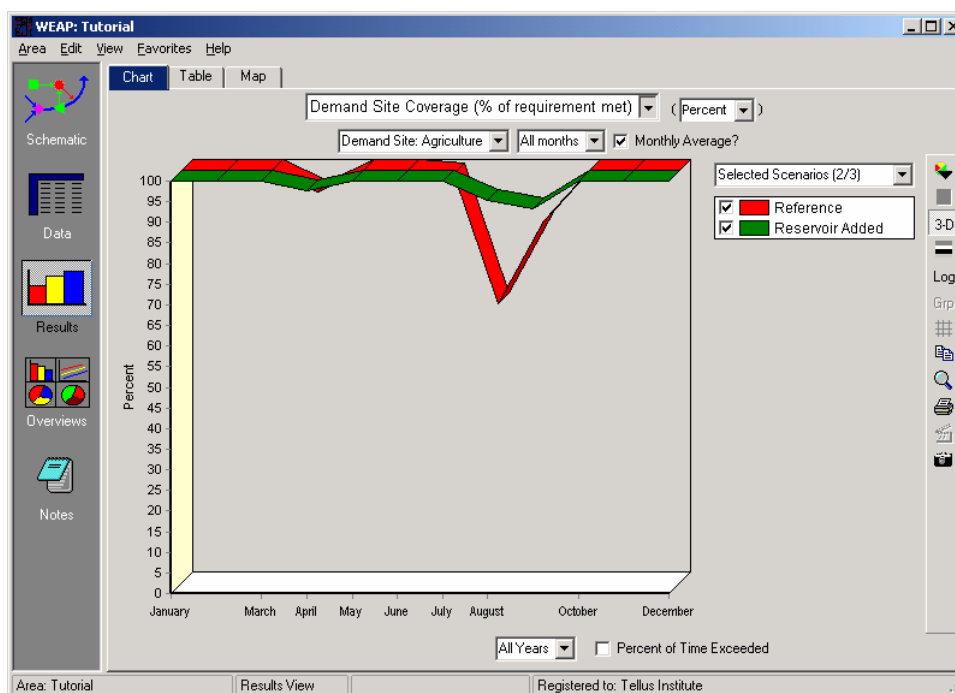
Hình 6-10: Giao diện nhập giá trị dung tích hồ chứa

*Để chi tiết hơn về quy trình vận hành và sản xuất điện năng được giới thiệu ở phần Hồ chứa và sản xuất điện năng “Reservoirs and Power Production”*

## 5. Chạy mô hình và đánh giá kết quả

So sánh lượng nước đáp ứng được tại vị trí nhu cầu của vùng nông nghiệp “Agriculture” giữa hai kịch bản nền “Reference” và “Reservoir Added”.

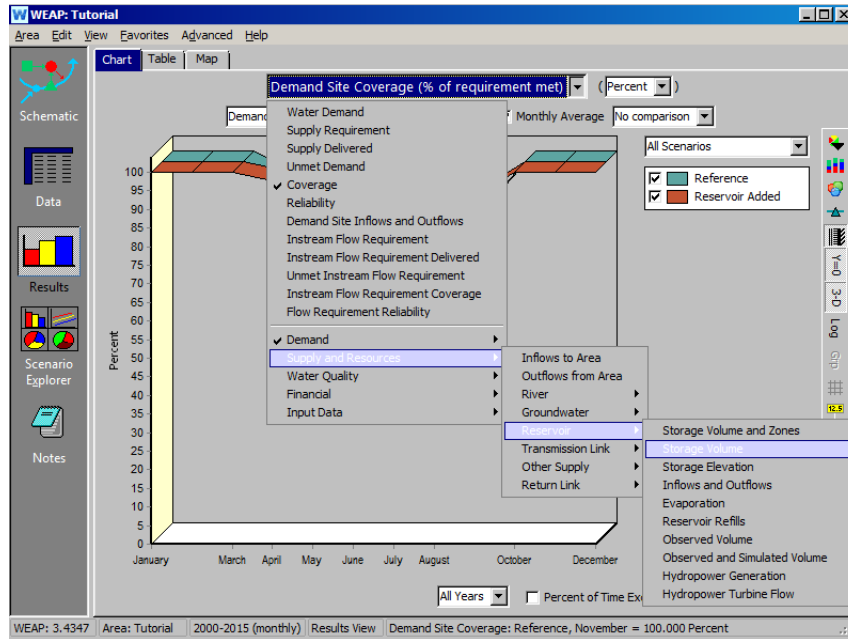
Lượng nước cung cấp được: tại sao vùng nông nghiệp có lượng nước cấp được cao hơn ở vùng hồ chứa “Main River Reservoir”?



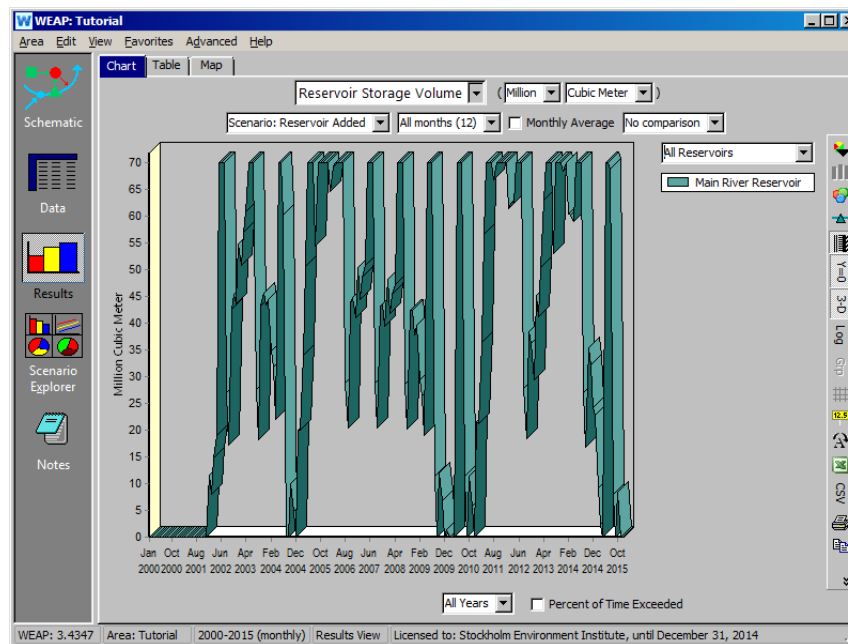
Hình 6-11: Kết quả mức độ đáp ứng nhu cầu nước

Dung tích hồ chứa: phương pháp xây dựng hồ chứa như trên có phù hợp không?

Sử dụng các biến chính trên thanh trình đơn đồ xuống, chọn “Reservoir Storage Volume” và chọn tất cả các năm “All Years” từ trình đơn đồ xuống dưới đây biểu đồ.



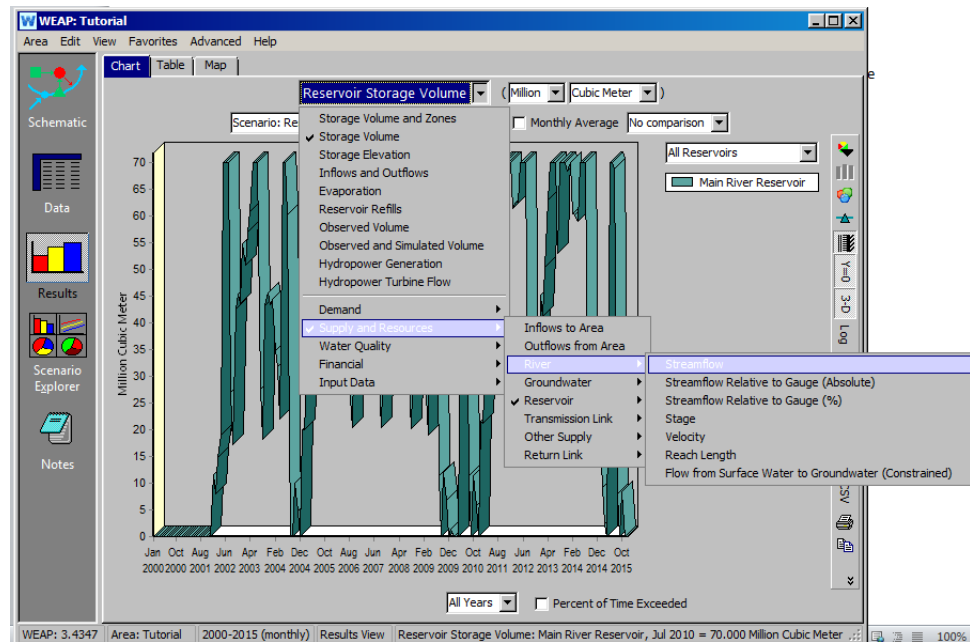
Hình 6-12: Kết quả biến động dung tích hồ chứa



Hình 6-13: Kết quả biến động dung tích hồ chứa

Dòng chảy trên sông: hồ chứa trên sông làm thay đổi dòng chảy hạ lưu như thế nào so sánh với kịch bản tham khảo?

Chọn “Streamflow”(như hình dưới đây) và nhấp chọn “Monthly Average”. Chọn năm 2002 từ tùy chọn “Selected Years”. Chọn điểm lấy nước 2 để so sánh.



Hình 6-14: Kết quả biến động dòng chảy trên sông



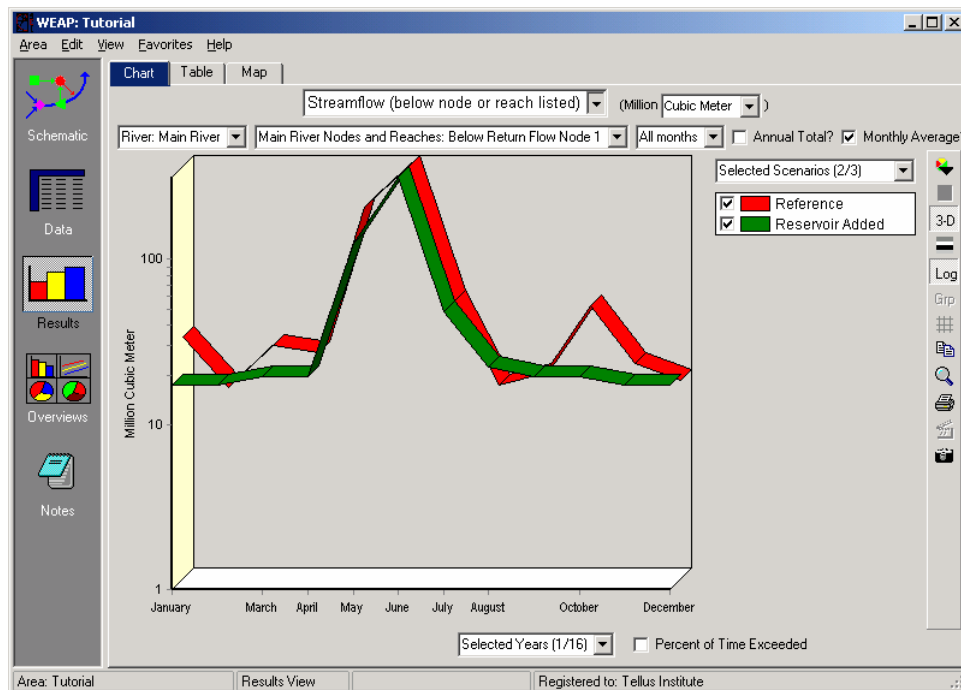
Hình 6-15: Kết quả biến động dung tích trung bình hàng tháng

Bạn có thể chuyển đổi trục tọa độ logaric (nút biểu tượng Log bên phải trên màn hình) để thấy rõ hơn sự khác nhau giữa dòng chảy thượng và hạ lưu của hồ chứa “Main River Reservoir”.



Hình 6-16: Kết quả biến động dòng chảy trên sông, trục logarit

Bây giờ chọn điểm lấy nước 1 “below Return Flow Node 1” để so sánh.  
 Tại sao dòng chảy ở đây lại tương tự nhau trong hai kịch bản?



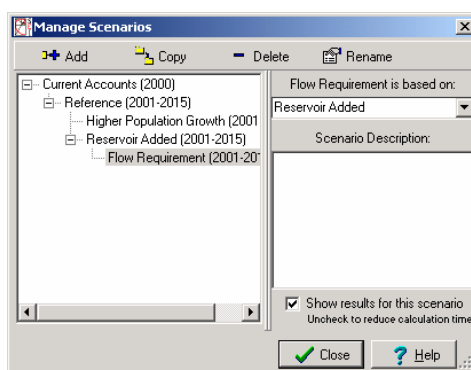
Hình 6-17: Kết quả biến động dòng chảy trên sông

*Việc tạo một hồ chứa lớn cho phép lượng tích lượng nước thừa trong thời gian dòng chảy lớn để cấp nước cho thời gian dòng chảy nhỏ. Tuy nhiên nó sẽ có tác động rất lớn đến năng lượng dòng chảy hạ lưu của hồ. Dòng chảy hồ quy từ thành phố và vùng nông nghiệp cung cấp một lượng dòng chảy vào trong sông chính “Main River” trong suốt những tháng mùa xuân và mùa đông. Quy trình vận hành và dòng chảy yêu cầu của hồ chứa có thể được sử dụng để làm giảm nhẹ tác động dòng chảy hạ lưu hồ.*

## Thêm vào dòng chảy yêu cầu

### 6. Tạo một dòng chảy yêu cầu

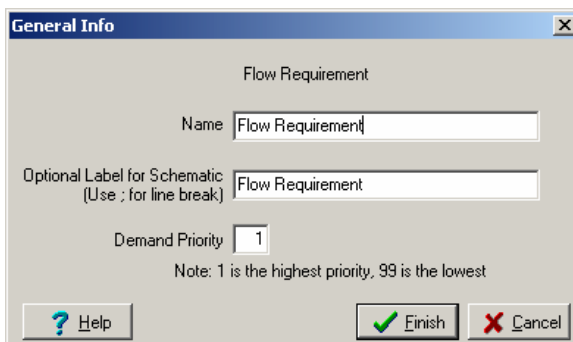
Tạo một kịch bản khác tên “Flow Requirement Added”. Kịch bản này được kế thừa từ kịch bản “Reservoir Added”. Giống như hình dưới đây:



Hình 6-18: Hộp thoại quản lý kịch bản

Bây giờ thêm vào dòng chảy yêu cầu trong khung sơ đồ bên dưới điểm lấy nước của thành phố, nhưng nằm ở trên thượng lưu điểm lấy nước cho vùng nông nghiệp.

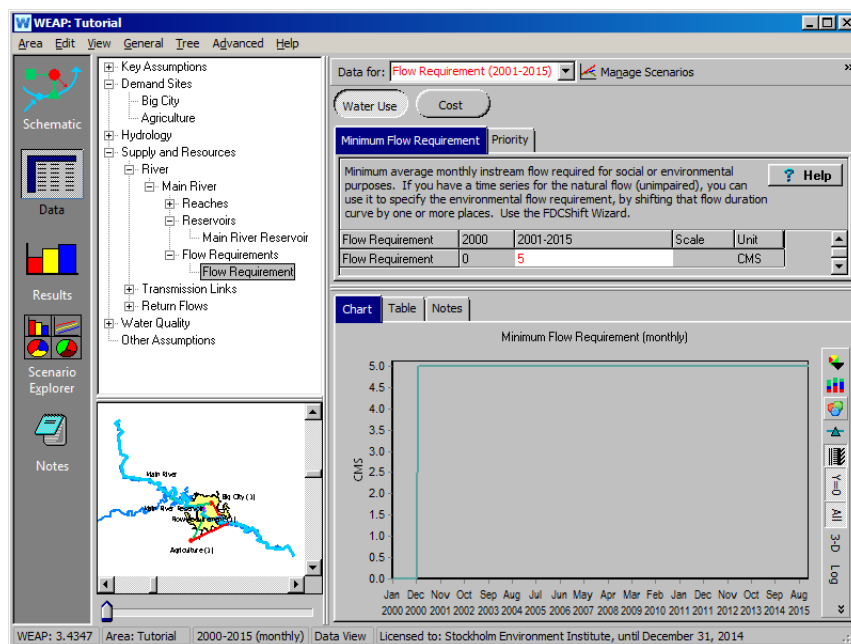
Quyền ưu tiên nhu cầu “Demand Priority” là 1 (mặc định)



Hình 6-19: Hộp thoại dòng chảy tối thiểu

Nhấp phải chuột trên dòng chảy yêu cầu và chọn “Edit Data\Minimal Flow Requirement”. Thêm vào giá trị bên dưới đây (bạn phải chuyển qua kịch bản “Flow Requirement” để nhập giá trị này):

Dòng chảy nhỏ nhất yêu cầu “Minimal Flow Requirement” 5CMS (m<sup>3</sup>/s)



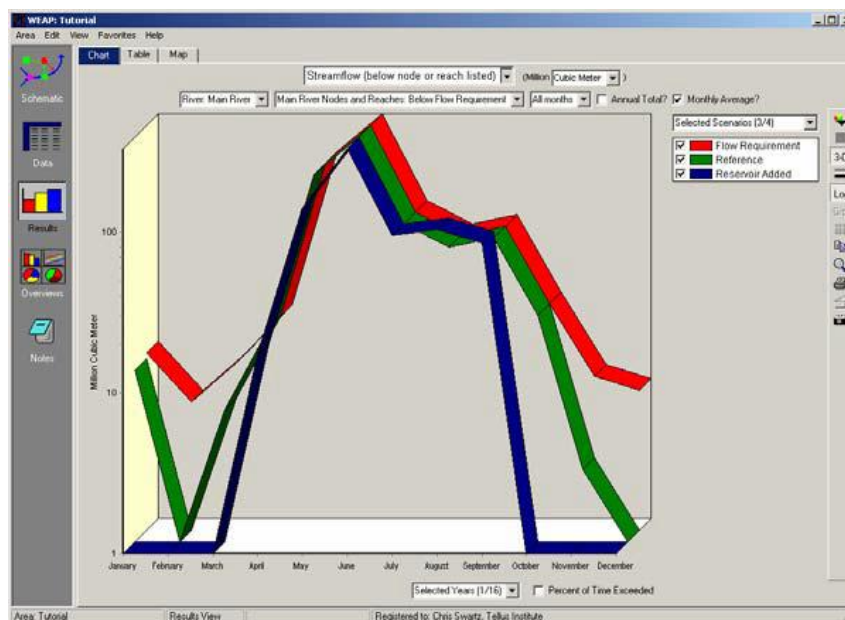
Hình 6-20: Giao diện nhập dòng chảy tối thiểu

## 7. Chạy mô hình và đánh giá kết quả

Xem kết quả dưới đây và suy nghĩ gì về những câu hỏi dưới đây:

Việc thêm vào dòng chảy yêu cầu làm thay đổi dòng hạ lưu như thế ?

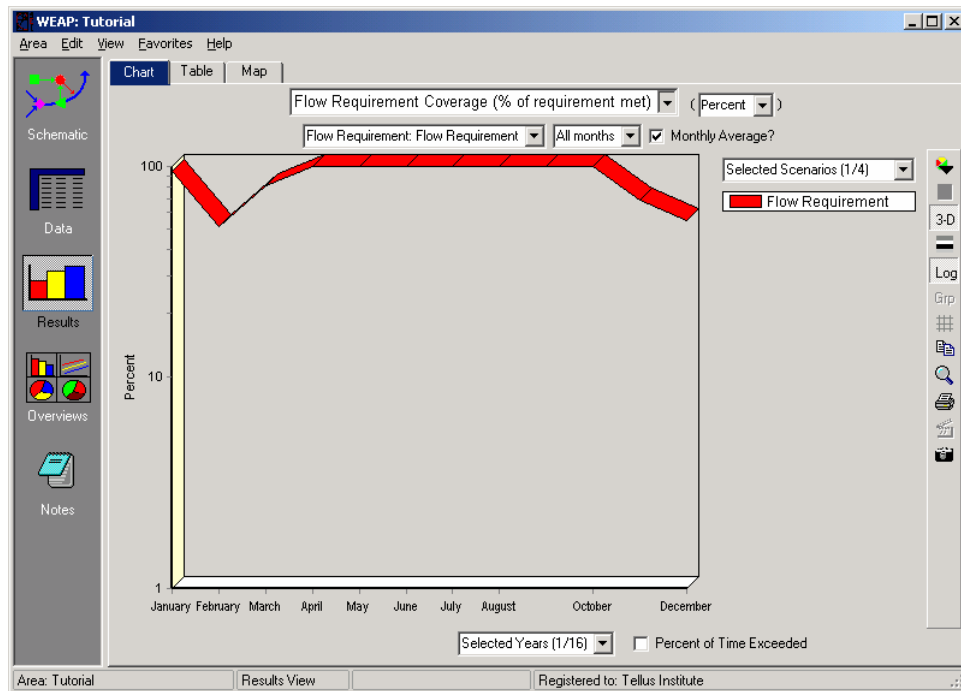
So sánh dòng chảy hạ lưu khi có dòng chảy yêu cầu cho kịch bản nền “Reference”, “Reservoir Added”, và “Flow Requirement Added” trong cùng một năm (2002). Bạn sẽ thu được kết quả như dưới đây:



Hình 6-21: Kết quả dòng chảy hạ lưu

Dòng chảy yêu cầu cung cấp là gì?

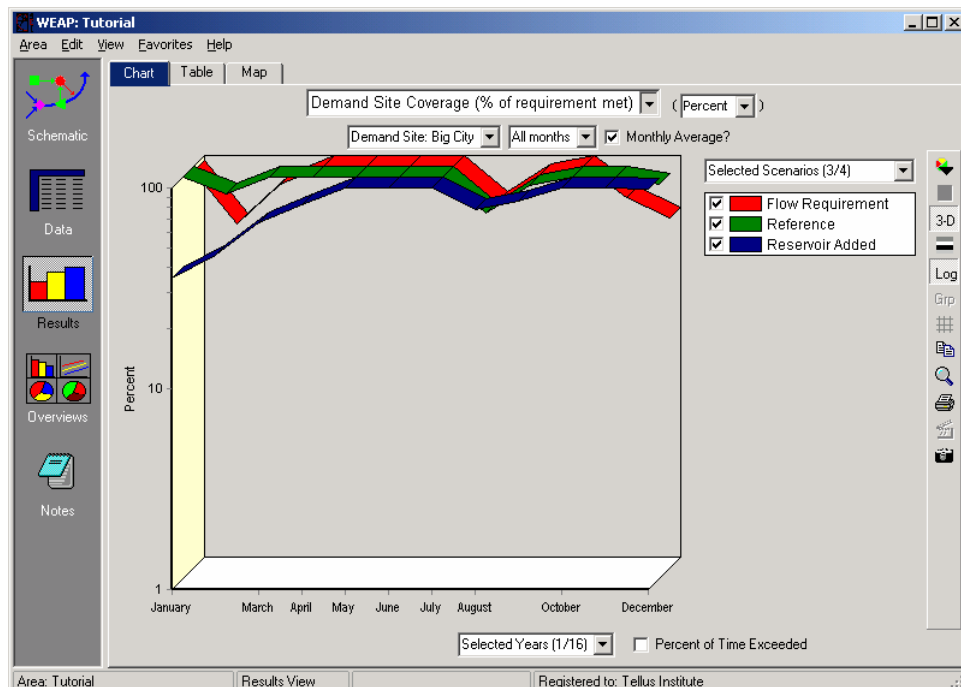
Bạn có thể xem các dữ liệu này bằng cách chọn Instream Flow Requirement Coverage dưới Demand. (tắt chế độ hiển thị trục tọa độ logaric và chỉ chọn kịch bản “Flow Requirement Added” để xem).



Hình 6-22: Kết quả mức độ đáp ứng nhu cầu nước

Tại sao lượng nước cung cấp được của thành phố bị thay đổi?

Chọn “Demand Coverage” từ biến chính trong trình đơn đổ xuống, chọn vị trí nhu cầu “Big City demand site”, và chọn kịch bản “Reference”, “Reservoir Added”, và “Flow Requirement Added” để xem.



Hình 6-23: Kết quả mức độ đáp ứng nhu cầu nước trong các kịch bản

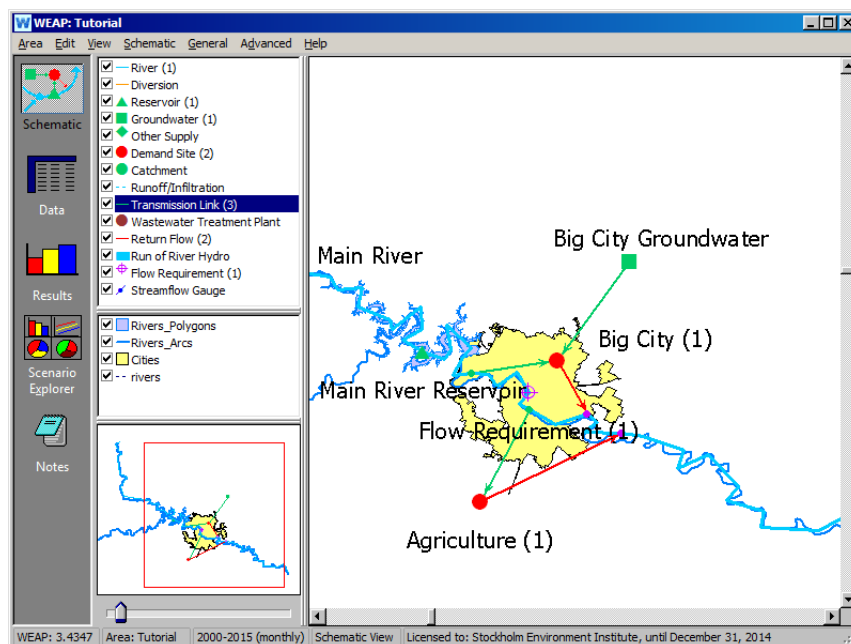
Với giả thiết là dòng chảy yêu cầu này là quan trọng hơn lượng nước cấp cho thành phố, mô hình này nên được thay đổi như thế nào để bảo đảm rằng dòng chảy hạ lưu được thỏa mãn?





## 9. Kết nối nguồn nước ngầm đến thành phố

Sử dụng đường truyền dẫn nước “Transmission Link” để kết nối nguồn nước ngầm “Big City Groundwater” đến vị trí nhu cầu nước thành phố với quyền ưu tiên cấp là 2 “Supply Preference”. Mô hình của bạn sẽ giống như hình dưới đây:

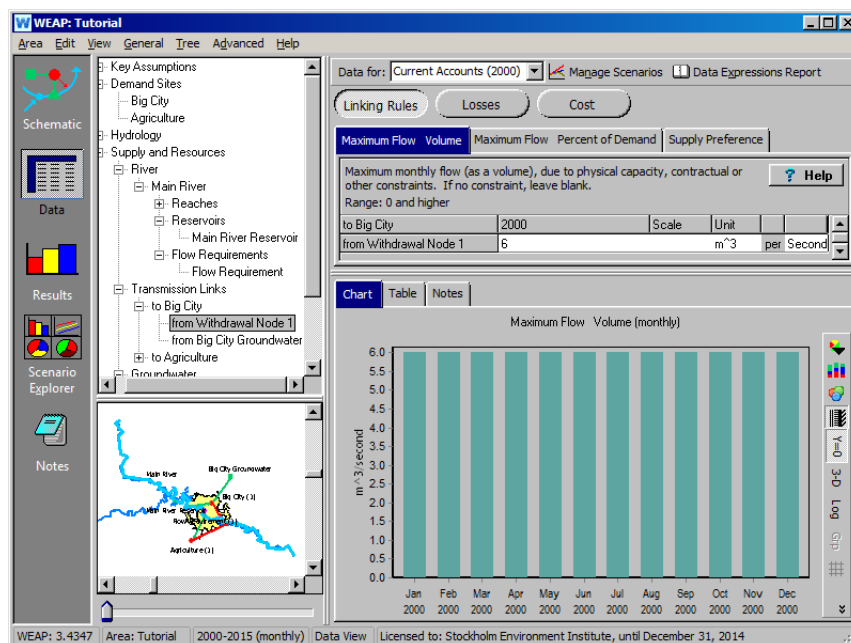


Hình 6-26: Giao diện tạo đường cung cấp nước

## 10. Bổ sung các đặc điểm của đường truyền dẫn giữa thành phố và sông chính

Thay đổi các đặc điểm của đường truyền dẫn đến sông chính (nút lấy nước 1) (bạn phải thực hiện việc này trong Điều kiện hiện tại):

*Supply Preference*            1 (mặc định)  
*Maximum Flow Volume*    6 m<sup>3</sup>/sec



Hình 6-27: Giao diện nhập giá trị dòng cung cấp nước

## 11. Chạy mô hình và đánh giá kết quả

Xem kết quả dưới đây và nghĩ gì về câu hỏi sau:

Việc yêu cầu hút nước ngầm để cấp cho các nhu cầu nước với các điều kiện trên có phù hợp không?

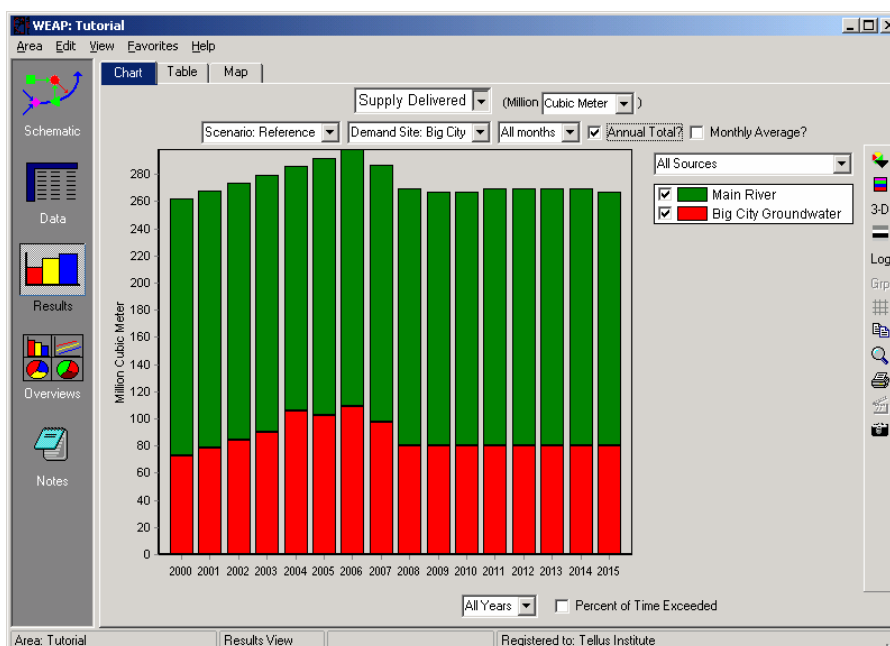
Để xem các kết quả này, chọn “Groundwater Storage” từ trình đơn đồ xuống trong “Supply and Resources\Groundwater”.



Hình 6-28: Kết quả chạy mô hình nước ngầm

Sự quan hệ lượng lượng nước sử dụng từ nguồn nước ngầm và dòng sông chính dẫn đến vị trí nhu cầu nước thành phố như thế nào?

Để xem các kết quả đồ thị của thành phố rõ ràng, đầu tiên chọn Supply Delivered trong trình đơn đồ xuống. sau đó chọn All Sources ở trình đơn đồ xuống phía phải màn hình. Kế tiếp, chọn vị trí nhu cầu nước thành phố. Nhấp chọn “Annual Total”. Kết quả như hình dưới đây:



Hình 6-29: Kết quả dòng cung cấp nước

*Lượng nước ngầm được phục hồi và sự tương tác qua lại giữa lượng mưa và nước bề mặt có thể được mô hình cụ thể hơn khi nhập dữ liệu đầu vào. Vấn đề này được nhắc đến kỹ hơn trong phần mô hình thủy văn “Hydrological Modeling”. Những nguồn khác có thể được mô hình bằng cách sử dụng đối tượng cung cấp khác “Other Supply”, mà được mô tả bằng đường đặc tính hàng tháng. Các đối tượng này có thể được sử dụng như các trạm xử lý muối hay chuyển đổi nước.*

## 7 DỮ LIỆU, KẾT QUẢ & ĐỊNH DẠNG

Chuyển đổi dữ liệu .....	95
1. Xuất dữ liệu sang Excel.....	95
2. Sử dụng tính năng tùy chọn tự lọc của Excel .....	96
3. Thay đổi dữ liệu.....	97
4. Nhập dữ liệu từ Excel.....	98
Nhập chuỗi thời gian .....	98
5. Tạo một đối tượng đo dòng chảy .....	98
6. Nhập file dữ liệu dạng text.....	99
7. So sánh dòng chảy thực tế và mô hình .....	100
Xử lý và phân tích kết quả mô phỏng.....	101
8. Tạo đồ thị.....	101
9. Tạo khung thể hiện kết quả các kịch bản .....	102
10. Sử dụng sơ đồ động lực “Dynamic Map”.....	103
11. Xuất kết quả sang Excel.....	103
12. Tính toán thống kê.....	103
Hiển thị các đối tượng bản đồ .....	104
1. Thay đổi diện mạo của lớp nền .....	104
2. Đặt tên lớp Vector .....	106
3. Thêm vào một lớp Raster Layer .....	107
4. Di chuyển tên nhãn.....	109

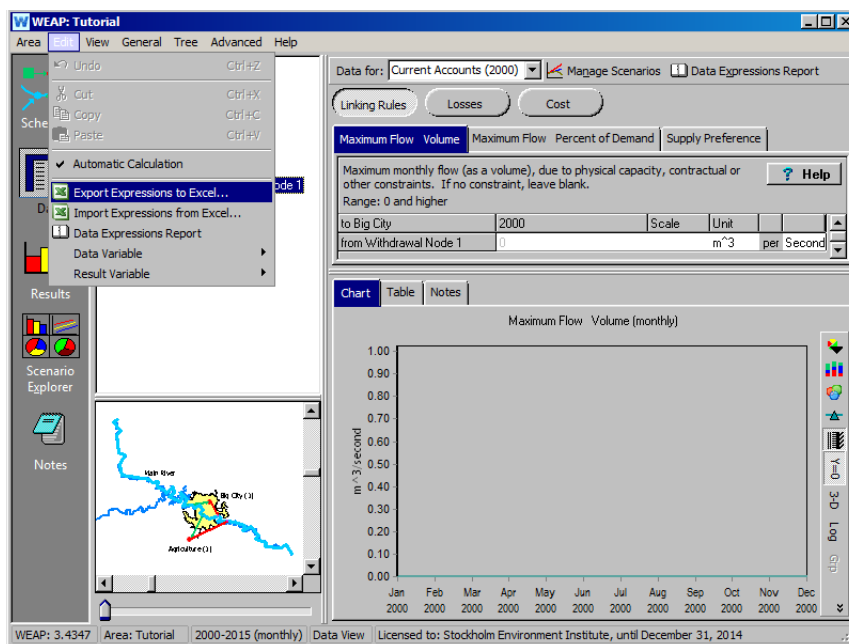
Trong phần này bạn phải hoàn thành các phần trước (“Thực hành WEAP trong 1 giờ, các công cụ cơ bản, và các kịch bản”) hay có hiểu biết khá tốt về chương trình này (cấu trúc dữ liệu, các giả thiết chính, xây dựng biểu thức, tạo kịch bản). Để bắt đầu phần này, vào thực đơn “Main”, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for all modules after ‘Scenarios’ module.”

### Chuyển đổi dữ liệu

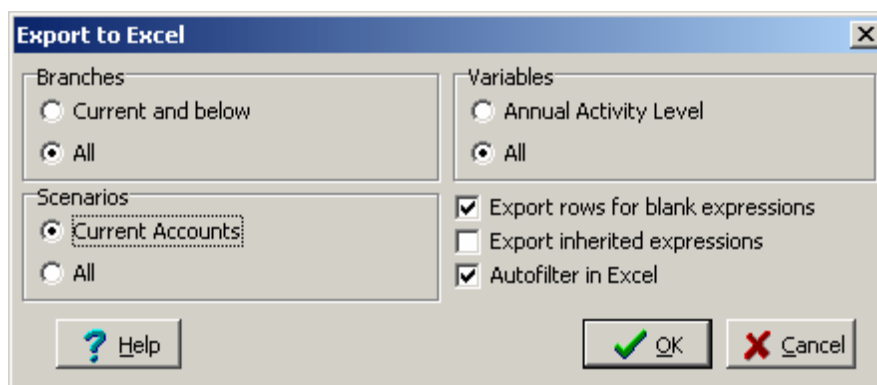
#### 1. Xuất dữ liệu sang Excel

Để xuất toàn bộ dữ liệu mô hình đến Excel, vào khung dữ liệu và chọn “Edit”, “Export to Excel”.

Xuất tất cả các nhánh, và chỉ tắt cả các biến trong tài khoản hiện tại (không xuất bất kỳ các kịch bản khác trong ví dụ này) đến một Workbook của Excel.



Hình 7-1: Giao diện xuất dữ liệu sang Excel



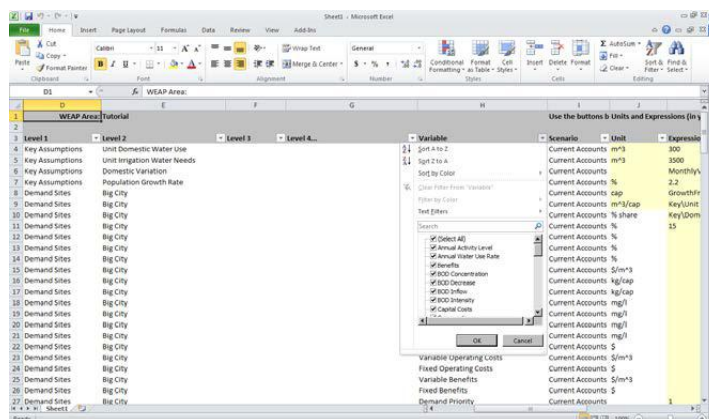
Hình 7-2: Hộp thoại lựa chọn xuất dữ liệu

Theo sự chỉ dẫn trên đã tạo ra một workbook trong Excel và chứa đựng tất cả các biến có thể thay đổi trong khung dữ liệu, sử dụng cùng cấu trúc như trên cây cấu trúc dữ liệu. Trong các phần lớn, bạn có thể chọn để xuất ra duy nhất một nhánh hiện tại hay một biến nào đó.

## 2. Sử dụng tính năng tùy chọn tự lọc của Excel

Trong bảng tính Excel đã được tạo trong các bước trước, lọc các nội dung để hiển thị duy nhất các biến giả thiết “Consumption”. Bạn có thể phải cuộn qua bên phải để xem các cột này.

Sử dụng mũi tên chỉ xuống bên phải ô “variable” để chọn biến “Consumption” trình đơn đồ xuống.



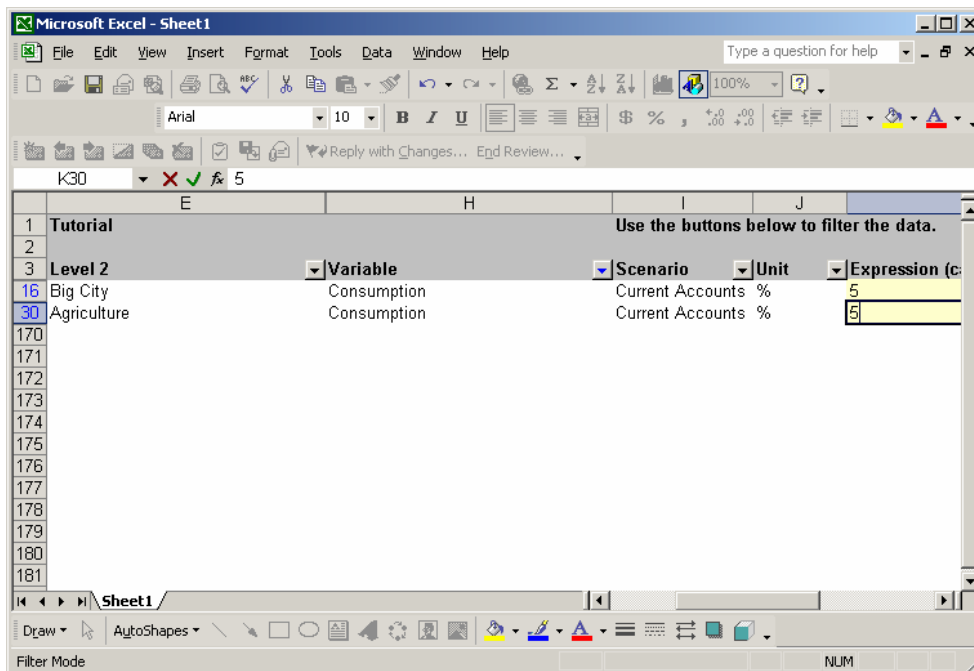
Hình 7-3: Tính năng tùy chọn tự lọc của Excel

Chức năng tự động lọc “Auto-filtering” không thay đổi hay xóa dữ liệu, nó chỉ ẩn các dòng không quan tâm. Bạn có thể sử dụng chức năng lọc nhiều cấp.

### 3. Thay đổi dữ liệu

Trong bảng tính Excel đã được tạo ra ở các bước trên, thực hiện những sự thay đổi dưới đây trong các cột màu vàng (nó có thể ẩn một số cột để bạn có thể nhìn tất cả các giá trị biến và vị trí nhu cầu):

*Big City Consumption*                      5% (giá trị gốc là 15)  
*Agriculture Consumption*              5% (giá trị gốc là 90)



Hình 7-4: Giao diện filter của Excel

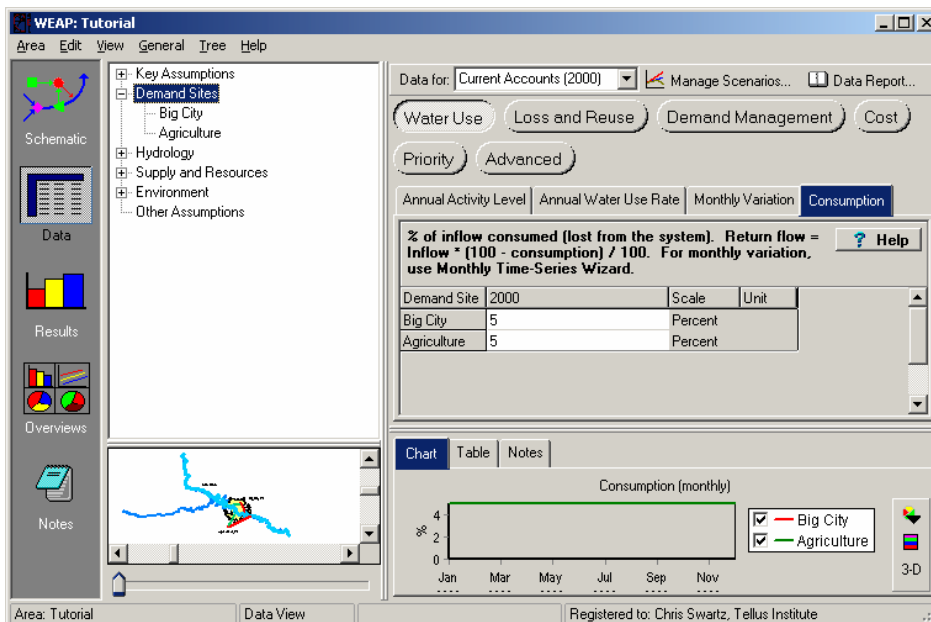
Các giá trị đã nhập vào không có ý nghĩa thực tế, chỉ là ví dụ. Khi tạo một mô hình lớn, cách nhanh để nhập nhiều dữ liệu vào là sử dụng chức năng nhập và xuất dữ liệu Excel. Điều này yêu cầu người dùng phải thiết lập mô hình phù hợp (cấu trúc dữ liệu, tên).

## 4. Nhập dữ liệu từ Excel

Nhập lại sự thay đổi dữ liệu trong Excel.

Trong WEAP, chọn “Edit”, “Import from Excel...”

Kiểm tra các dữ liệu giả thiết đã bị thay đổi trong mô hình của bạn.



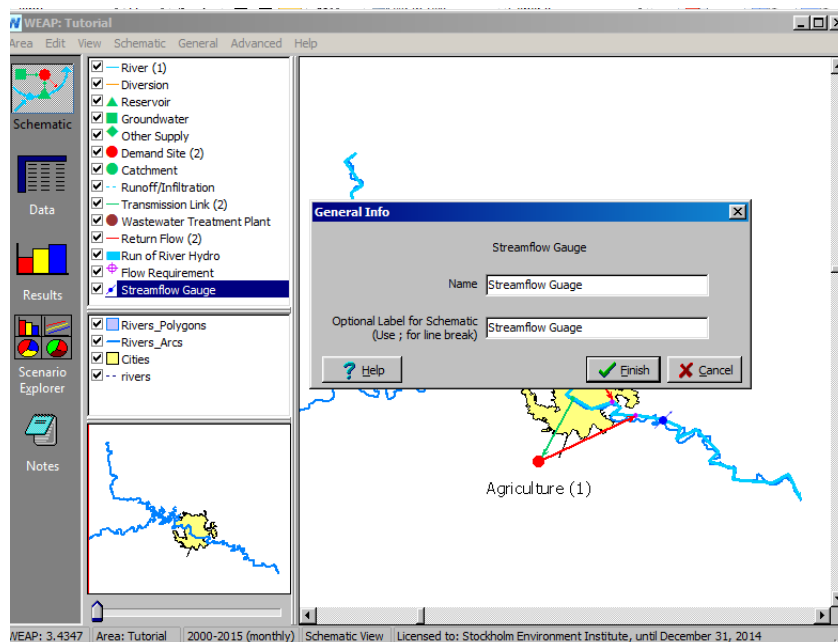
Hình 7-5: Giao diện nhập dữ liệu từ file Excel

*WEAP luôn đọc file Excel được đánh dấu. Nếu bạn có nhiều file Excel đang mở, bạn phải chọn đúng file mình cần trước khi bắt đầu chuyển vào trong WEAP. Khi nhập lại vào Excel, tất cả các dòng được đọc, thậm chí bạn đã dùng chức năng tự lọc.*

## Nhập chuỗi thời gian

### 5. Tạo một đối tượng đo dòng chảy

Thêm một đối tượng đo dòng chảy “Streamflow Gauge” vào mô hình. Chèn máy đo dòng chảy ở dòng chảy hạ lưu thành phố, bên dưới nút dòng chảy hồi quy của vùng nông nghiệp và thành phố.

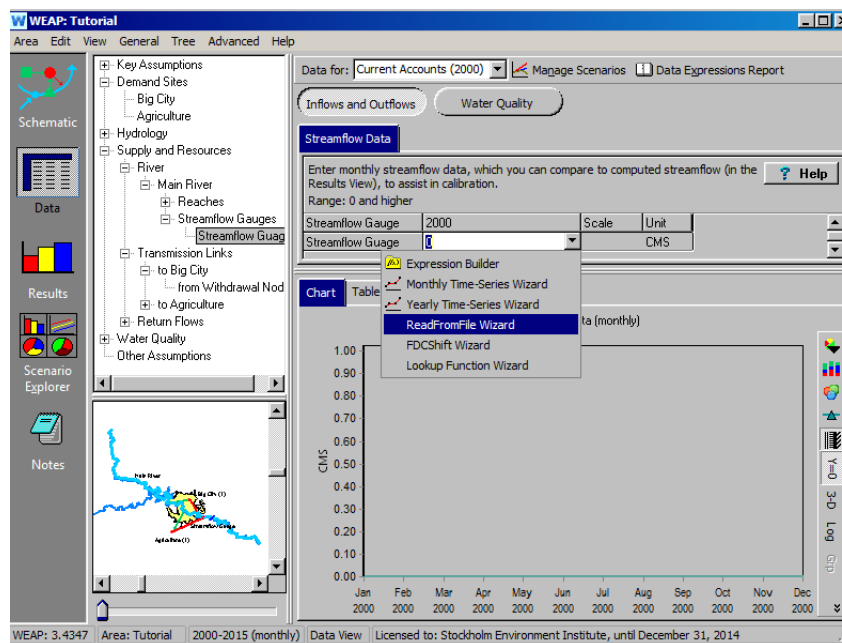


Hình 7-6: Giao diện nhập chuỗi dữ liệu thời gian

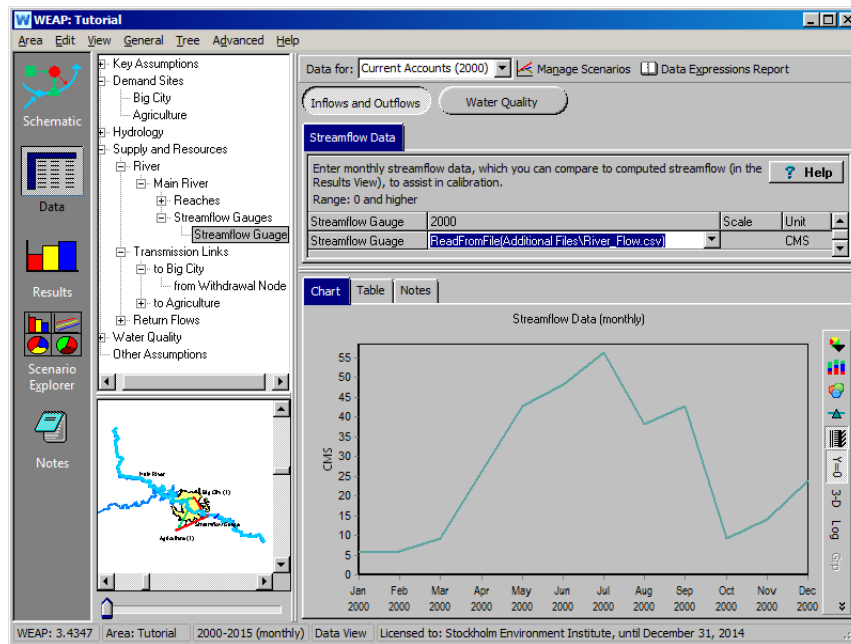
## 6. Nhập file dữ liệu dạng text

Nhập dữ liệu dòng chảy vào từ file tính text chứa khoảng chừng 100 năm số liệu dòng chảy đến năm 2003. Để nhập file này, sử dụng chức năng đọc từ file “ReadFromFile” thẻ dữ liệu của máy đo dòng chảy trong nhánh cây “Supply and Resources\River\Streamflow Gauges”.

Gõ vào trong chức năng sau, nơi mà đọc file từ thư mục được gọi “Additional Files: “ReadFromFile(Additional Files\River\_Flow.csv)”





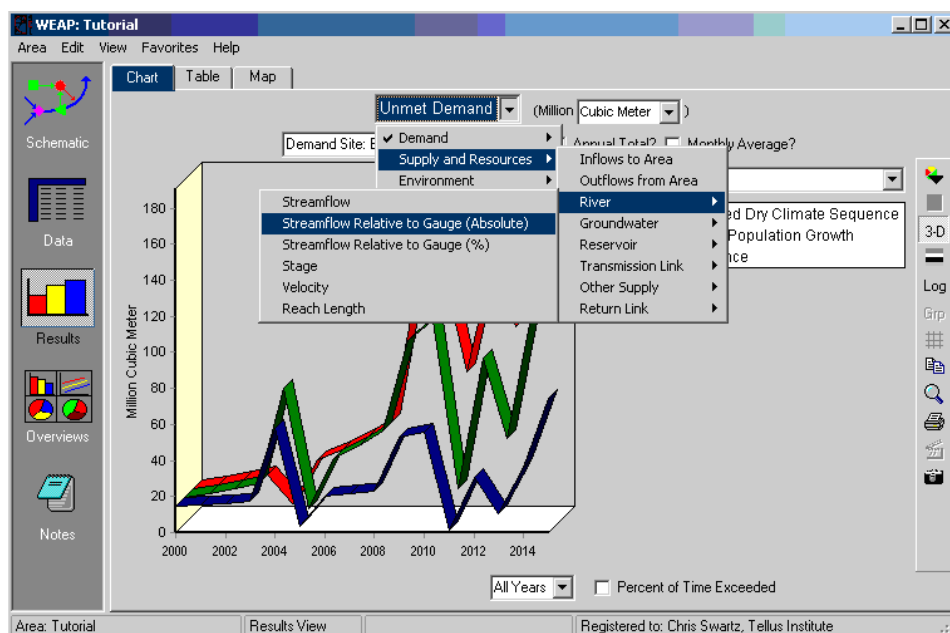


Hình 7-7: Giao diện nhập chuỗi dữ liệu từ file định dạng text

Chức năng đọc từ file có thể được sử dụng cho bất kỳ biết nào mà yêu cầu chuỗi thời gian, hàng tháng hay hàng năm như dòng chảy đầu vào, lượng nước ngầm được phục hồi, ... WEAP sẽ tự động xác định đúng năm và tháng sử dụng dữ liệu. Nếu bạn thay đổi mô hình các năm, WEAP sẽ tự động đọc dữ liệu đúng. Để thêm thông tin về cú pháp của chức năng này và định dạng file dữ liệu có thể vào mục giúp đỡ "Read from File" help topic.

### 7. So sánh dòng chảy thực tế và mô hình

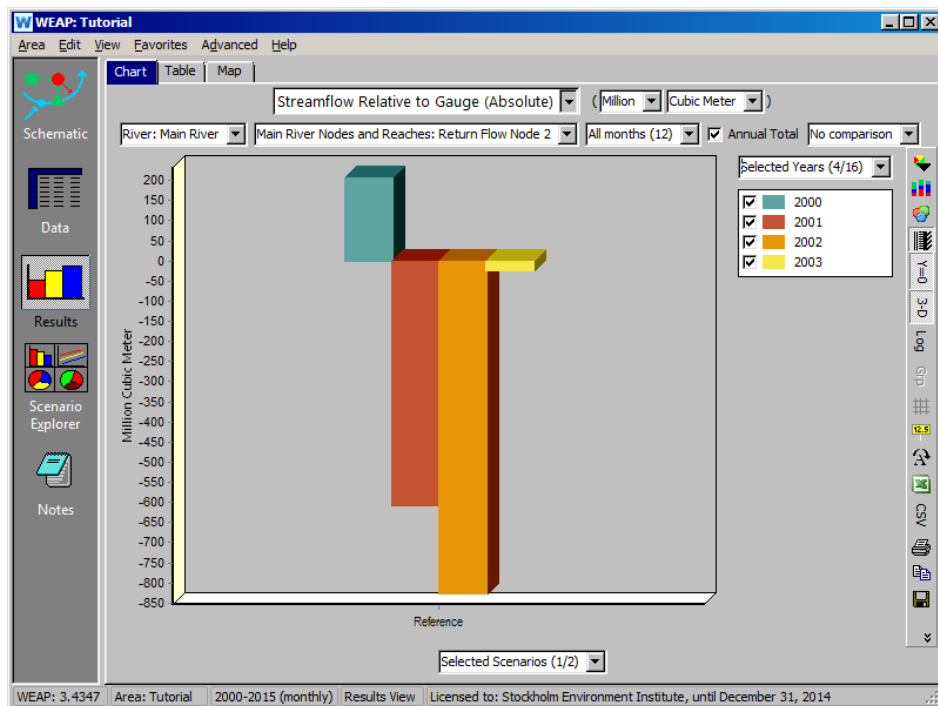
Tính toán lại kết quả và so sánh dữ liệu dòng chảy lịch sử với dòng chảy WEAP tính toán. Thực hiện điều này bằng cách nhấp vào thẻ "Chart" của khung kết quả và chọn từ biển chính trên thanh trình đơn đồ xuống: Supply and Resources\River\Streamflow Relative to Gauge (Absolute).



Hình 7-8: Giao diện so sánh kết quả mô phỏng với số liệu thực tế

*WEAP sẽ tự động so sánh dòng chảy quan sát được tại máy đo đến điểm dòng chảy thượng lưu gần nhất. Trong trường hợp trong ví dụ này, nút dòng chảy hồi quy 2 (dòng chảy hồi quy từ vùng nông nghiệp), so sánh dòng chảy đo được và tính toán là một hình thức để người dùng đánh giá mô hình này có đại diện được cho hệ thống thực tế hay không.*

Chọn tùy chọn “Selected Years” từ trình đơn đồ xuống và chọn các năm 2000, 2001, 2002, và 2003 (Điều kiện hiện tại là 2000, và file dữ liệu chứa đựng những dữ liệu dòng chảy đo được không có năm 2003). Kịch bản nền sẽ tự động được hiển thị khi bạn chọn tùy chọn “Selected Years”. Bạn sẽ nhận được biểu đồ như dưới đây:



Hình 7-9: So sánh kết quả mô phỏng với số liệu thực tế

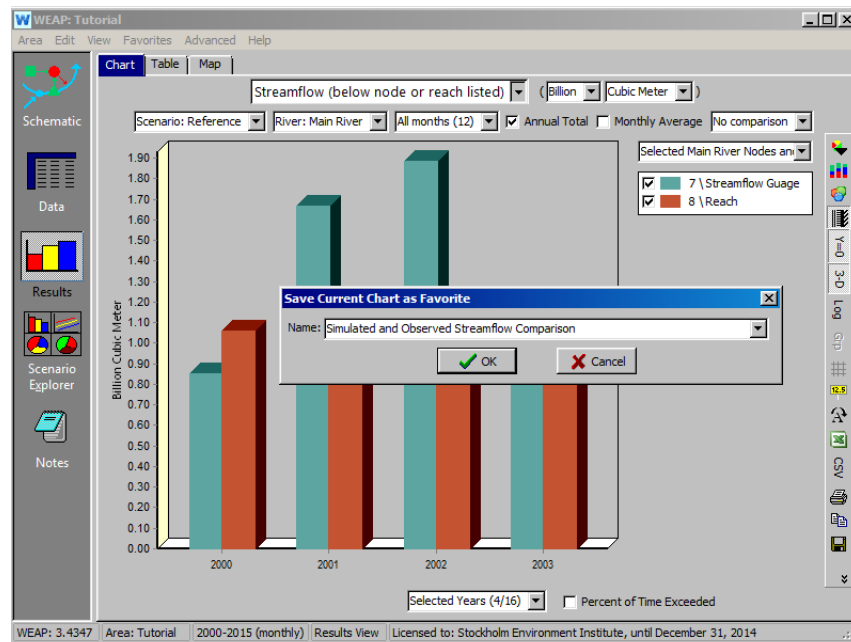
Chú ý rằng dòng chảy tính toán được sẽ lớn hơn dòng chảy đo được trong năm Điều kiện hiện tại (2000) nhưng nó sẽ thấp hơn những năm kế tiếp.

## Xử lý và phân tích kết quả mô phỏng

### 8. Tạo đồ thị

Tạo đồ thị dòng chảy mà được thể hiện cả dòng chảy thực tế đo được từ trạm đo và dòng chảy tính toán được tại các nút tương ứng tại các trạm đo. (trong ví dụ này, là nút dòng chảy 2 “Return Flow Node 2”). Đầu tiên, chọn “Streamflow” từ trình đơn đồ xuống. Sau đó chọn “Streamgauge” và “Below Return Flow Node 2” từ danh sách được thể hiện khi bạn chọn “Select Nodes and Reaches” từ trình đơn đồ xuống của biểu đồ “the Supply and Resources\River\Streamflow (hình dưới). Cuối cùng, chọn năm 2000, 2001, 2002, và 2003 được đại diện trong biểu đồ sử dụng trình đơn đồ xuống ở đáy cửa sổ.

Lưu biểu đồ này dạng là đồ thị (hay được sử dụng) bằng cách dùng tùy chọn “Favorite”, “Save Chart as Favorite”. Đặt tên file là Simulated and Observed Streamflow Comparison



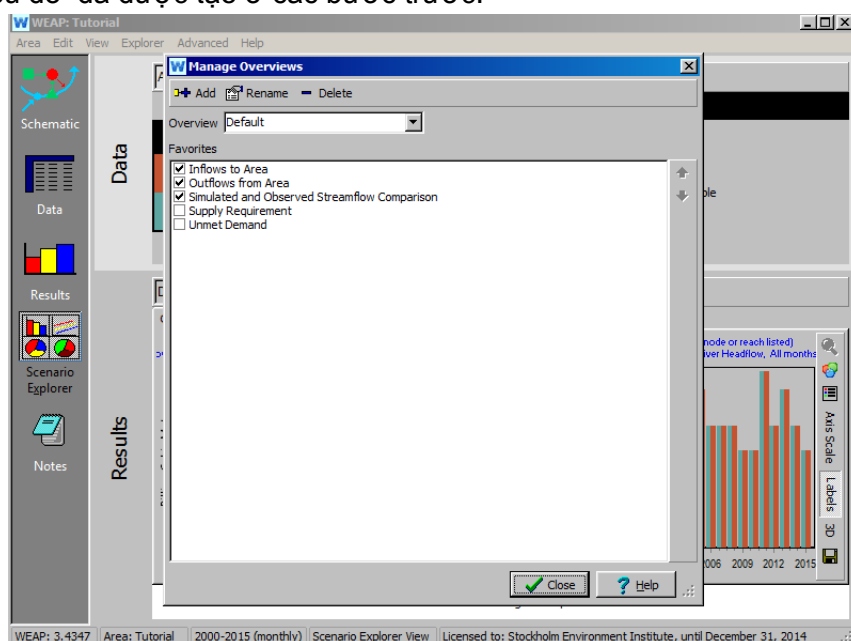
Hình 7-10: Kết quả đồ thị so sánh mô phỏng với số liệu thực tế

*Từ lúc này trở đi, biểu đồ sẽ xuất hiện danh sách các biểu đồ ưu thích trong khung kết quả. Bạn có thể kết xuất dữ liệu sang Excel hay vào clipboard, thay đổi định dạng và hiển thị của các hình minh họa và biểu đồ, tính toán số liệu thống kê.*

## 9. Tạo khung thể hiện kết quả các kịch bản

Tạo khung thể hiện kết quả “Scenario Explorer” hiển thị biểu đồ dòng chảy, dòng chảy vào, dòng chảy ra vùng nghiên cứu.

Chọn khung “Scenario Explorer”. Trong “Manage Overviews”, chọn “Inflows to Area”, “Outflows to Area” và chọn biểu đồ đã được tạo ở các bước trước.



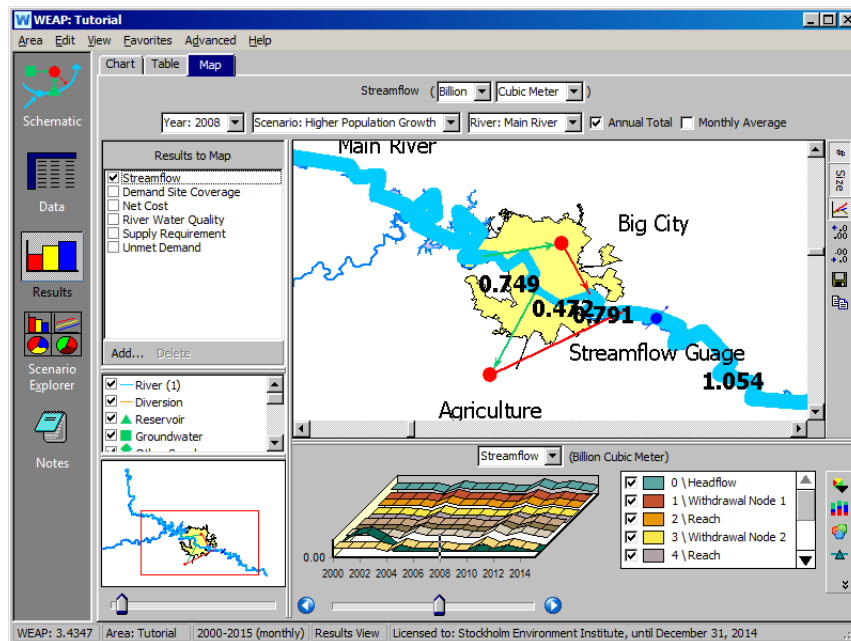
Hình 7-11: Giao diện tạo khung thể hiện so sánh các kịch bản

*Khung “Scenario Explorer” có thể được tạo từ bất kỳ sự phối hợp biểu đồ nào. Tất cả dữ liệu trong khung này có thể được hiển thị trong bảng biểu và có thể được xuất sang Excel.*

## 10. Sử dụng sơ đồ động lực “Dynamic Map”

Kết quả sơ đồ động lực là cách nhanh để có được một khung tổng quan các kết quả tính toán được. Trong khung kết quả “Results”, chọn thẻ “Map” và nhấp chuột lên thanh trượt thời gian để quan sát các nhân tố thay đổi.

Thử thực hiện điều này bằng cách chọn Main River’s streamflow.



Hình 7-12: Giao diện sơ đồ động lực “Dynamic Map”

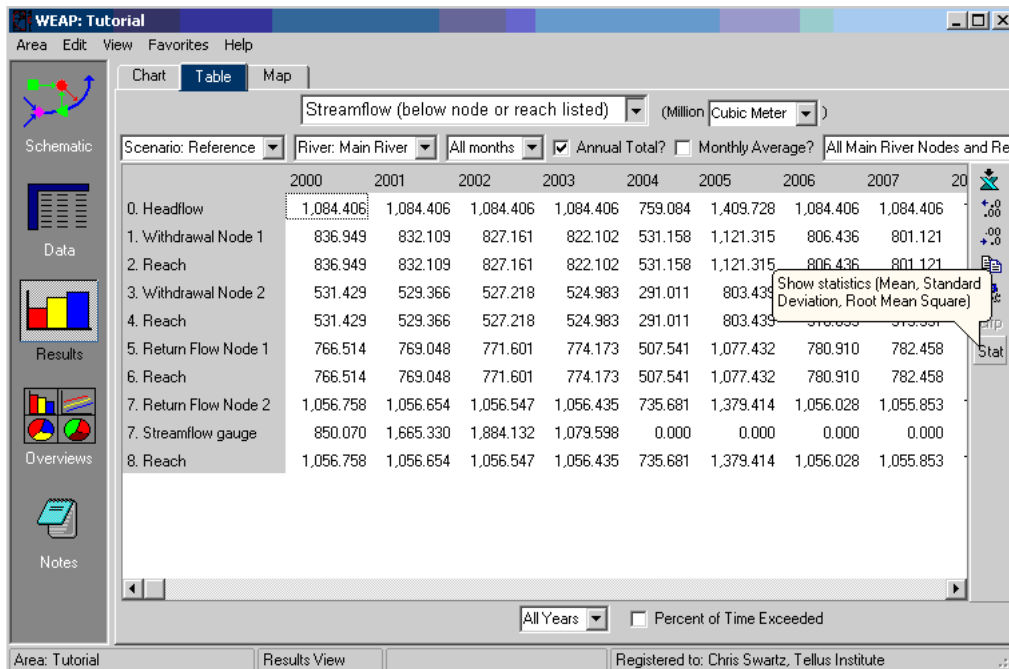
Chú ý rằng bạn cũng có thể kéo con trỏ trượt trên thanh trượt.

## 11. Xuất kết quả sang Excel

Tất cả của kết quả có thể được xuất sang Excel từ khung kết quả “Results”. Một bảng workbook được tạo ra chứa đựng các kết quả tính toán được trong WEAP. Gọi lại biểu đồ bạn có thể tạo ra một vài bước trước đó bằng cách chọn nó trong trình đơn “Favorite” của khung kết quả. Xuất các dữ liệu liên quan sang Excel bằng cách chuyển sang thẻ “Table” và nhấp vào nút “Export Table to Excel” ( ) nằm ở bên phải màn hình.

## 12. Tính toán thống kê

Bạn có thể tạo ra các bảng thống kê trong khung kết quả. Chỉ việc nhấp chuột lên thẻ “Table” và sau đó nhấp chọn biểu tượng Stat trên thanh trình đơn đứng bên phải màn hình.



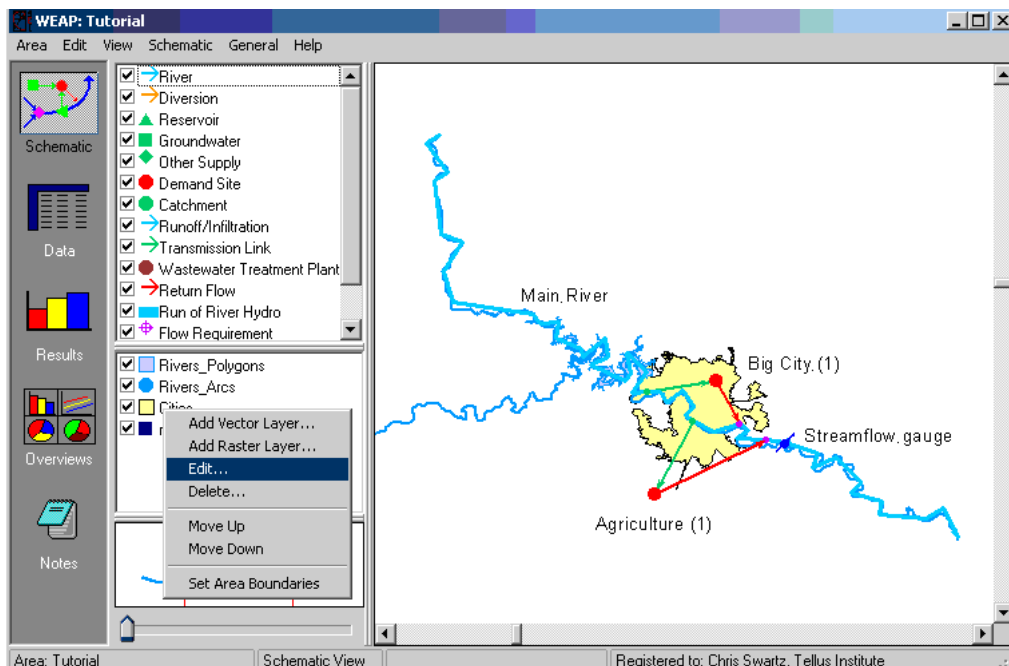
Hình 7-13: Giao diện bảng thống kê trong khung kết quả

## Hiện thị các đối tượng bản đồ

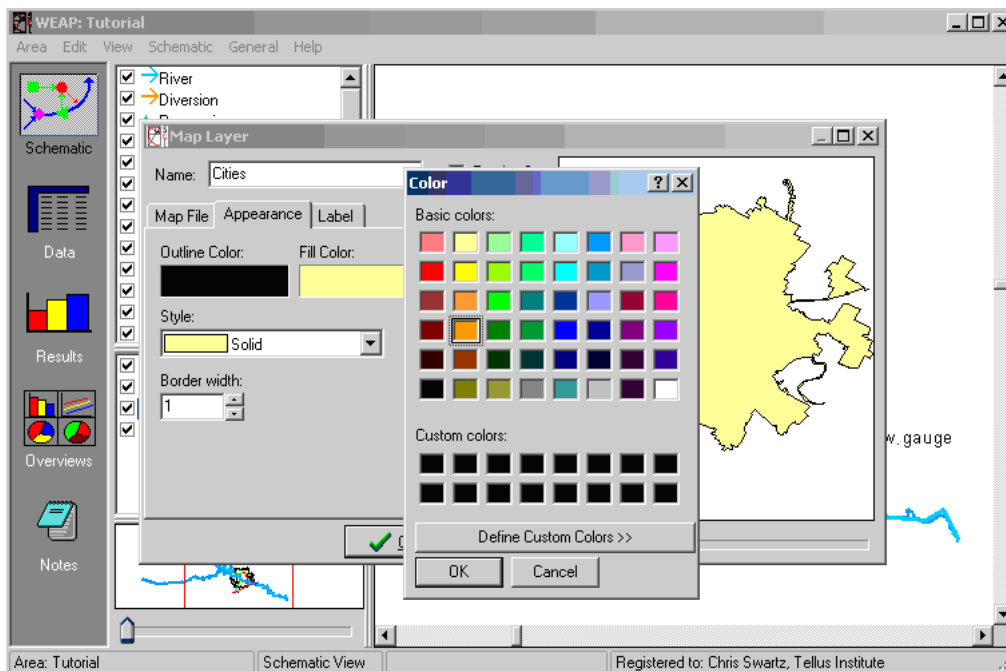
### 1. Thay đổi diện mạo của lớp nền

Trong khung sơ đồ, thay đổi màu của thành phố bằng cách nhấp phải chuột lên lớp “Cities” như trong hộp thoại dưới đây cho phép bạn lựa chọn các nhân tố hiệu chỉnh, chọn “Edit”. Nhấp vào thẻ “Appearances”, sau đó nhấp lên trường “Fill Color”. Một bảng màu sẽ xuất hiện.

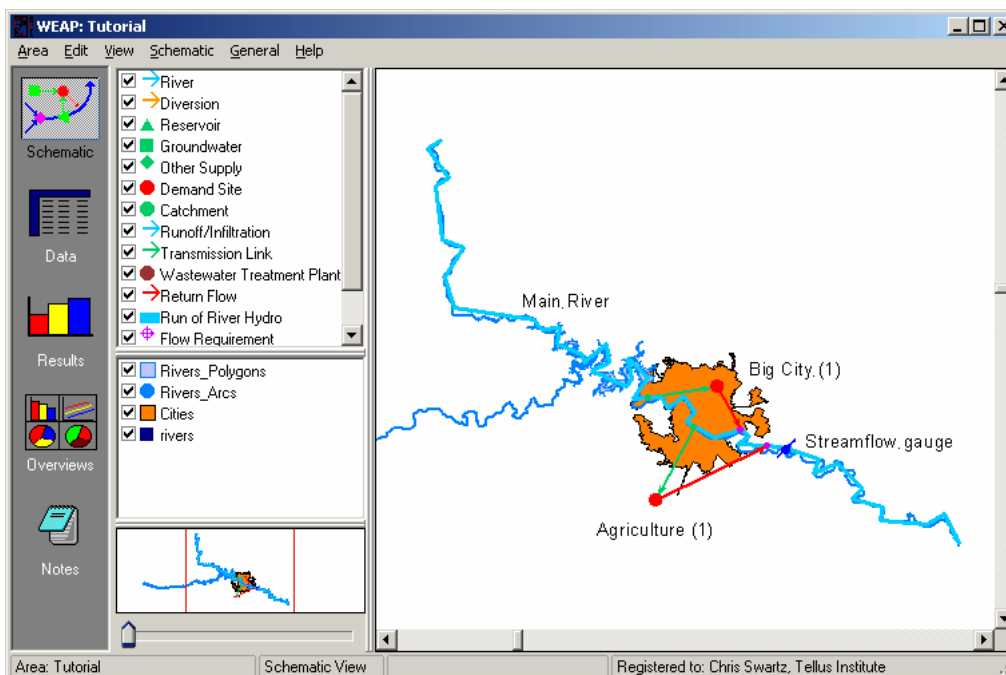
Thay đổi màu nền sang màu cam.



Hình 7-14: Giao diện định dạng lớp nền

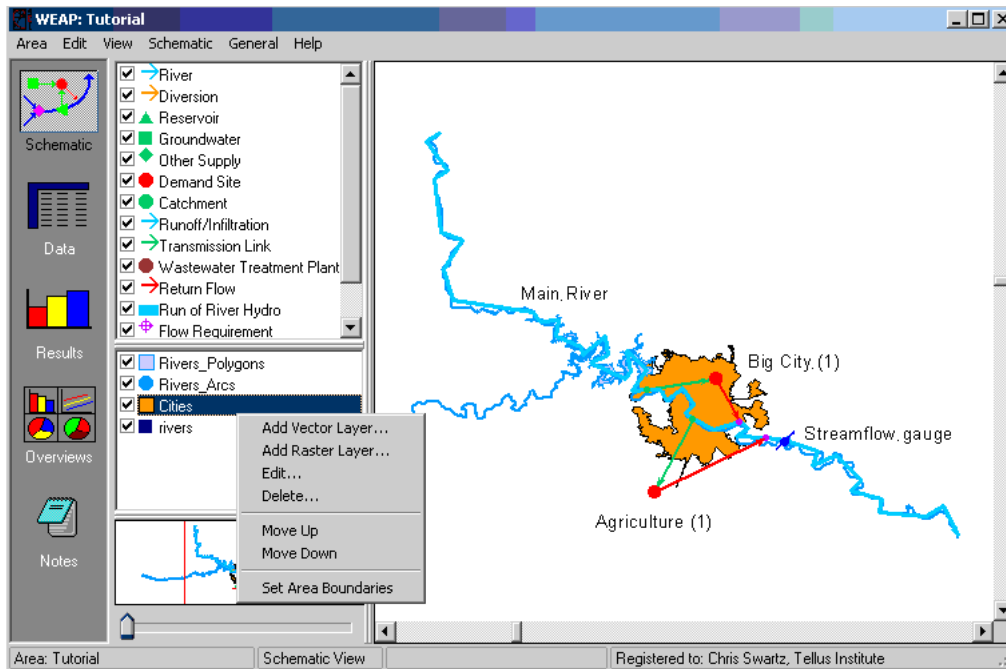


Hình 7-15: Giao diện chọn màu cho các đối tượng lớp nền



Hình 7-16: Kết quả chọn màu cho các đối tượng

Bạn cũng có thể di chuyển các lớp khác nhau lên hay xuống trong sơ đồ bằng cách nhấp chuột phải lên lớp đó và chọn Move Up hoặc Move Down.

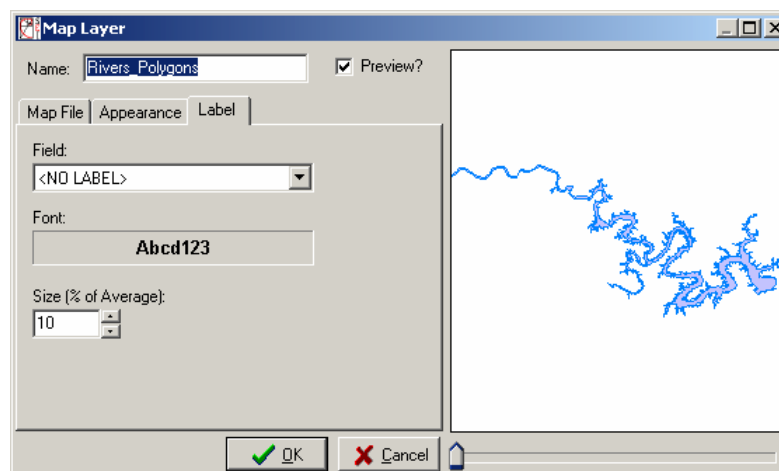


Hình 7-17: Giao diện nhập file vector

*Dữ liệu hình nền có thể được thêm vào bằng cách nhấp chuột vào “Add Vector Layer”. WEAP đọc các thông tin dạng vector trong file định dạng SHAPEFILE. Các định dạng này được tạo ra từ các phần mềm GIS. Phần lớn các dữ liệu định dạng địa lý số hoá (các dạng vector và raster) đều sử dụng được trên Internet, một số miễn phí; như các websites [www.geographynetwork.com](http://www.geographynetwork.com) hay [www.terraserver.com](http://www.terraserver.com) cung cấp một số vấn đề rất tốt trong nghiên cứu. Nên thận trọng với một số chương trình dữ liệu GIS tải trên mạng có thể không sử dụng được trong WEAP.*

## 2. Đặt tên lớp Vector

Bạn có thể đặt tên các lớp layer - Nhấp chuột phải lên “Rivers Polygons”, chọn “Edit” và chọn thẻ “Label”. Bạn cũng có thể thay đổi kích cỡ tên trong thẻ này bằng cách vào trường “Size” tại nút ở đáy cửa sổ.



Hình 7-18: Đặt tên lớp Vector

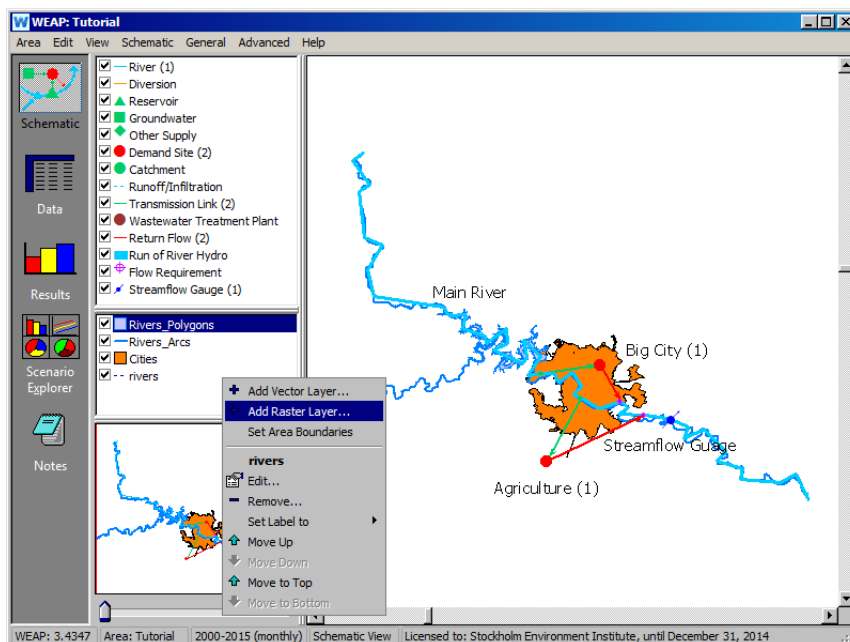
Bạn cũng có thể làm ẩn các lớp layers trong khung sơ đồ bằng cách nhấp chuột vào hộp nhỏ trên lớp layer tên.



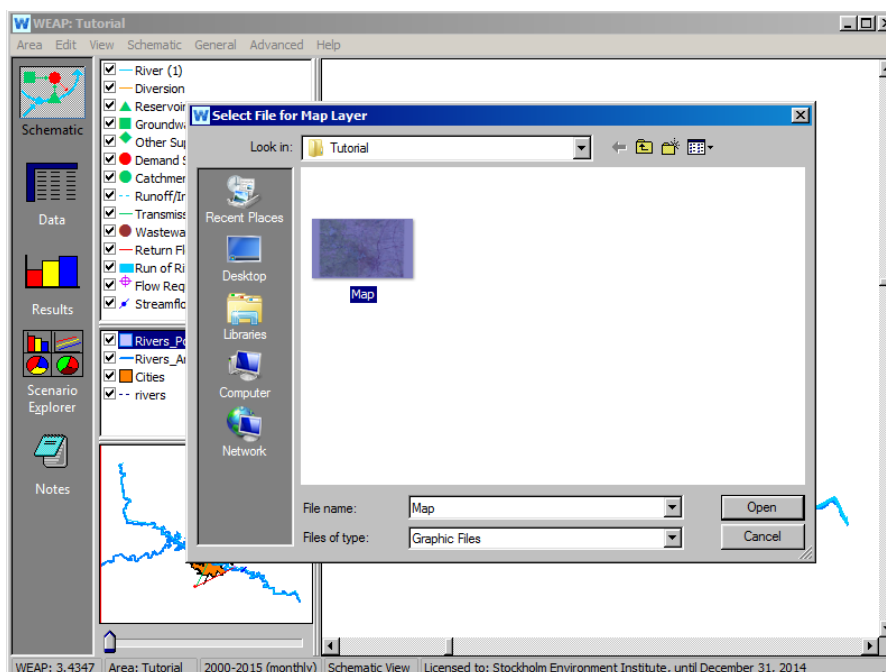
### 3. Thêm vào một lớp Raster Layer

Trong khung sơ đồ, thêm vào một lớp bản đồ nền của vùng thành phố bằng cách nhấp chuột lên cửa sổ “Layer” (nhìn ví dụ bên dưới) và chọn “Add Raster Layer”

Chọn file “Map.jpg” trong thư mục “\_Maps\Tutorial” trong thư mục chính của WEAP (như C:\Program Files\WEAP21\\_Maps\Tutorial).

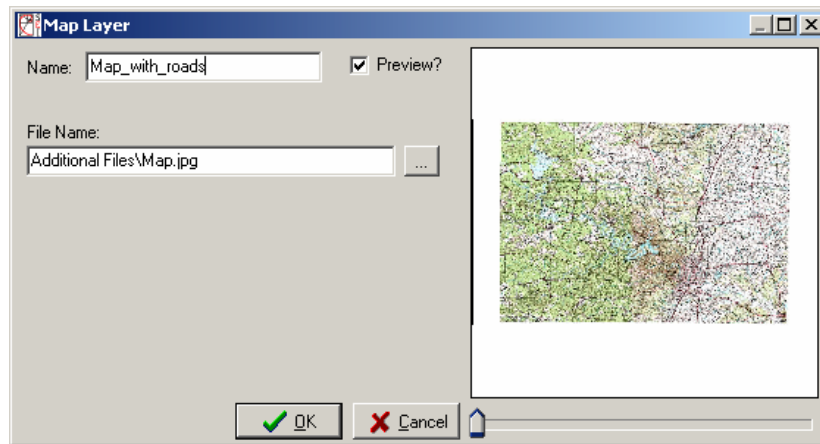


Hình 7-19: Giao diện nhập file hình ảnh (Raster)



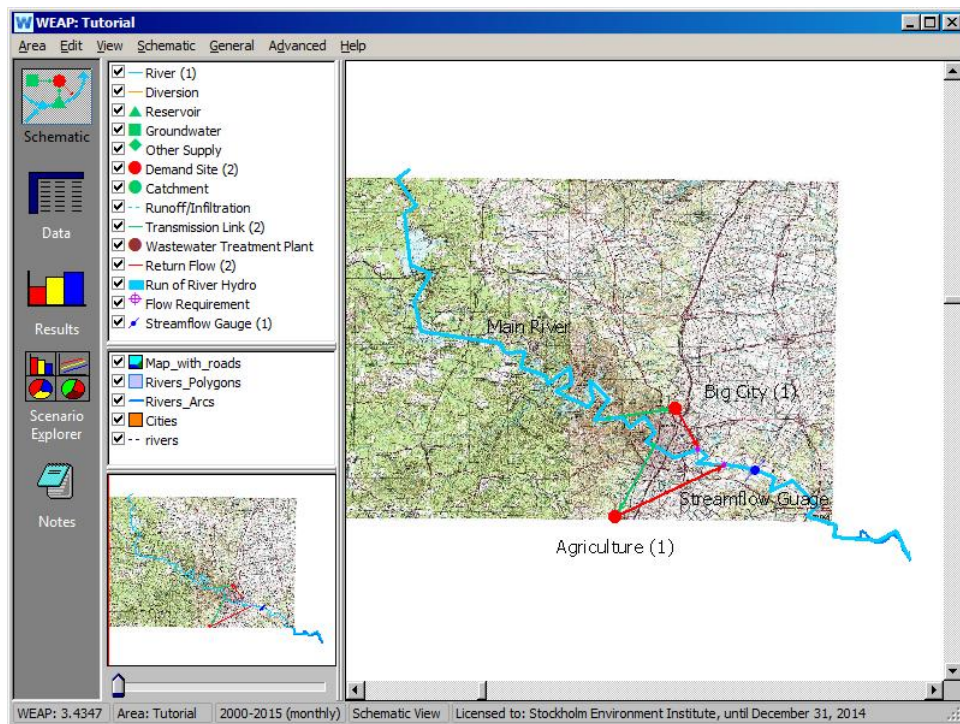
Hình 7-20: Hộp thoại lựa chọn file hình ảnh (Raster)

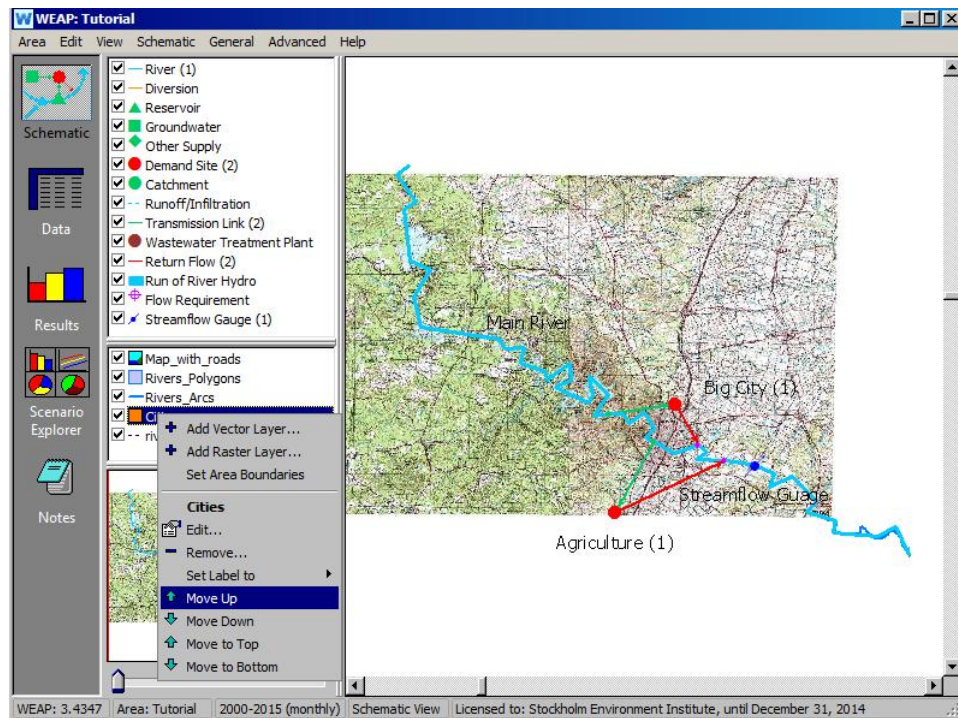




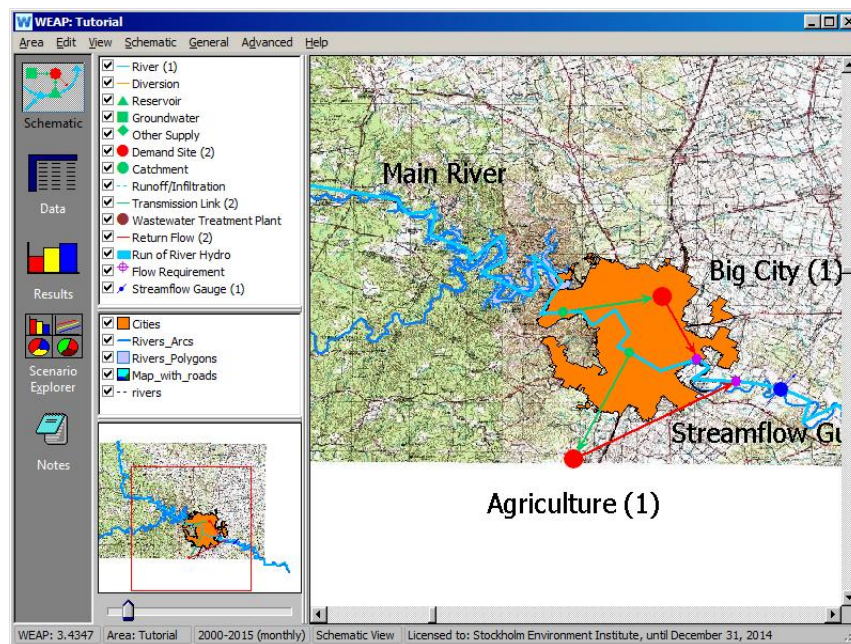
Hình 7-21: Hộp thoại nhập hình ảnh (Raster)

Mô hình của bạn bây giờ sẽ trông giống hình dưới đây:





Hình 7-22: Kết quả sơ đồ sau khi nhập hình ảnh vùng nghiên cứu



Hình 7-23: Kết quả sơ đồ sau khi nhập hình ảnh vùng nghiên cứu

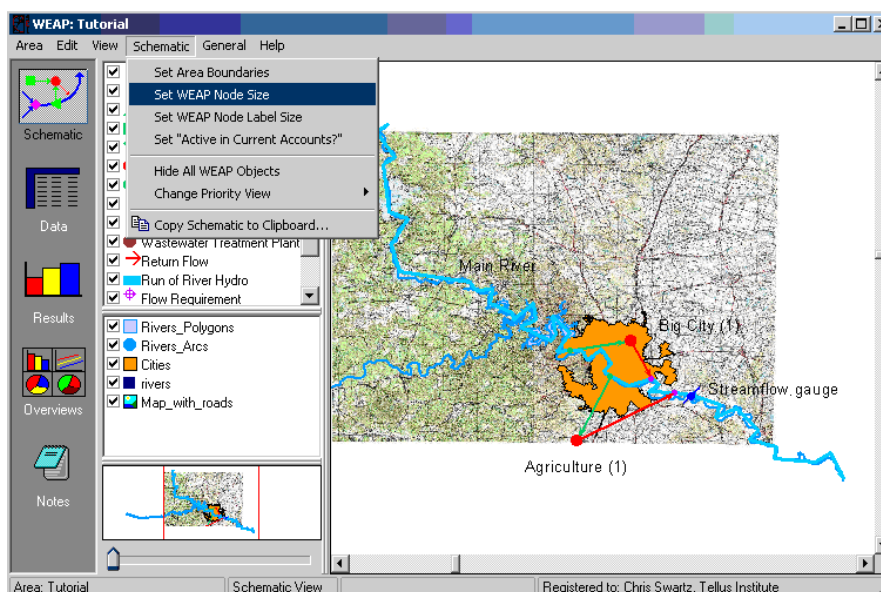
*WEAP sử dụng file "world" để xác định chính xác vị trí của file raster. Chúng có thể được tạo ra bởi các chương trình chuẩn GIS như ArcView hay AutoCAD MAP.*

#### 4. Di chuyển tên nhãn

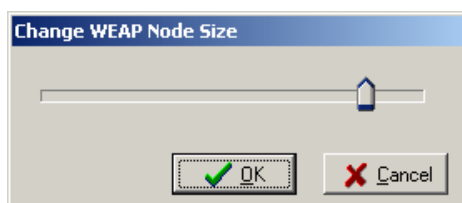
Hoàn tất định dạng vùng nghiên cứu của bạn bằng việc thay đổi các nút và tên kích cỡ font chữ và di chuyển tên nhãn.



Trong trình đơn “Schematic”, tùy chọn “Set WEAP Node Size” và “Set WEAP Node Label Size” có thể thay đổi kích thước các ký hiệu và tên nhãn. Mỗi thao tác được minh họa như hình dưới đây:.

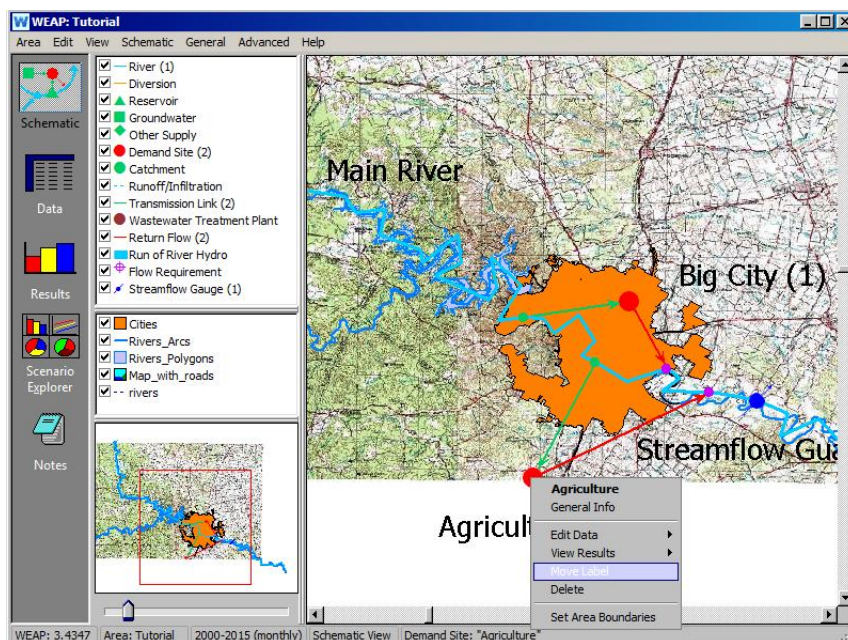


Hình 7-24: Giao diện thay đổi kích cỡ các nút



Hình 7-25: Hộp thoại kích cỡ nút

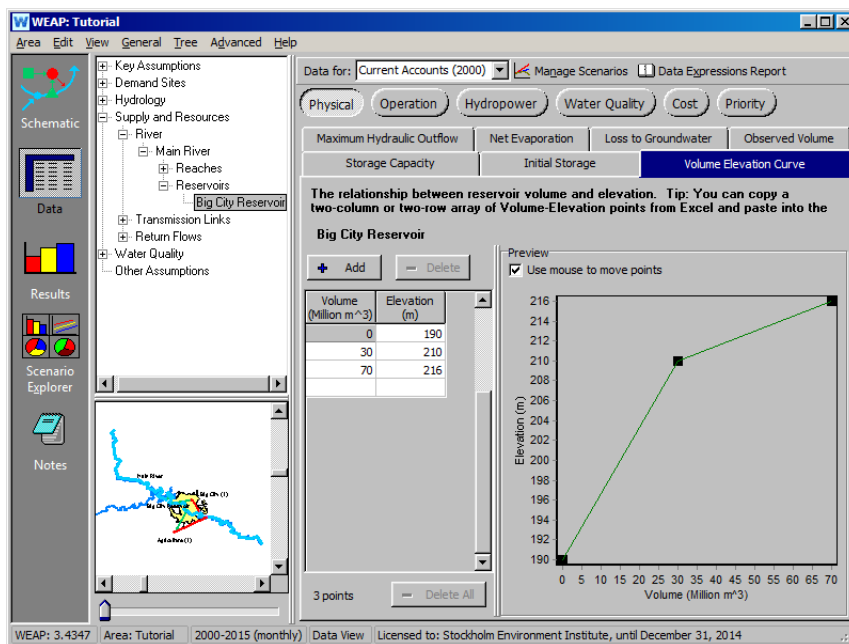
Nhấp phải chuột lên bất kỳ đối tượng nào vào “Move Label” để di chuyển.



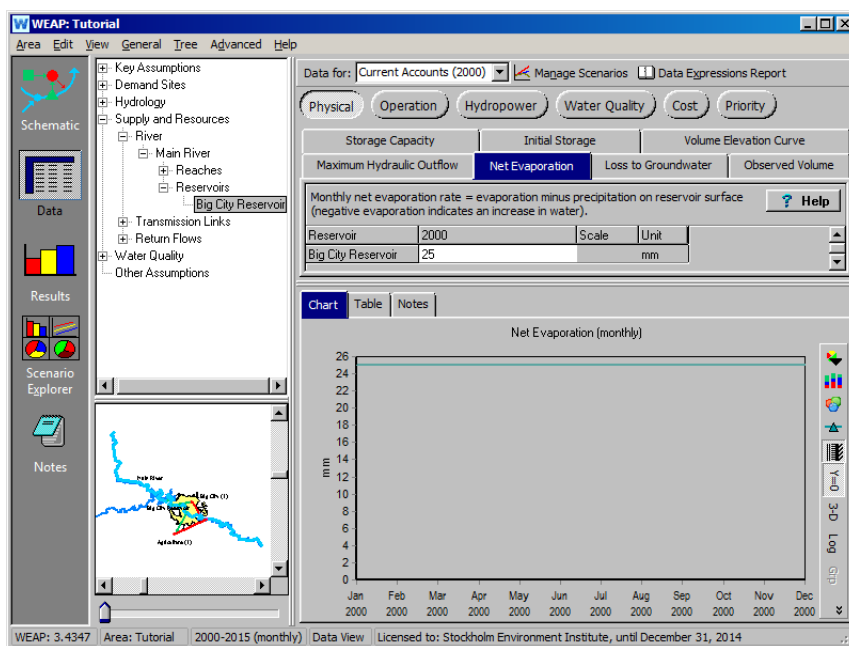
Hình 7-26: Giao diện chuyển vị trí tên hồ chứa

*Bạn có thể chép bản đồ vào trong clipboard để sử dụng cho báo cáo bằng cách chọn “Copy Schematic to Clipboard...” trong trình đơn “Schematic”.*





Hình 8-1: Giao diện nhập dữ liệu quan hệ dung tích – mực nước hồ chứa



Hình 8-2: Giao diện nhập dữ liệu dung tích hồ chứa

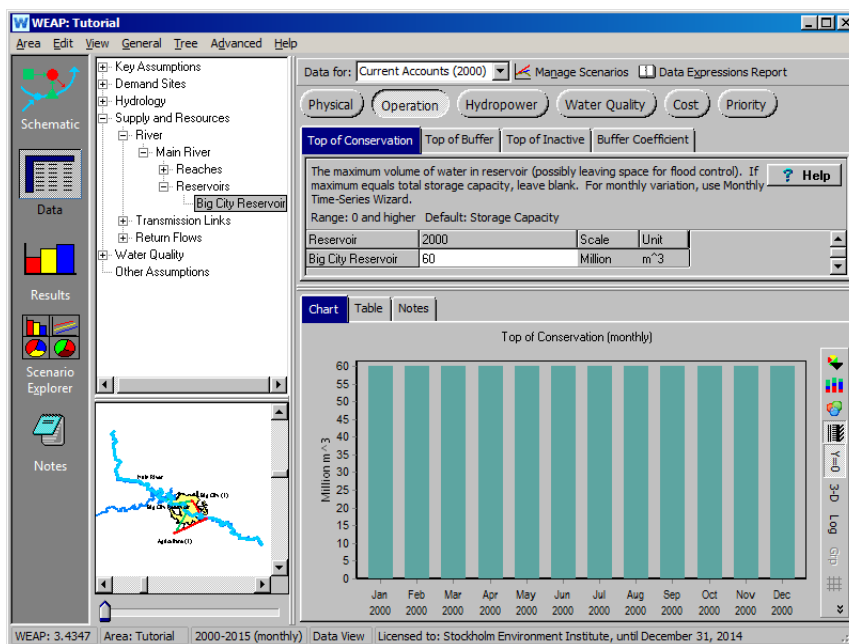
*Đường quan hệ giữa dung tích và cao trình “Volume Elevation Curve” được sử dụng cho cả mô hình bề mặt và tính toán dòng chảy đầu vào trong trường hợp sản xuất năng lượng. Lượng bốc hơi thực rất cần thiết trong tính toán cho cả lượng mưa và bốc hơi. Vì vậy nó có thể là số âm hoặc dương; các biến số thay đổi hàng tháng có thể được nhập vào bằng “Monthly Time Series Wizard”.*

### 3. Nhập vào dữ liệu vận hành hồ chứa

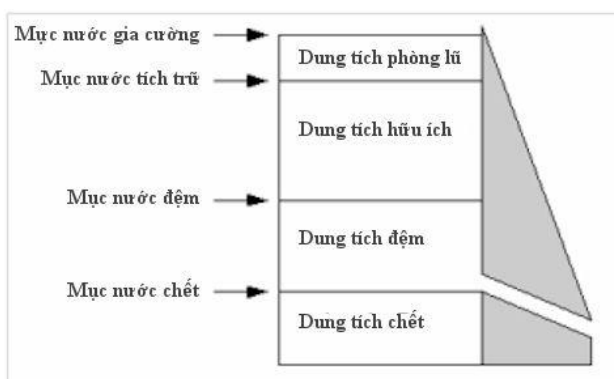
Chọn thẻ “Operation”, và nhập vào các dữ liệu dưới đây:

- Top of Conservation (dung tích hữu ích)*      60
- Top of Buffer (dung tích đệm)*                      40

*Top of Inactive (dung tích chết)* 5  
*Buffer Coefficient (hệ số đệm)* 1.0



Hình 8-3: Giao diện nhập dữ liệu vận hành hồ chứa

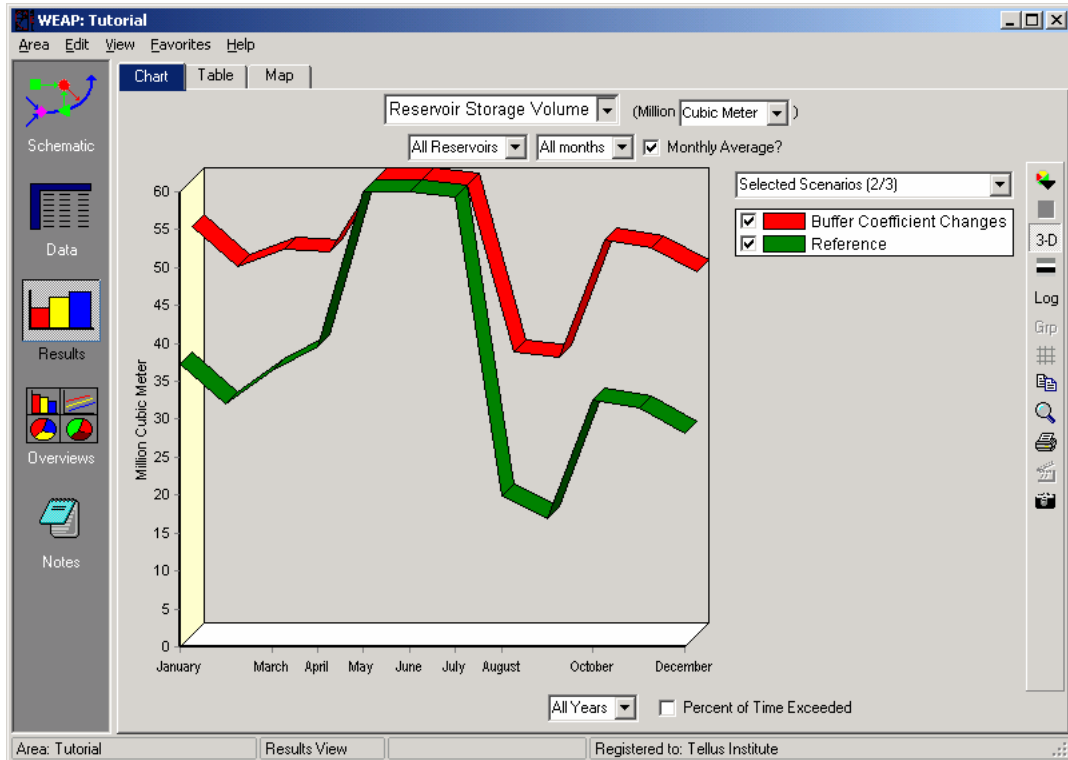


Hình 8-4: Định nghĩa các thông số hồ chứa

#### 4. Tác động của hệ số đệm

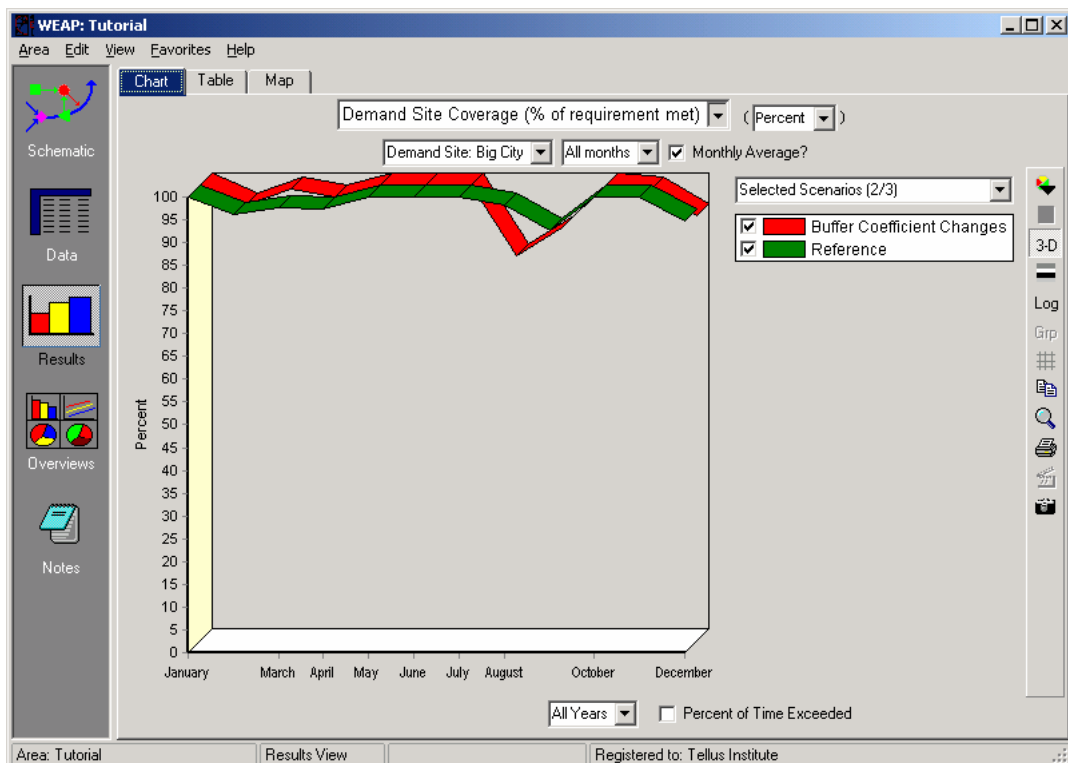
Bây giờ tạo ra một kịch bản mới kế thừa từ kịch bản tham chiếu. Đặt tên là “Buffer Coefficient Changes”. Sau đó trở lại khung dữ liệu ( bạn phải thực hiện trên kịch bản mới vừa tạo ở trên) và thay đổi hệ số đệm “buffer coefficient” là 0.1. Nhấp vào “results” để chạy mô hình mới.

So sánh giữa hai Kịch bản nền và kịch bản “Buffer Coefficient Changes”, kết quả về dung tích hồ chứa “Reservoir Storage Volume”, như hình vẽ dưới đây:



Hình 8-5: Kết quả mô phỏng dung tích hồ chứa

Và cũng so sánh kết quả về nhu cầu nước đáp ứng được “Demand Coverage” (trong nhánh Demand). Chọn kịch bản nền “Reference” và “Buffer Coefficient Changes”. Chọn “Big City” như hình dưới đây.



Hình 8-6: : Kết quả mô phỏng mức độ đáp ứng nhu cầu nước



Hệ số đệm dùng để hiệu chỉnh lại lượng nước thất thoát khi mức nước trong hồ chứa nằm ở mức dung tích đệm (nhìn hình minh hoạ ở các bước trên). Nhu cầu dòng chảy hạ lưu được nhân với hệ số đệm để có được lượng nước thất thoát. Theo cách đó hệ số đệm bằng 1 có nghĩa là lượng nước thất thoát nhiều hơn lượng nước cần để thoả mãn nhu cầu dòng chảy hạ lưu. Hệ số đệm bằng 0 có nghĩa là không có lượng nước nào bị thất thoát. Đây là lý do tại sao thoả mãn vị trí nhu cầu nước lại thấp hơn lượng nước ta quan sát được ta quan sát được trong kịch bản “Buffer Coefficient Changes” ở trên.

## Bổ sung tính toán điện năng thủy điện

### 5. Tìm hiểu quá trình sản xuất điện năng trong mô hình WEAP

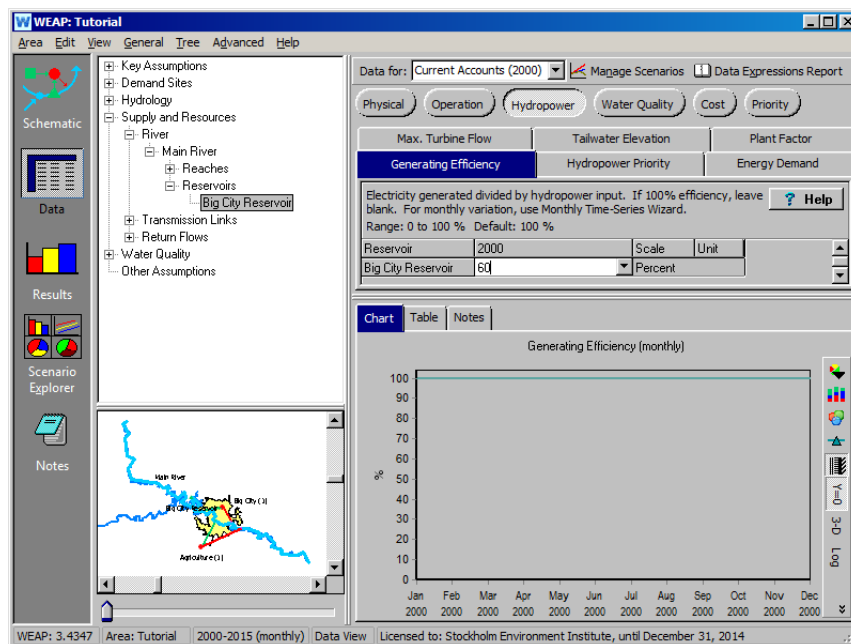
WEAP có thể mô hình sản xuất điện năng theo 3 cách khác nhau: thông qua đường dẫn trên hồ chứa, thông qua đường ngầm hồ chứa, và thông qua trạm điện năng dòng chảy mặt trên sông.

Bạn có thể hiểu hơn nhờ sự trợ giúp của Help.

### 6. Thêm vào khả năng sản xuất điện từ hồ chứa “Big City Reservoir”

Trong ví dụ này chúng ta sẽ mô hình một trạm phát điện dẫn nước trên hồ chứa. Nhập vào các dữ liệu sau trong cửa sổ “Hydropower” của Big City Reservoir (trong Điều kiện hiện tại).

<i>Min Turbine Flow (dòng chảy Turbin tối thiểu)</i>	<i>5 m<sup>3</sup>/s (CMS)</i>
<i>Max Turbine Flow (dòng chảy Turbin lớn nhất)</i>	<i>80 m<sup>3</sup>/s</i>
<i>Tailwater Elevation (cột nước Turbin)</i>	<i>195m</i>
<i>Plant Factor (hệ số trạm)</i>	<i>100%</i>
<i>Generating Efficiency (hiệu suất phát điện)</i>	<i>60%</i>



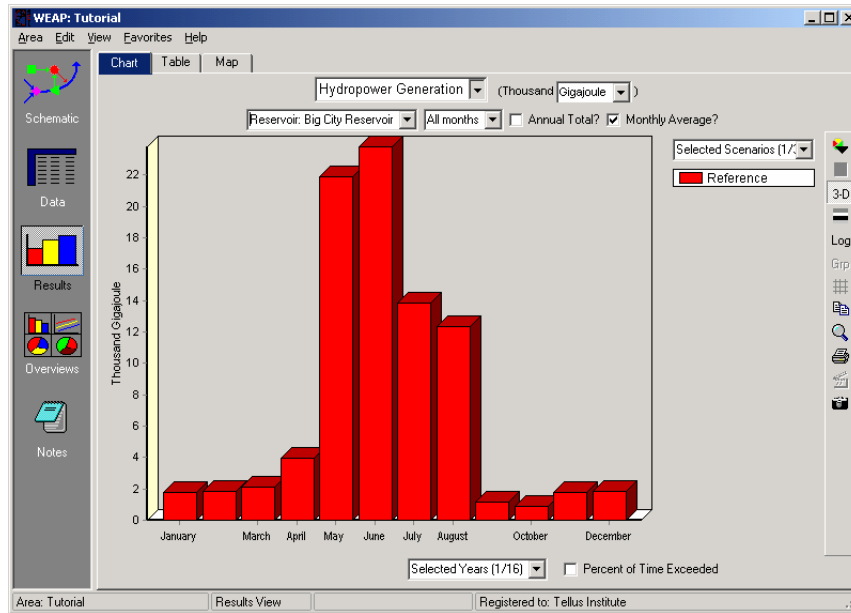
Hình 8-7: Giao diện nhập dữ liệu hồ chứa thủy điện

### 7. Tính toán điện năng phát điện và thể hiện kết quả

Chạy mô hình và quan sát kết quả trong Kịch bản nền về sản xuất điện năng của năm 2000.

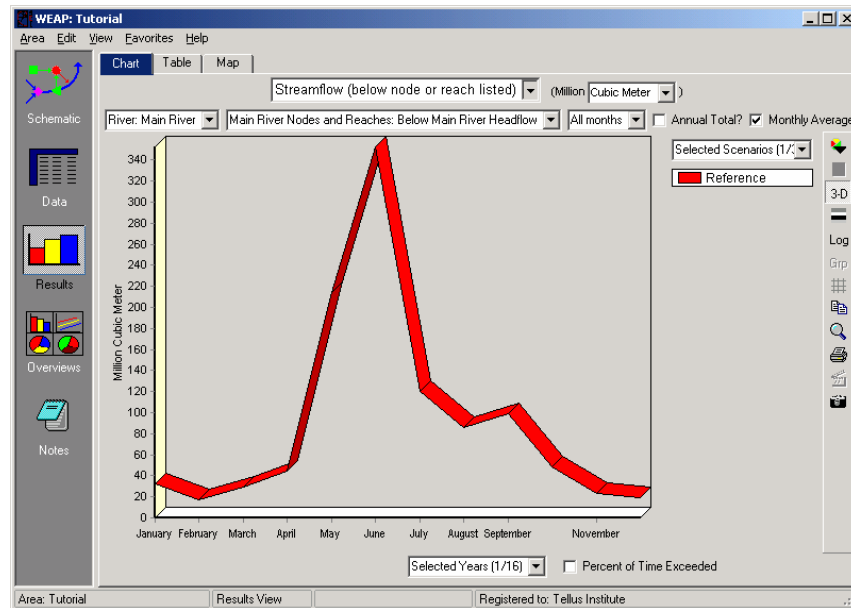


Chọn hiển thị kết quả “Supply and Resources/Reservoir/Hydropower” trên trình đơn đồ xuống trên đỉnh đồ thị (hình dưới).



Hình 8-8: : Kết quả mô phỏng sản lượng điện năng

Bạn có biết tại sao mức sản xuất điện năng giữa tháng 5 và 6 là tương tự nhau, thậm chí dòng chảy sông chính và dòng chảy thải hạ lưu tháng 6 lớn hơn? Để xác nhận điều này, xem kết quả ở “Streamflow” trong đoạn trên của hồ chứa Big City Reservoir (dòng chảy đầu vào sông chính).



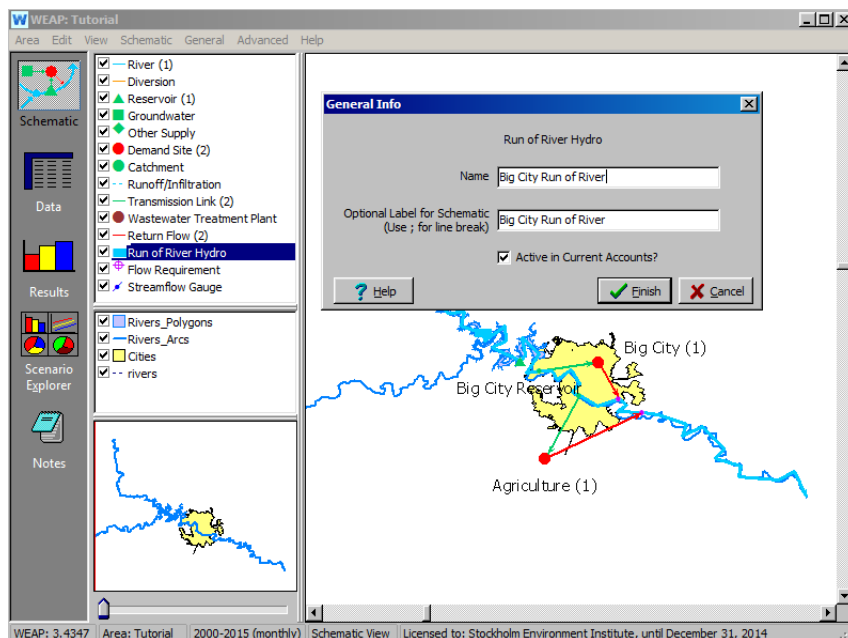
Hình 8-9: : Kết quả mô phỏng dòng chảy hạ lưu nhà máy thủy điện

*Dòng chảy mà qua tuabin lớn nhất có thể là 80CMS, có nghĩa là thậm chí dòng chảy thoát ra trong tháng 6 là cao hơn, vượt qua lượng dòng chảy hạ lưu mà không qua đường tuabin. Nên năng lượng trong tháng 6 sẽ như tháng 5.  
 Cách xây dựng mô hình phát điện dẫn trong hồ tương tự như trên.*

## Mô hình trạm phát điện chỉ nhờ dòng chảy trên sông

### 8. Tạo một đối tượng thủy lực dòng chảy mặt sông (Trạm phát điện năng chỉ dùng dòng chảy)

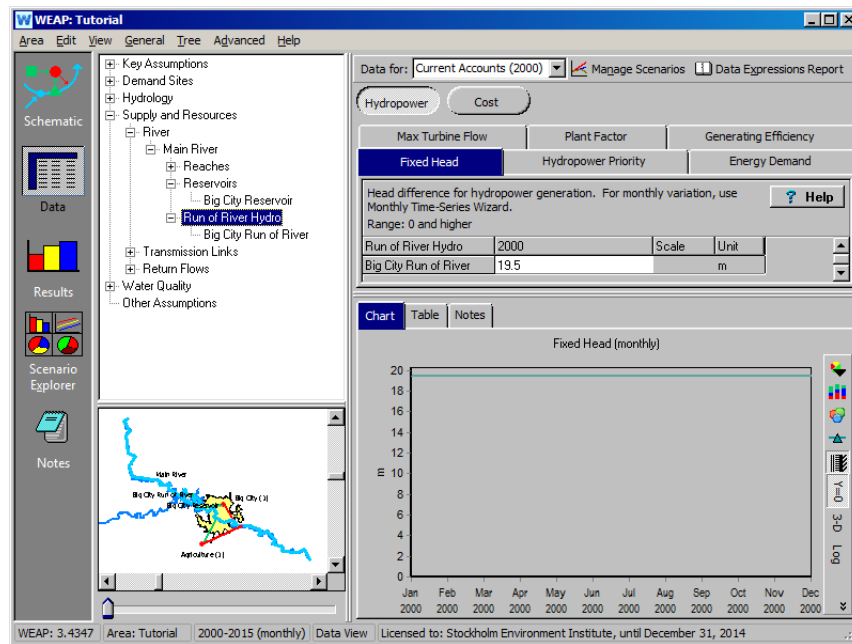
Để tạo nó trên sông chính ở thượng lưu của hồ chứa “Big City Reservoir” được tạo ở bài tập trước. Đặt tên là “Big City Run off River”.



Hình 8-10: Sơ đồ tạo đối tượng nhà máy thủy điện trên sông

Nhập những dữ liệu sau đây vào trong nhánh “Supply and Resources\River\Run of River Hydro” của cây cấu trúc dữ liệu trong khung quan:

<i>Min Turbine Flow</i>	<i>5 CMS</i>
<i>Max Turbine Flow</i>	<i>80 CMS</i>
<i>Plant Factor</i>	<i>100%</i>
<i>Generating Efficiency</i>	<i>60%</i>
<i>Fixed Head</i>	<i>19.5 m</i>

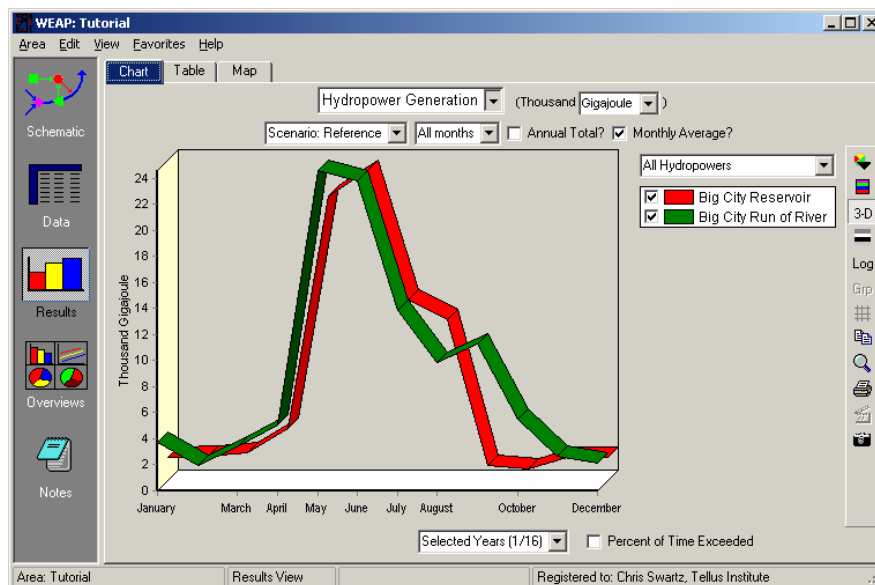


Hình 8-11: Giao diện nhập dữ liệu nhà máy thủy điện

## 9. Chạy và so sánh kết quả

Chạy mô hình của bạn và tạo đồ thị so sánh điện năng sản xuất giữa trạm trên sông và trạm từ hồ chứa. Chọn “All Hydropower” từ trình đơn đồ xuống trên đỉnh biểu đồ (như hình dưới đây).

Lý do tại sao hay đường cong trên biểu đồ lại khác nhau?

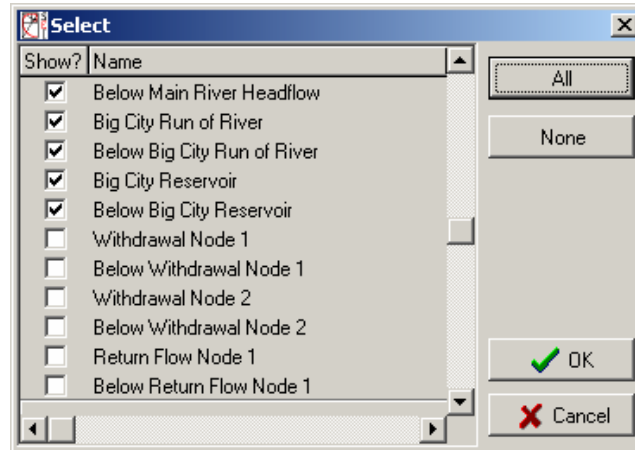


Hình 8-12: So sánh sản lượng điện năng tổng các kịch bản

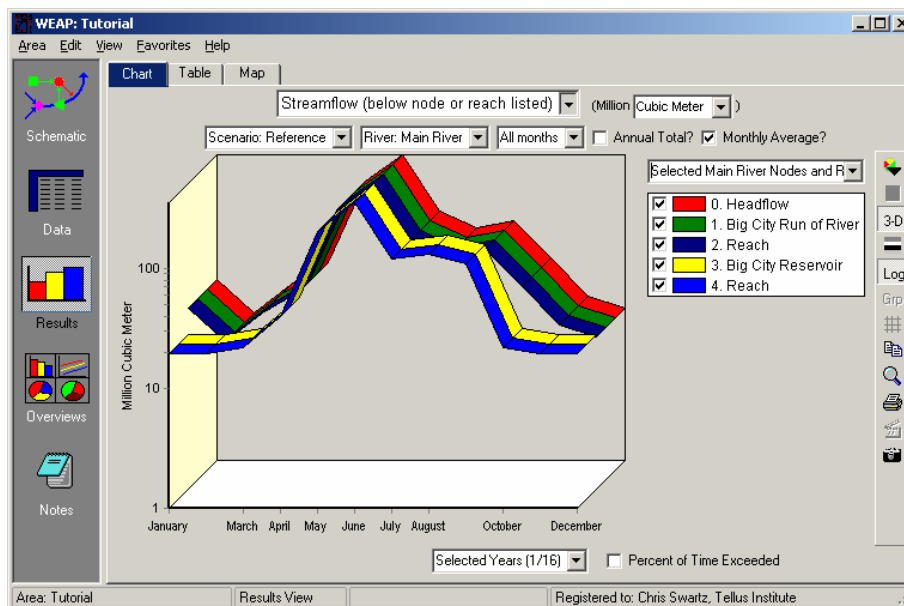
*Chú ý rằng năng lượng dòng chảy trên sông lớn hơn không nhiều trong tháng 5 và tháng 6, trong khi đó nó lại chênh lệch rất lớn với năng lượng phát ra từ hồ chứa. Điều này là do một số ngày được thêm vào tháng 5 để so sánh với tháng 6. Sản xuất năng lượng từ dòng chảy mặt trên sông không có cao trình trữ cũng như giới hạn hiệu quả. Ngược lại, với hồ chứa thì mặc dù đang được tích nước tháng 5 nhưng năng lượng phát ra vẫn giảm so với tháng 6.*

Trạm dòng chảy mặt sông ảnh hưởng như thế nào đến dòng chảy sông, khi so sánh với trạm hồ chứa?

Để xem điều này trên biểu đồ, chọn “Streamflow” từ trình đơn đổ xuống và chọn “Selected Main River Nodes and Reaches” từ trình đơn cuộn. Chọn: “Headflow”, “Big City Run of River”, “Below Big City Run of River”, “Big City Reservoir”, và “Below Big City Reservoir” trong liệt danh sách. (như hình dưới đây)



Hình 8-13: Hộp thoại lựa chọn thông số thể hiện kết quả



Hình 8-14: Kết quả dòng chảy

*Một hồ chứa có thể tích nước trong quá trình dòng chảy lớn và tháo nước trong giai đoạn dòng chảy nhỏ, vì vậy nên chúng có sự ngang bằng nhau. Một trạm phát điện trên sông nó phụ thuộc vào dòng chảy trên sông. Vì vậy nó không ảnh hưởng đến đường cong đặc tính dòng chảy.*

## 9 CHẤT LƯỢNG NƯỚC

Thiết lập mô hình chất lượng nước.....	120
1. Giới thiệu mô hình chất lượng nước trong WEAP .....	120
2. Tạo một tập hợp chất ô nhiễm.....	120
Nhập dữ liệu chất lượng nước .....	122
3. Nhập dữ liệu chất lượng nước dòng sông.....	122
4. Nhập vào đặc tính hình thái của sông .....	123
5. Nhập dữ liệu khí hậu .....	126
Sử dụng ngưỡng chất lượng nước của dòng chảy vào cho đối tượng sử dụng nước.....	128
6. Nhập các dữ liệu ràng buộc.....	128
7. So sánh kết quả.....	128
Bổ sung khả năng phát tán ô nhiễm của điểm sử dụng nước .....	130
8. Nhập dữ liệu .....	130
9. Đánh giá kết quả .....	132
Mô hình trạm xử lý nước thải .....	133
10. Tạo một trạm xử lý nước thải .....	133
11. Nhập dữ liệu trạm xử lý nước thải WWTP.....	135
12. Đánh giá kết quả .....	137

Trong phần này, bạn phải hoàn thành các phần trước hoặc bạn đã có kiến thức khá tốt về WEAP. Để bắt đầu phần này, vào thực đơn “Main”, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for all modules after ‘Scenarios’ module.”

### Thiết lập mô hình chất lượng nước

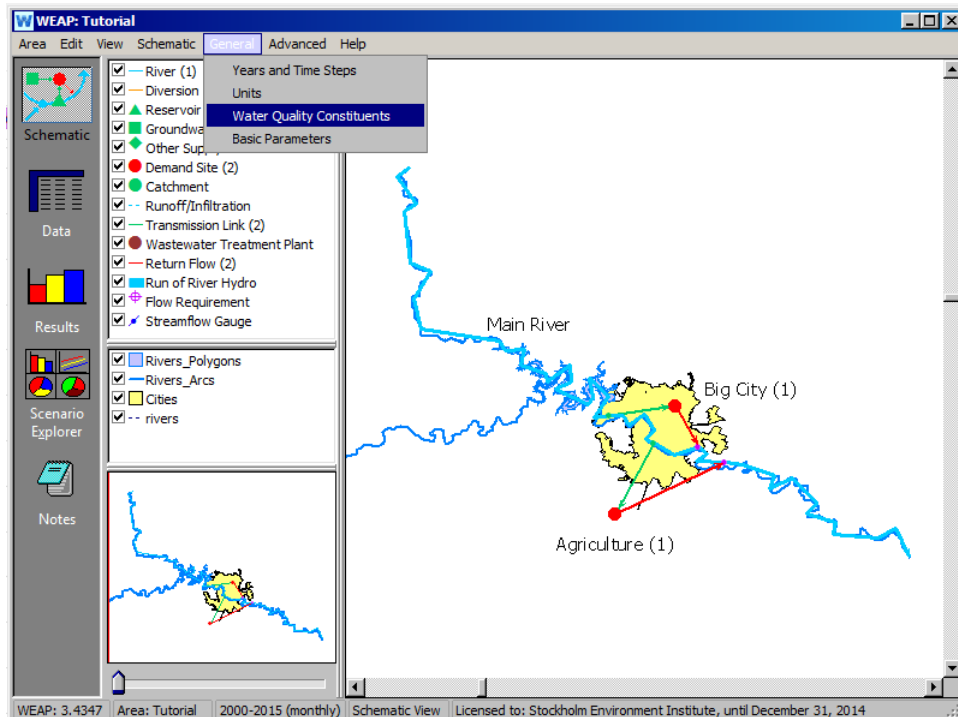
#### 1. Giới thiệu mô hình chất lượng nước trong WEAP

WEAP có thể mô phỏng cả chất ô nhiễm bảo tồn và không bảo tồn. Chất ô nhiễm bảo tồn được mô hình hóa thông qua phương trình cân bằng chất đơn giản. Có một số mô hình cho chất ô nhiễm không bảo tồn.

*Bạn hãy đọc phần trợ giúp "Getting Started" để hiểu chi tiết hơn về khả năng mô hình hóa của WEAP.*

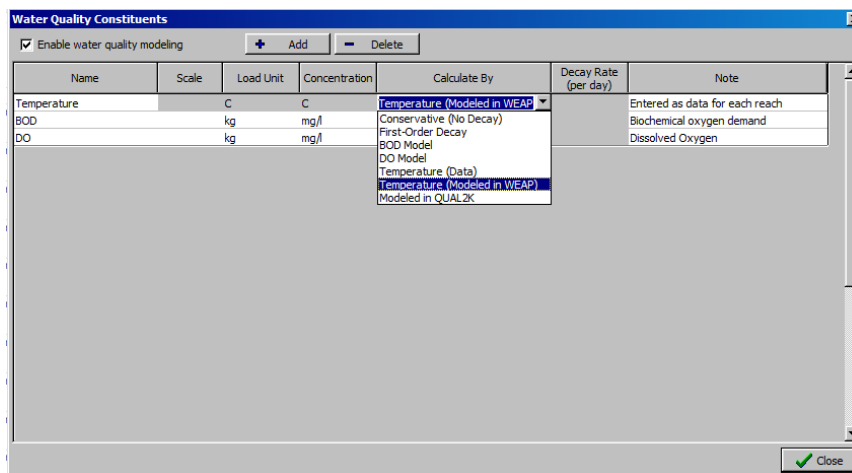
#### 2. Tạo một tập hợp chất ô nhiễm

Vào trình đơn “General\Water Quality Constituents” để tạo tập hợp chất ô nhiễm.



Hình 9-1: Giao diện tạo tập hợp chất ô nhiễm

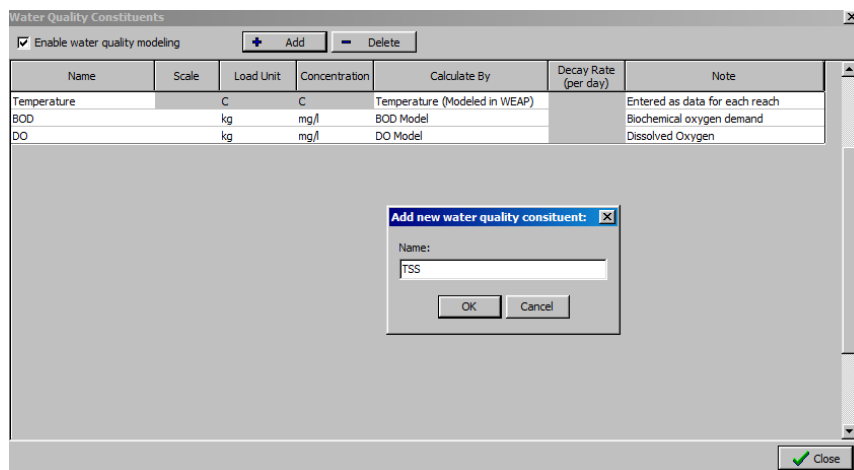
Trong hộp hội thoại, chọn “Temperature” là thông số sẽ được WEAP tính toán bằng mô đun nhiệt độ, với thẻ trượt “Calculated By”.



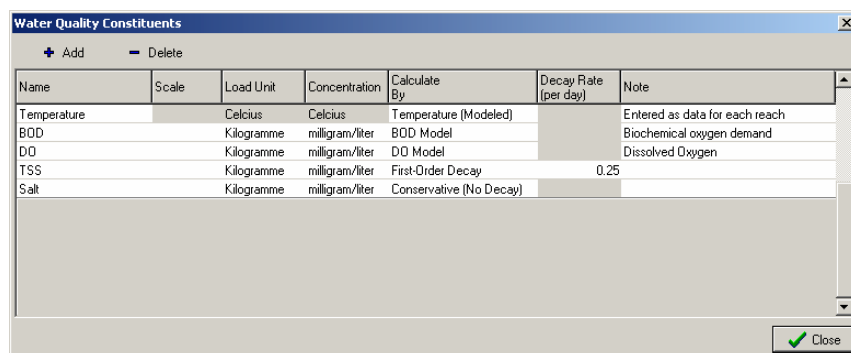
Hình 9-2: Giao diện chọn thẻ “Temperature”

Tiếp theo, bạn chọn bổ sung “TSS” (Tổng chất rắn lơ lửng) và “Salt” (Muối) vào danh sách các thành phần (“BOD” và “DO” đã có trong danh sách) và thay đổi các thông số như bảng dưới đây:

Name	Calculate by	Decay Rate
Temperature	Temperature (Modeled in WEAP)	
TSS	First-order Decay	0.25 per day
Salt	Conservative (No Decay)	



Hình 9-3: Giao diện khai báo thông số chất lượng nước TSS



Hình 9-4: Giao diện khi báo thông số chất lượng nước

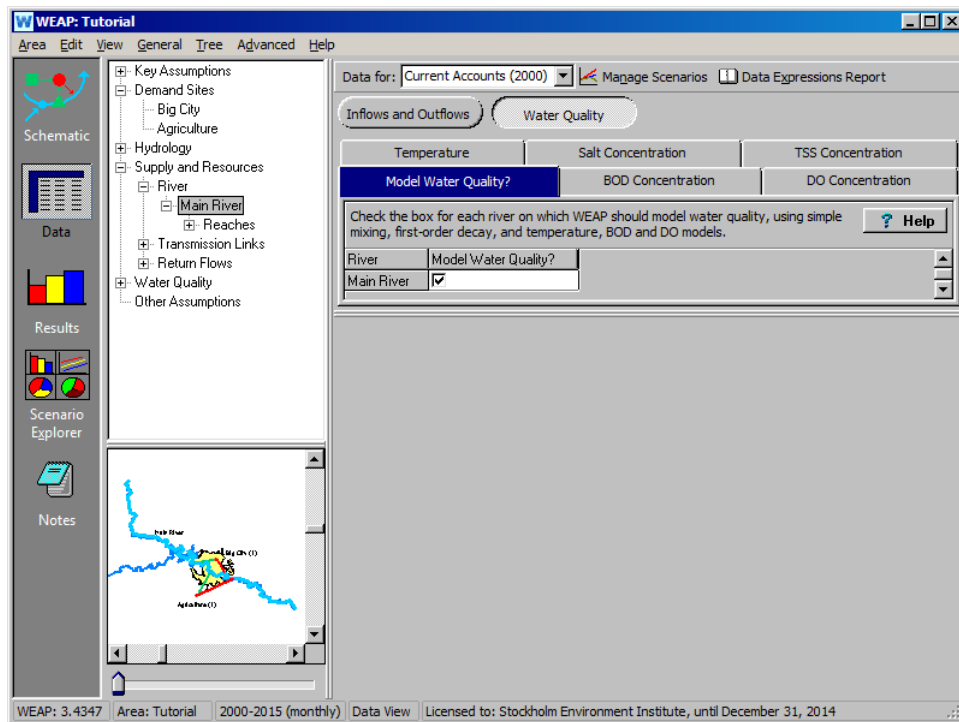
Để chi tiết hơn mô hình khác sử dụng mô hình BOD và DO trong phần trợ giúp “Dissolved Oxygen and Biochemical Oxygen Demand”.

## Nhập dữ liệu chất lượng nước

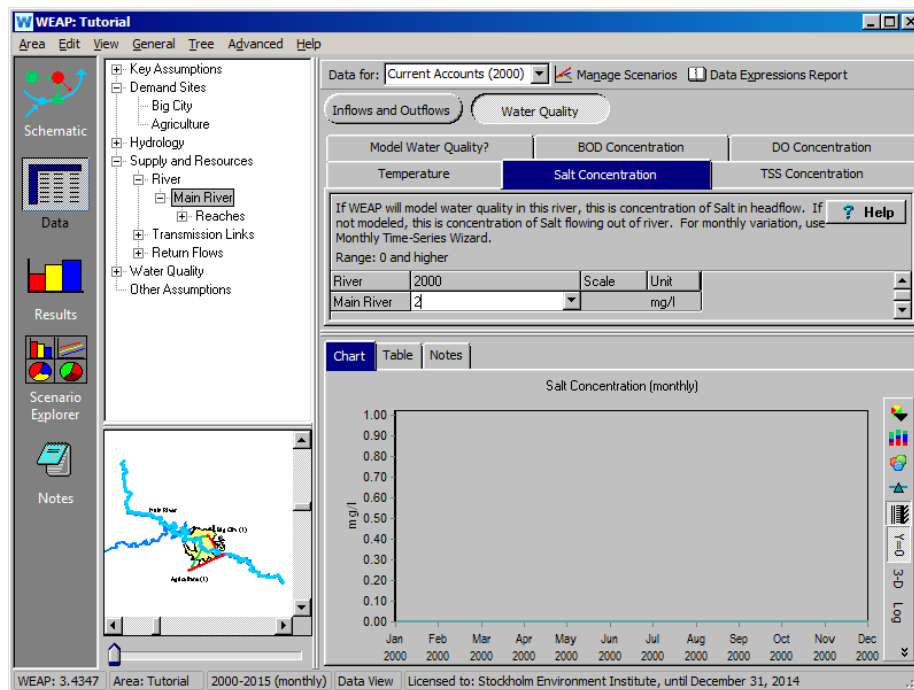
### 3. Nhập dữ liệu chất lượng nước dòng sông

Trong cây cấu trúc dữ liệu, chọn “Supply and Resources\River” và nhấp chuột lên sông chính “Main River”. Sau đó mở màn hình “Water Quality” và nhập các dữ liệu sau, với chất lượng nước tại đầu dòng chảy của sông:

<i>Model Water Quality?</i>	<i>YES (check the box)</i>
<i>Temperature</i>	<i>15°C</i>
<i>BOD concentration</i>	<i>5 mg/l</i>
<i>DO concentration</i>	<i>8mg/l</i>
<i>TSS concentration</i>	<i>20mg/l</i>
<i>Salt concentration</i>	<i>2 mg/l</i>



Hình 9-5: Giao diện khai báo tính toán chất lượng nước cho dòng sông chính



Hình 9-6: Giao diện nhập dữ liệu nồng độ ban đầu

#### 4. Nhập vào đặc tính hình thái của sông

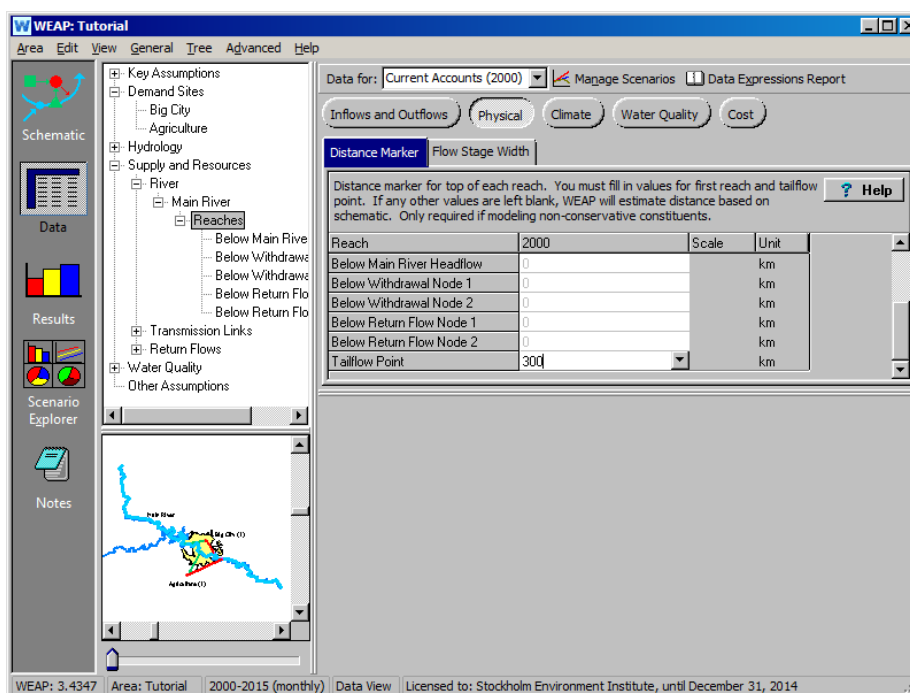
Đặc tính hình thái của dòng sông rất cần thiết trong mô hình chất lượng nước. Chúng là yếu tố chính để tính toán vận tốc, thời gian lưu trữ chất của nước trên một đoạn sông. Trong khung dữ liệu, chọn nhánh "Reaches" thuộc "Main River" và nhập các thông tin trong thẻ "Physical".

*Headflow Distance Marker (khoảng cách điểm đầu) 0 km*



### Tailflow Distance Marker (khoảng các điểm cuối) 300 km

Chú ý: chiều dài trung bình của đoạn sông sẽ được WEAP tính toán dựa trên sơ đồ mô hình.



Hình 9-7: Giao diện nhập dữ liệu hình thái dòng sông

Trong thẻ “Flow Stage Width” (quan hệ Lưu lượng - chiều sâu - bề rộng của dòng chảy), sử dụng Wizard cho “Below Main River Headflow” bằng cách nhấp chuột trên nút đổ xuống để nhập dữ liệu sau:

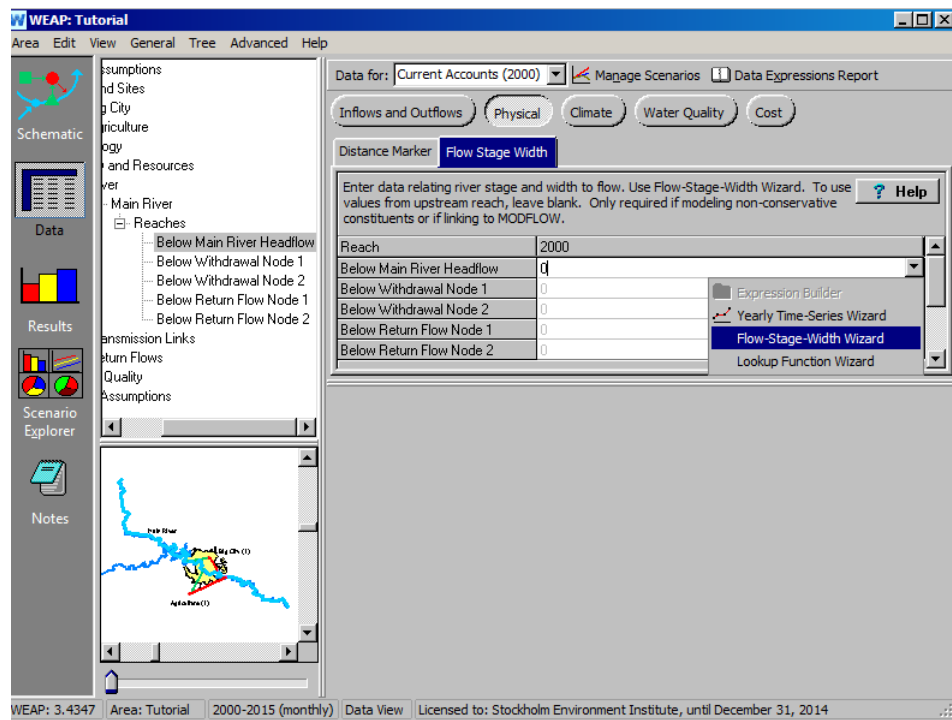
Bảng 9-1: Dữ liệu đặc tính dòng sông

Flow(lưu lượng)	Stage (độ sâu)	Width(rộng)
0	0.00	0.00
10	2.00	15.00
50	6.00	20.00
100	8.00	25.00
200	10.00	30.00

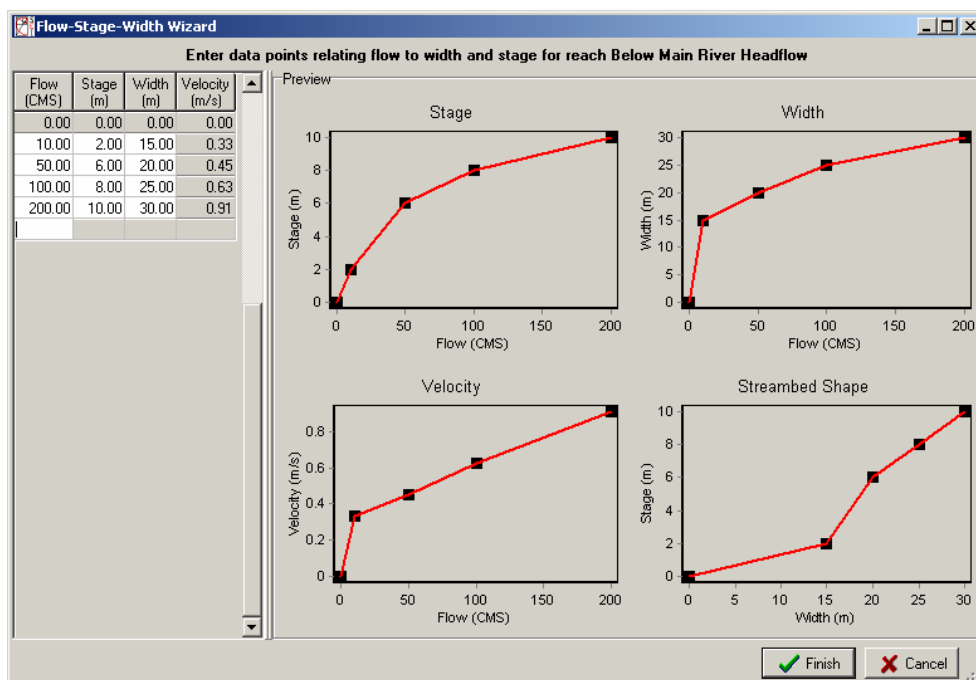
Công thức của bạn phải có dạng:

*FlowStageWidthCurve( 0, 0, 0, 10, 2, 15, 50, 6, 20, 100, 8, 25, 200, 10, 30)*

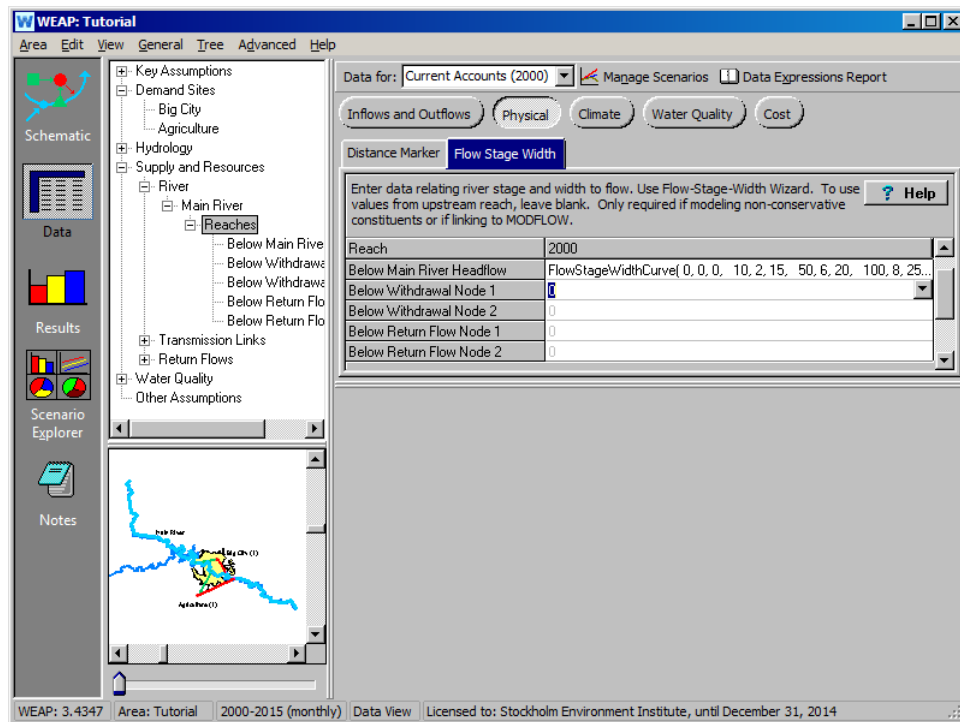
Chúng ta giả thiết đoạn sông này sẽ không thay đổi và để trống các khúc sông khác.



Hình 9-8: Giao diện nhập dữ liệu hình thái dòng sông



Hình 9-9: Hộp thoại nhập chuỗi dữ liệu thời gian



Hình 9-10: Giao diện nhập dữ liệu dòng chảy

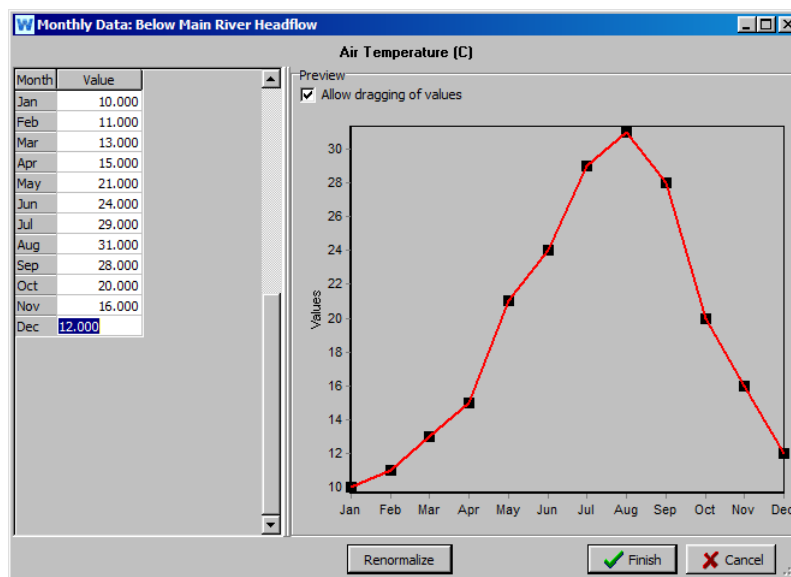
Thẻ “Reach Length” hiển thị trong màn hình “Inflows and Outflows” được sử dụng mô hình tương tác nước mặt - nước ngầm. Sự tương tác này có thể xảy ra dòng theo các mặt cắt trên cả chiều dài đoạn sông, nó có thể không bằng tổng chiều dài đoạn sông. Chú ý dữ liệu chiều dài đoạn sông ở ví dụ này không được sử dụng cho mô hình chất lượng nước.

## 5. Nhập dữ liệu khí hậu

Dữ liệu khí hậu rất cần trong việc tính toán nhiệt độ của nước. nhấp chuột vào nút “Climate” và chọn lại đoạn “Below Main River Headflow”. Nhập vào dữ liệu khí hậu sau đây:

Bảng 9-2: Air Temperature (nhiệt độ không khí)

Month	Value (°C)
Jan	10
Feb	11
Mar	13
Apr	15
May	21
Jun	24
Jul	29
Aug	31
Sep	28
Oct	20
Nov	16
Dec	12



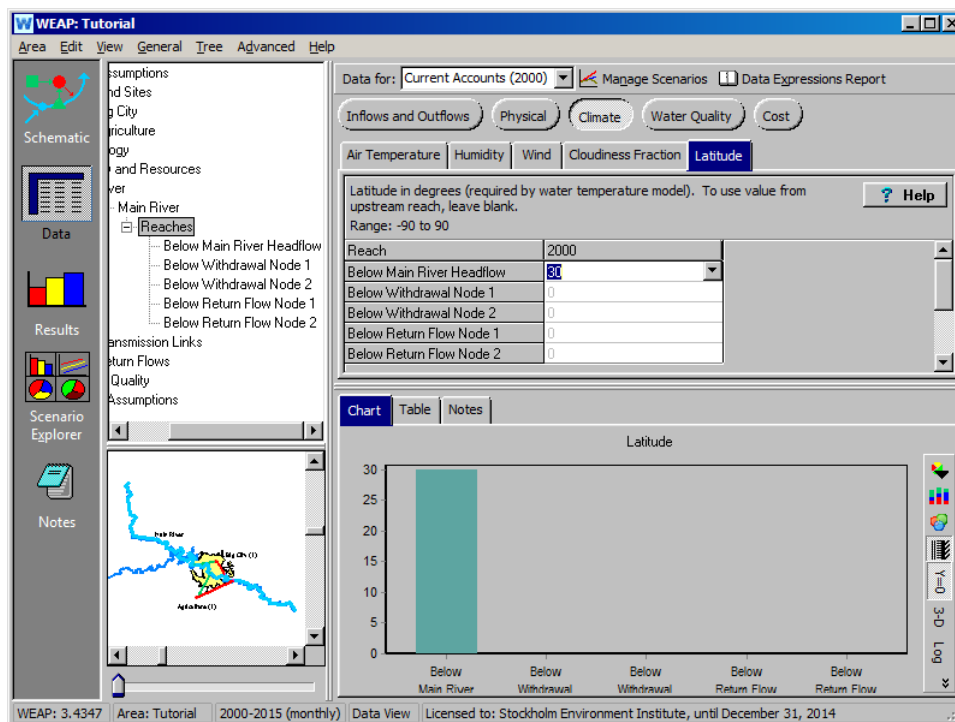
Hình 9-11: Giao diện nhập dữ liệu nhiệt độ không khí

---

<i>Humidity (độ ẩm)</i>	65%
<i>Wind (tốc độ gió)</i>	1 m/s
<i>Cloudiness Fraction (tỷ lệ mây che)</i>	1
<i>Latitude (vĩ độ)</i>	30°

---

Chú ý: bạn có thể nhập vào các giá trị đó cho đoạn sông đầu tiên và để trống các nhánh khác nếu bạn muốn sử dụng các giá trị đoạn sông đầu cho tất cả các đoạn sông còn lại.



Hình 9-12: Giao diện nhập dữ liệu cho các nhánh sông

## Sử dụng ngưỡng chất lượng nước của dòng chảy vào cho đối tượng sử dụng nước

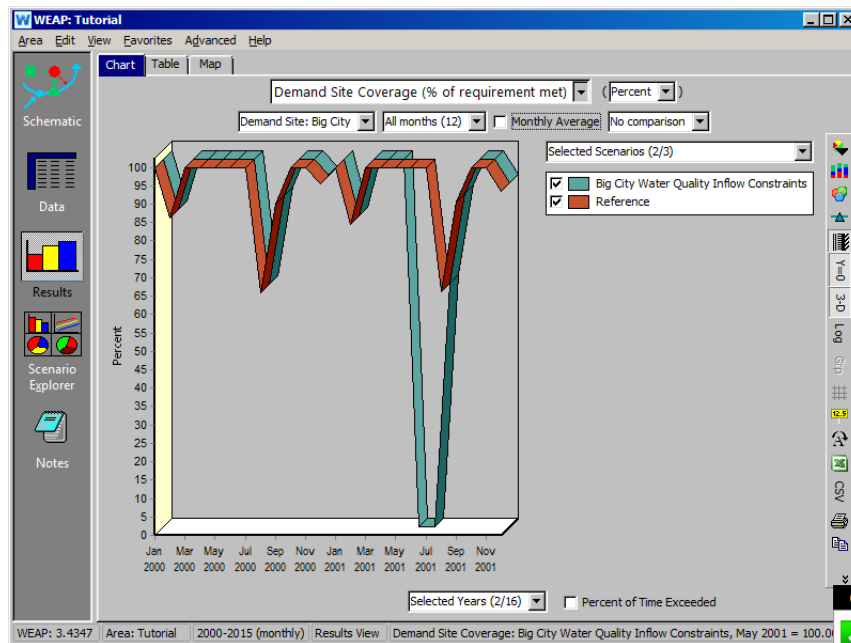
### 6. Nhập các dữ liệu ràng buộc

Một nhu cầu nước có thể đòi hỏi nước cung cấp phải đảm bảo đạt chất lượng tiêu chuẩn. Tạo một kịch bản kế thừa từ Kịch bản nền và đặt tên là “Big City Water Quality Inflow Constraints”. Trong khung dữ liệu “Data view” (bạn phải thực hiện việc này trong kịch bản mới), chọn nhánh “Big City” trên cây cấu trúc dữ liệu, và nhấp lên nút “Water Quality”. Dưới thẻ “BOD Inflow”, nhập vào các giá trị cho phép lớn nhất:

*BOD inflow*      2 mg/L

### 7. So sánh kết quả

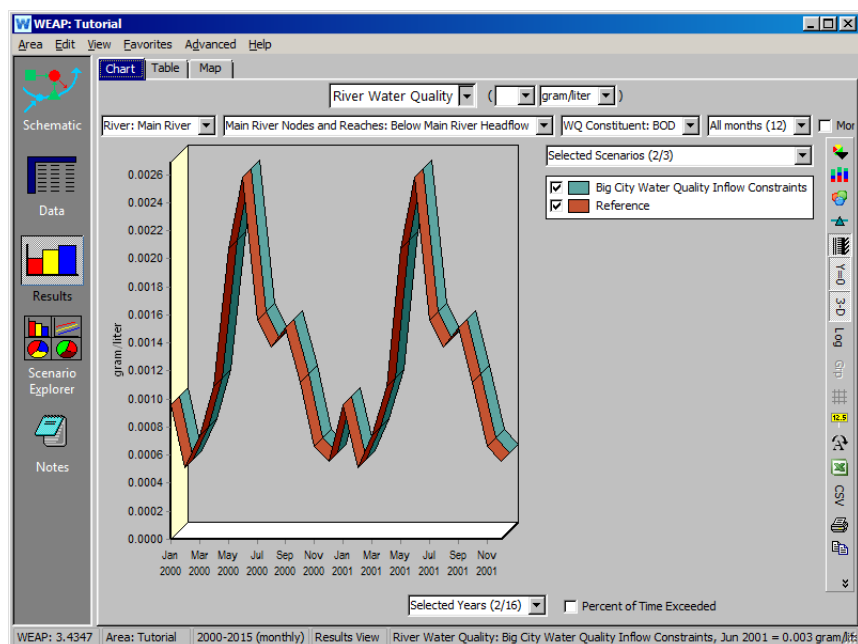
Chú ý rằng bạn đã nhập vào lượng BOD là 5 mg/L cho dòng chảy đầu vào của sông chính “Main River” (thực hiện trong Điều kiện hiện tại “Current Accounts”), bạn chạy mô hình và so sánh kết quả của lượng nước yêu cầu được đáp ứng của thành phố có và không có các ràng buộc chất lượng nước. Trong thời đoạn 2000 và 2001, so sánh lượng nước yêu cầu được đáp ứng giữa hai Kịch bản nền và kịch bản “Big City Water Quality Inflow Constraints”, kết quả như hình dưới đây:



Hình 9-13: Kết quả mô hình chất lượng nước dòng chảy

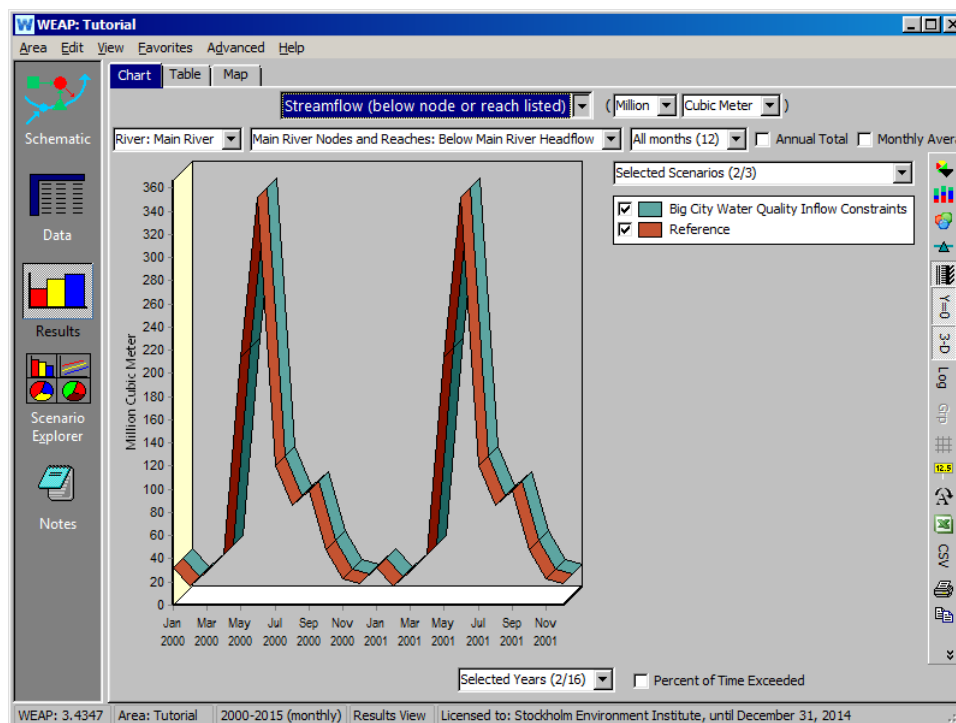
Tại sao lượng nước yêu cầu được đáp ứng của “Big City” lại bị hạ xuống bằng giá trị 0 trong tháng 6/2001 trong kịch bản Big City Water Quality Inflow Constraints?

*Nếu bạn quan sát lượng chất BOD trong đoạn “Below Main River Headflow” (hình bên dưới), bạn sẽ thấy lượng BOD tăng lên trên (2 mg/L) tại điểm lấy nước thành phố “Big City” trong suốt tháng 6 của năm 2000, 2001. Khi điều kiện ràng buộc này được áp dụng trong thời đoạn kịch bản (bắt đầu từ năm 2001), lượng nước yêu cầu được đáp ứng cho thành phố bị giảm trong cả tháng 6/2001, bởi vì vị trí nhu cầu này sẽ không chấp nhận nước chứa chất BOD lớn quá giới hạn cho phép, và không có nguồn nước nào khác ngoài sông chính được chỉ định cấp nước cho thành phố.*

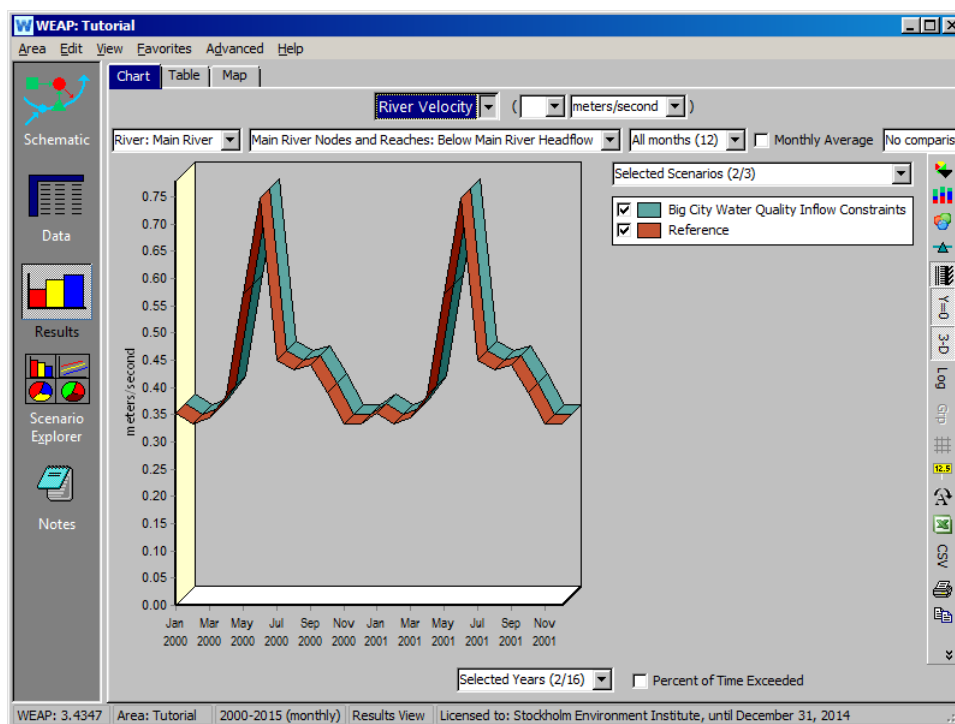


Hình 9-14: Kết quả chất lượng nước dòng chảy

*Giả thiết các mẫu chất lượng BOD dọc theo sông chính là một hàm giảm, khu vực mà được điều khiển thời gian cư trú của nước trong đoạn dòng chảy đầu. Thời gian lưu trú dài hơn trong đoạn này, lượng chất BOD sẽ giảm đi nhiều hơn. Mẫu BOD vì vậy phụ thuộc vào lưu tốc dòng chảy, lưu lượng (hình minh họa dưới).*



Hình 9-15: Kết quả chất lượng nước dòng chảy



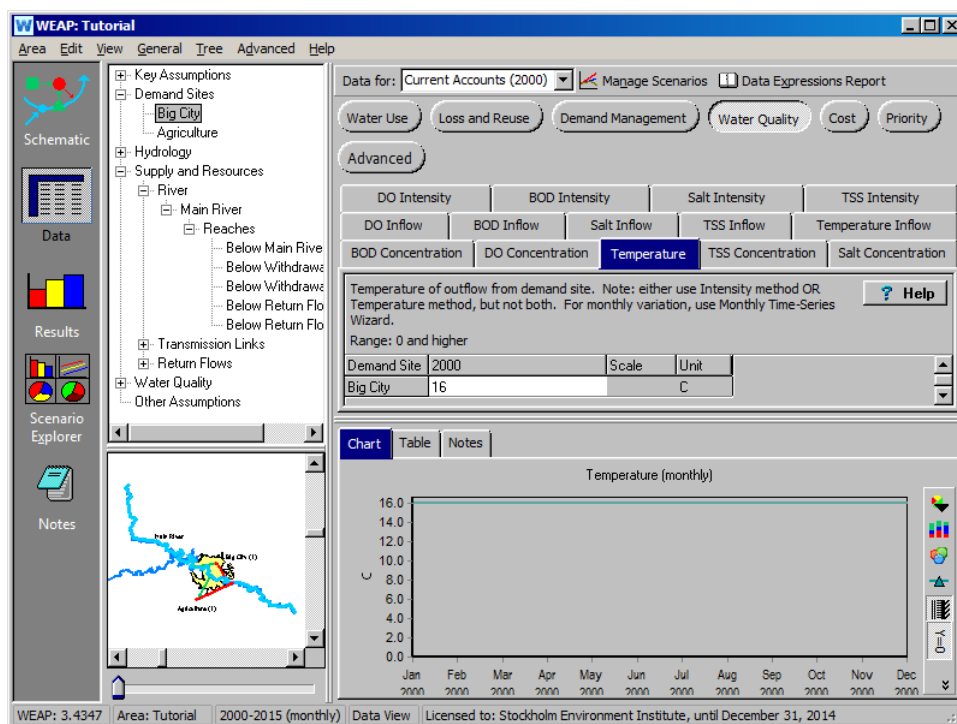
Hình 9-16: Kết quả chất lượng nước dòng chảy

## Bổ sung khả năng phát tán ô nhiễm của điểm sử dụng nước

### 8. Nhập dữ liệu

Chúng ta sẽ giả thiết rằng đã biết lượng chất thải trong dòng chảy ra (dòng chảy hồi quy) của thành phố. Kể từ đây, chúng ta sẽ sử dụng chuỗi lượng chất trong thẻ “Concentration” trong nhánh “Demand Sites\Big City” của cây cấu trúc dữ liệu. Nhấp chuột vào nút “Water Quality” và nhập dữ liệu sau (trong Điều kiện hiện tại):

<i>Temperature</i>	16 °C
<i>BOD Concentration</i>	60 mg/l
<i>DO Concentration</i>	3 mg/l
<i>TSS Concentration</i>	5 mg/l
<i>Salt Concentration</i>	10 mg/l

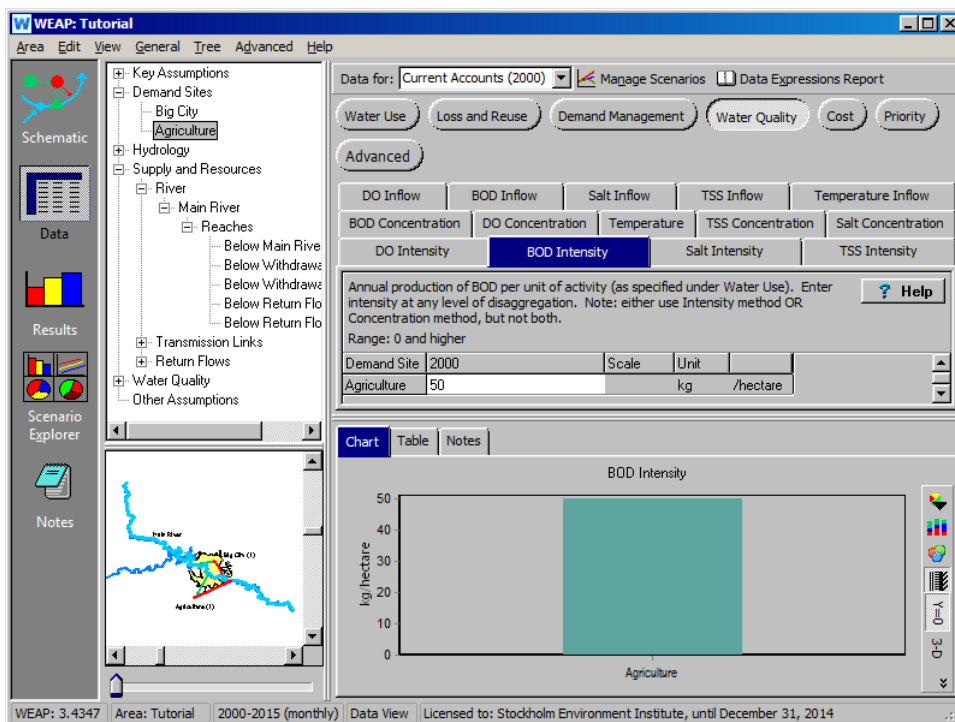


Hình 9-17: Giao diện nhập dữ liệu phát tán ô nhiễm

Với vị trí nhu cầu nông nghiệp, chúng ta sẽ cho phép nhận vào mà chúng ta không biết lượng chất trong dòng chảy ra, nhưng chúng ta biết được cường độ phát tán các chất. Nhập dữ liệu như dưới đây:

<i>BOD intensity (cường độ)</i>	<i>50 kg/ha</i>
<i>DO Intensity</i>	<i>30 kg/ha</i>
<i>TSS Intensity</i>	<i>20 kg/ha</i>
<i>Salt Intensity</i>	<i>2 kg/ha</i>
<i>Temperature (nhiệt độ)</i>	<i>15°C</i>



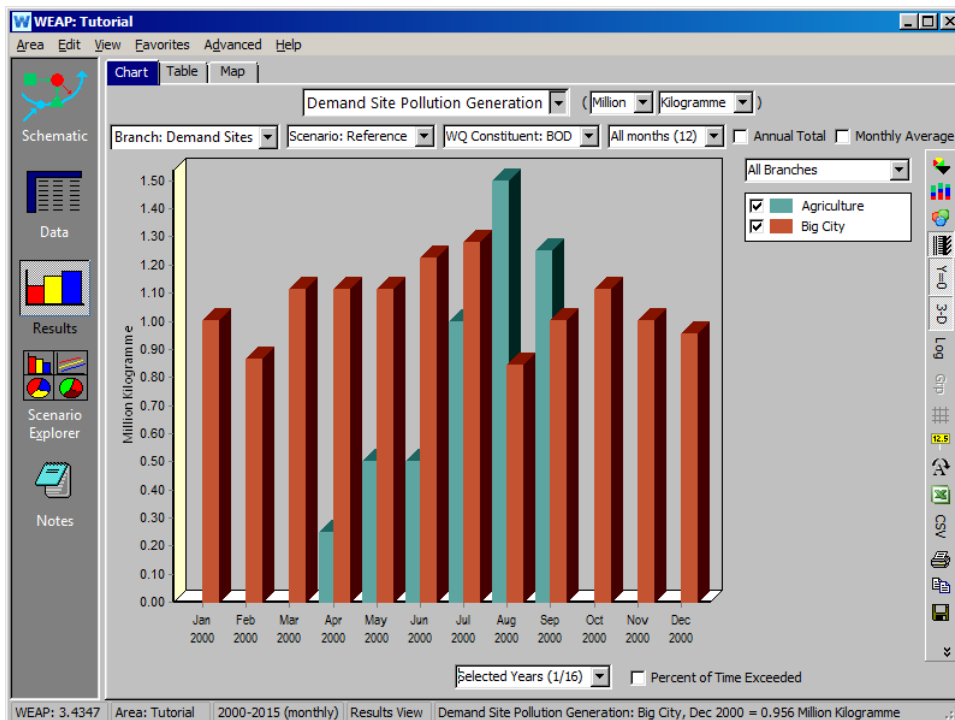


Hình 9-18: Giao diện nhập dữ liệu chất lượng nước dòng thải

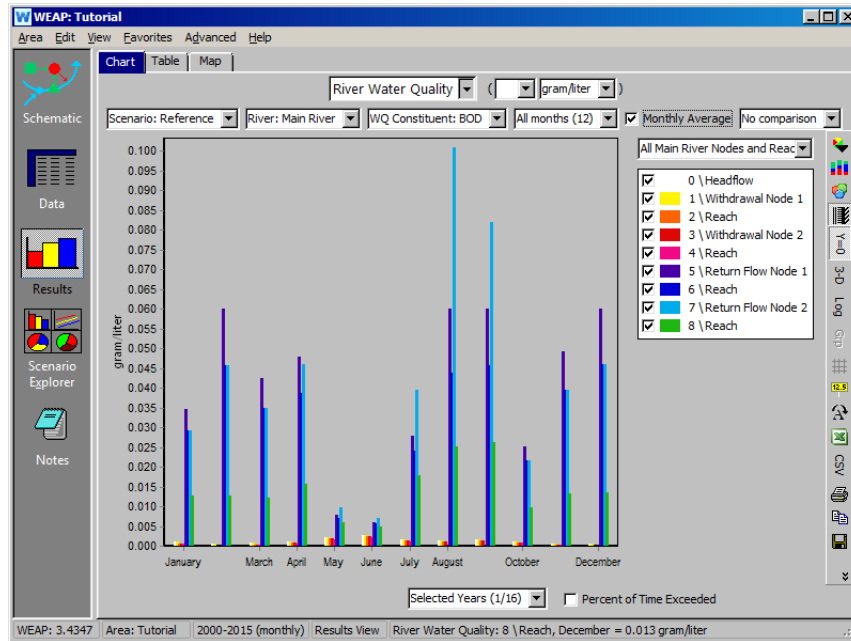
### 9. Đánh giá kết quả

Chạy mô hình và qua sát kết quả dưới đây của các biến chất lượng nước. chọn “Pollution Generation” từ trình đơn đồ xuống (dưới Water Quality):

- Phát sinh chất ô nhiễm tại vị trí nhu cầu
- Chất lượng nước sông



Hình 9-19: Kết quả chất lượng nước dòng chảy phát tán ô nhiễm



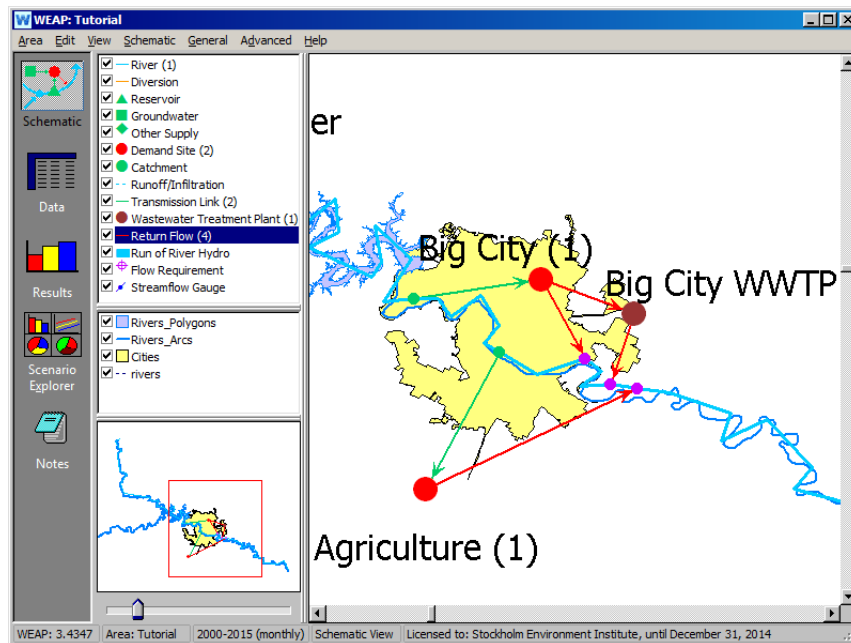
Hình 9-20: Kết quả chất lượng nước dòng chảy phát tán ô nhiễm

Chú ý sự phát sinh chất ô nhiễm của vùng nông nghiệp chỉ xảy ra trong mùa xuân và mùa hè khi phần lớn các hoạt động sản xuất trên đồng ruộng diễn ra.

## Mô hình trạm xử lý nước thải

### 10. Tạo một trạm xử lý nước thải

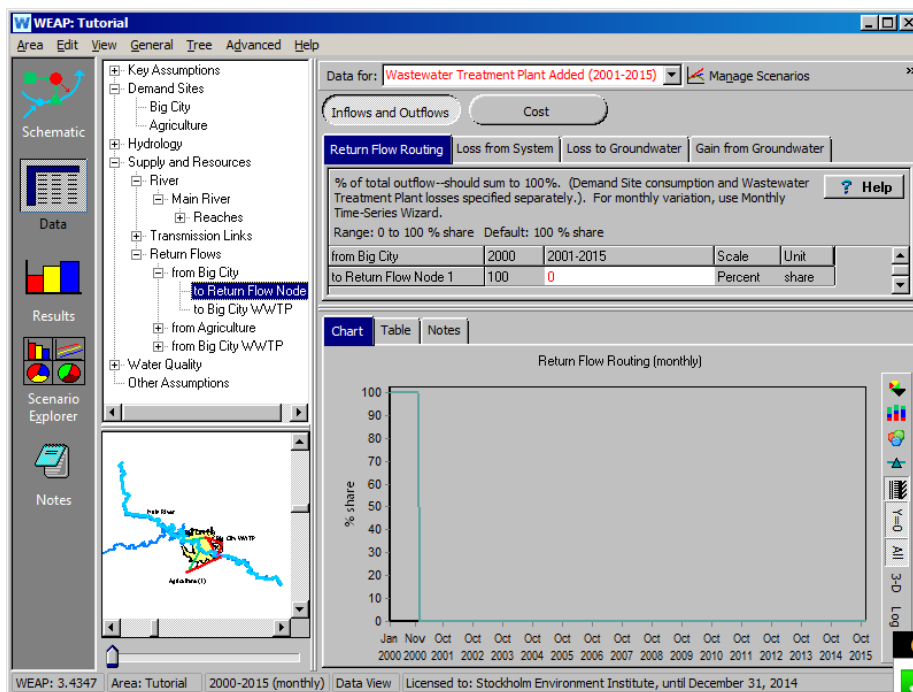
Tạo một kịch bản mới với tên là “Wastewater Treatment Plant Added”- kịch bản này được kế thừa từ kịch bản nền tham chiếu. Sau đó, thêm vào trạm xử lý nước thải cho thành phố “Big City”, đặt tên là “Big City WWTP” và đánh dấu là không hoạt động trong Điều kiện hiện tại, và tạo một đường dẫn dòng chảy hồi quy khác từ thành phố đến trạm xử lý nước thải WWTP. Giữ nguyên đường dẫn dòng chảy hồi quy cũ từ thành phố ra sông. Cũng tạo thêm một đường dẫn dòng chảy hồi quy từ trạm xử lý về sông. Mô hình của bạn phải trông giống như hình minh họa dưới đây:



Hình 9-21: Giao diện tạo sơ đồ trạm xử lý nước thải

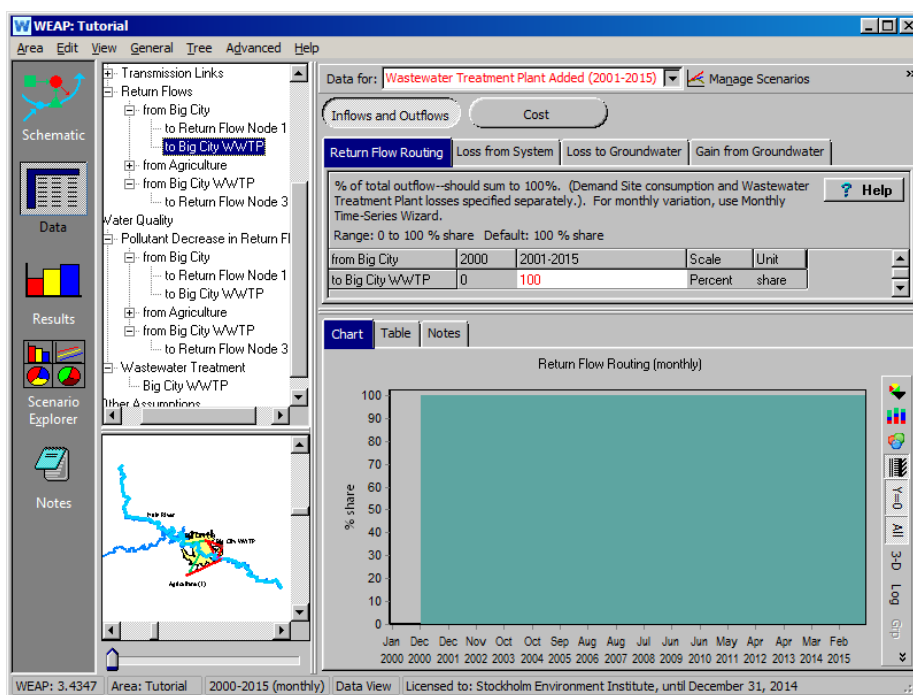
Bạn sẽ phải thiết lập biến chủ trình dòng chảy hồi quy “Return Flow Routing” cho cả 2 đường truyền dẫn.

Với dòng chảy hồi quy từ thành phố về sông chính (Return Flow Node 1), thiết lập chu trình là 100% trong năm Điều kiện hiện tại và 0% cho năm 2001-2015 trong kịch bản “Wastewater Treatment Plant Added”.



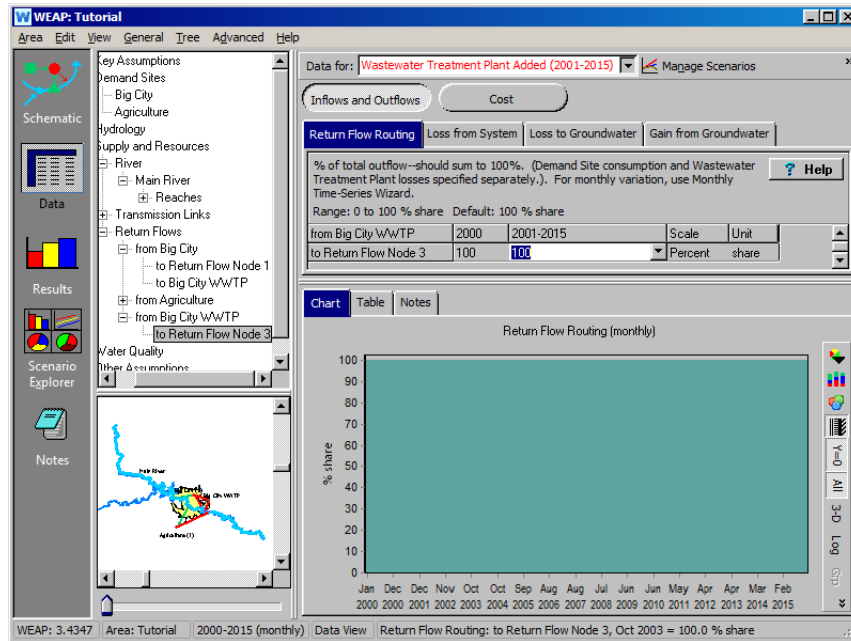
Hình 9-22: Giao diện nhập dữ liệu dòng chảy hồi quy

Với dòng chảy từ thành phố đến trạm xử lý WWTP, thiết lập dòng chảy hồi quy là 100% cho năm 2001-2015 trong cùng kịch bản trên.



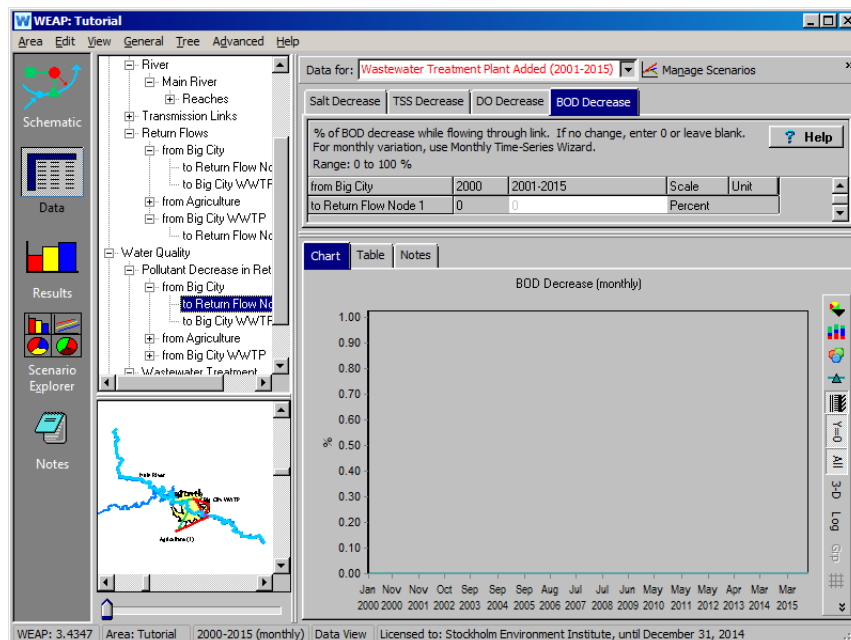
Hình 9-23: Giao diện nhập dữ liệu dòng chảy hồi quy

Cũng thiết lập chu trình là 100% cho dòng chảy hồi quy từ trạm xử lý WWTP đến sông chính (Return Flow Node 3).



Hình 9-24: Giao diện nhập dữ liệu dòng chảy hồi quy

Bạn cũng có thể nhập các tần số di có thể di chuyển được trong các dòng chảy hồi quy thay đổi. Điều này rất hữu dụng, ví dụ, một lượng chất ô nhiễm bị phân hủy trong hệ thống cống bởi vi khuẩn. Những dữ liệu này nhập vào trong nhánh “Water Quality\Pollutant Decrease in Return Flow” cho các dòng chảy hồi quy thích hợp (nhìn hình minh họa dưới đây).

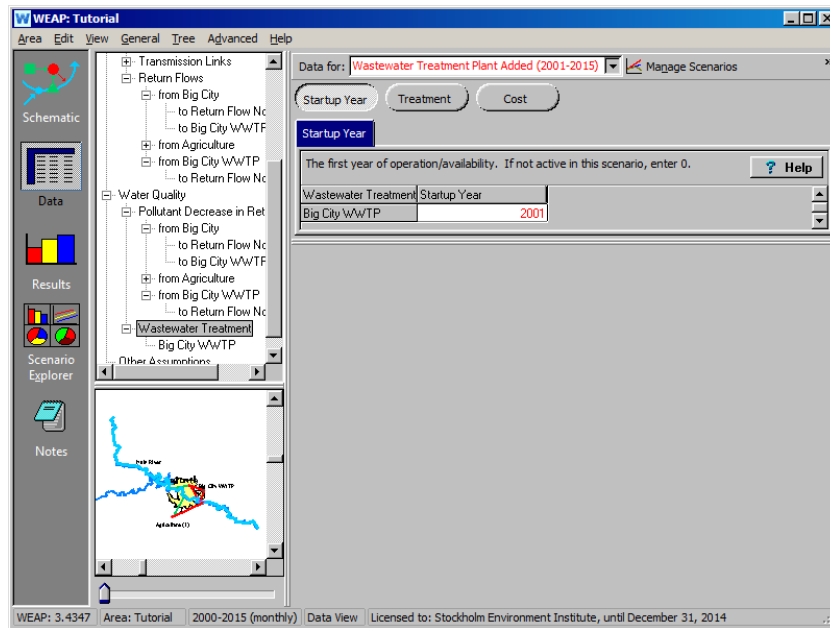


Hình 9-25: Giao diện nhập dữ liệu trạm xử lý

## 11. Nhập dữ liệu trạm xử lý nước thải WWTP

Đầu tiên, nhập dữ liệu cho năm bắt đầu “Start Year” bằng cách nhấp chuột lên nút “Start Year” trong nhánh dữ liệu “Water Quality\Wastewater Treatment” của trạm xử lý nước thành phố WWTP.

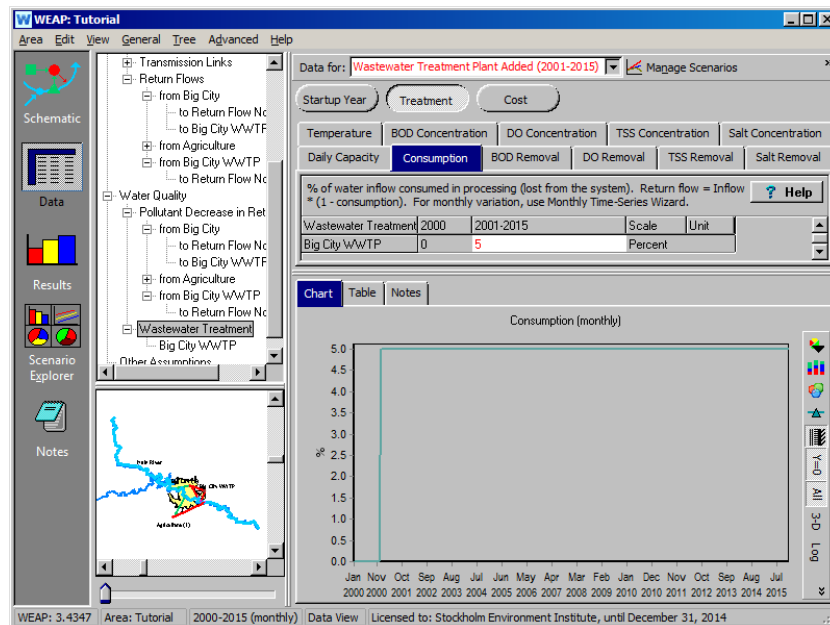
Start Year 2001



Hình 9-26: Giao diện nhập năm bắt đầu hoạt động của trạm xử lý

Nhập vào dữ liệu khả năng xử lý trong cửa sổ “Treatment” ( thực hiện trong kịch bản “Wastewater Treatment Plant Added”):

<i>Consumption</i>	5%
<i>Daily Capacity</i>	2M m <sup>3</sup>
<i>BOD Removal</i>	90%
<i>DO Concentration</i>	5mg/l
<i>TSS Removal</i>	80%
<i>Salt Removal</i>	20%
<i>Temperature</i>	15°C



Hình 9-27: Giao diện nhập dữ liệu các thông số xử lý

Nếu chỉ có một phần nước thải được xử lý thông qua trạm xử lý WWTP, có 2 mô hình khả năng. Một là giới hạn dung tích hàng này để lượng nước đó thực sự được xử lý. Trong trường hợp này, nước thải quá giới hạn này sẽ bị đẩy ra không được xử lý. Lúc này lượng nước thải không được xử lý có thể là không thay đổi, nhưng nó phụ thuộc vào tổng lượng dòng chảy. Một phương pháp khác là tạo thêm một dòng chảy hồi quy từ vị trí nhu cầu nổi thẳng đến sông, không qua trạm xử lý bằng cách thiết lập trong chu trình dòng chảy hồi quy. Ta cũng có thể kết hợp hai phương pháp trên với nhau.

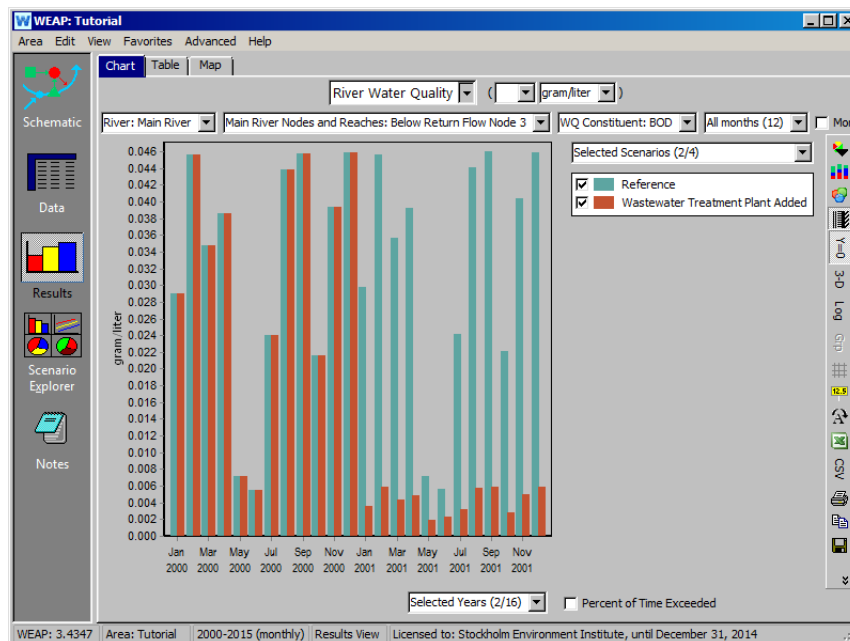
## 12. Đánh giá kết quả

Chạy mô hình và xem kết quả hàm lượng BOD trong kịch bản “Wastewater Treatment Plant Added” và so sánh với các biến trong Kịch bản nền (không có trạm xử lý nước thải).

*Chất lượng nước bề mặt ( lượng BOD của dòng chảy từ thành phố vào trong sông chính).*

Để xem kết quả đó, đầu tiên chọn “Surface Water Quality” under “Water Quality” trong trình đơn đồ xuống. Sau đó chọn “Selected Scenarios” trong trình đơn đồ xuống nằm ở trên biểu đồ và chọn Kịch bản nền và kịch bản “Wastewater Treatment Plant Added”.

Sử dụng nút trình đơn đồ xuống ở đáy biểu đồ, chọn năm 2000 và 2001 để xem kết quả. Chọn “Below Return Flow Node 3” (nút hồi quy 3 là dòng chảy hồi quy từ trạm xử lý WWTP, vì vậy bạn sẽ quan sát chất lượng nước trong sông ở hạ lưu dòng chảy ra của trạm xử lý WWTP) cũng như đoạn sông chính bạn quan sát. Chọn “BOD” từ trình đơn đồ xuống trực tiếp trên biểu đồ, và đánh dấu bỏ chọn nút “Monthly Average” để chính các hơn. Màn hình của bạn phải trông giống như hình dưới đây:

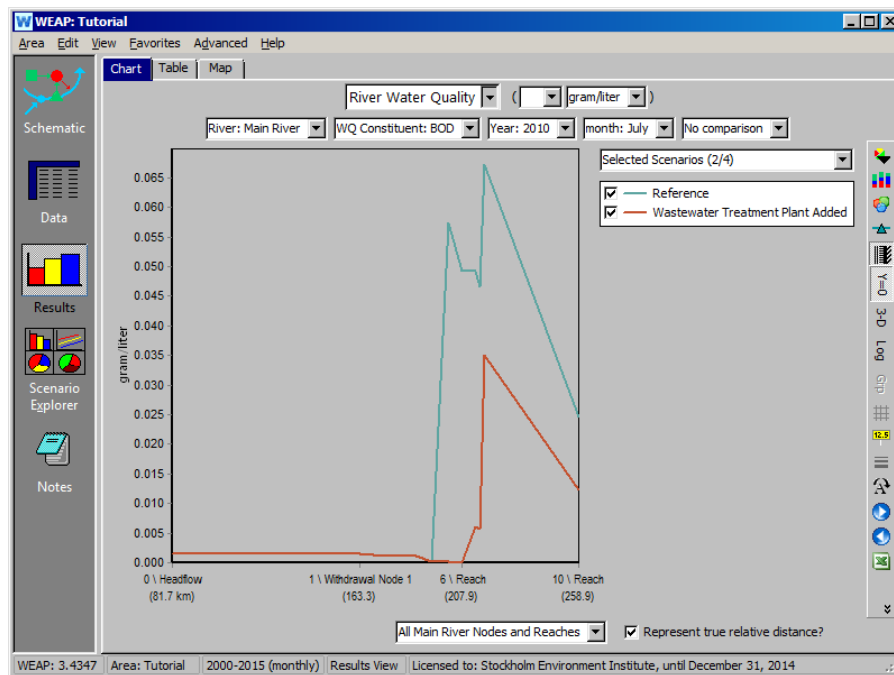


Hình 9-28: Kết quả chất lượng nước dòng chảy mặt

Chú ý rằng mức BOD về căn bản đã giảm trong năm 2001 so với năm 2000 trong đoạn dưới dòng chảy hồi quy từ trạm xử lý bởi vì trạm xử lý được hoạt động trong năm 2001.

WEAP cũng có thể hiển thị kết quả chất lượng nước từ dòng chảy thượng lưu đến hạ lưu.

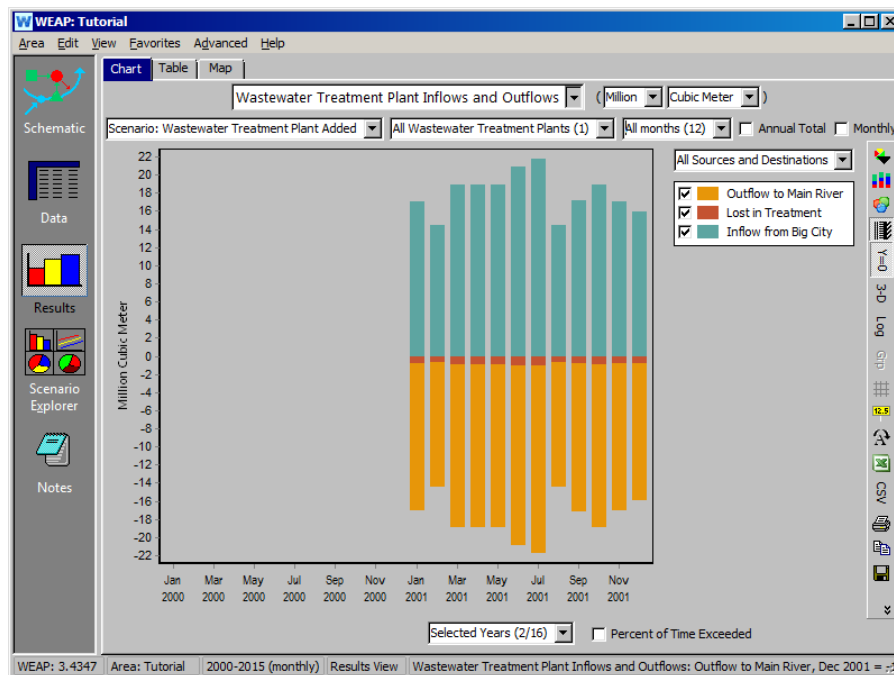
Từ trình đơn ở dưới đây, chọn “All Main River Nodes and Reaches” và đánh dấu vào “Represent true relative distance?” điều này sẽ hiển thị tất cả các nút và đoạn sông dọc theo trục X. Chọn tháng 7/2010. Kiểu biểu đồ, chọn “Line”. Các biểu đồ thể hiện mức BOD tăng lên trong dòng chảy hồi quy đổ vào sông, và nó giảm dần khi di chuyển về hạ lưu. Biểu đồ của bạn sẽ giống hình dưới đây:



Hình 9-29: Kết quả chất lượng nước dòng chảy mặt

Dòng chảy vào và ra của trạm xử lý nước thải.

Để xem kết quả, chọn “Wastewater Treatment Plant Inflows and Outflows” (trong mục Water Quality) từ trình đơn đổ xuống, và chọn kịch bản “Wastewater Treatment Plant Added” từ trình đơn ở phía trên.



Hình 9-30: Kết quả dòng chảy vào và ra nhà máy xử lý nước thải

*Trong kiểu biểu đồ này, dòng chảy ra được miêu tả là các giá trị âm và dòng chảy vào là giá trị dương.*



## 10 MÔ HÌNH THỦY VĂN

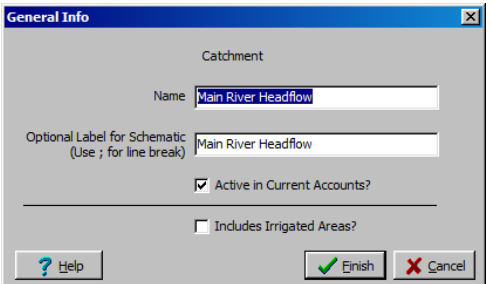
Mô hình lưu vực: mô hình dòng chảy mặt nước mưa.....	139
1. Tạo một lưu vực .....	139
2. Tạo một cấu trúc phù hợp trong lưu vực .....	140
3. Nhập dữ liệu khí hậu .....	142
4. Xem kết quả .....	143
Mô hình lưu vực: mô hình độ ẩm đất .....	143
5. Thay thế vị trí nhu cầu nước nông nghiệp bằng một lưu vực .....	143
6. Kết nối đến lưu vực mới .....	144
7. Khai báo các công trình hạ tầng cơ sở trong lưu vực .....	144
8. Nhập dữ liệu sử dụng đất thích hợp .....	145
9. Nhập các dữ liệu khí hậu thích hợp .....	146
10. Thiết lập vùng tưới .....	146
11. Xem kết quả .....	147
Mô hình tương tác giữa nước mặt và nước ngầm .....	148
12. Tạo một đối tượng nước ngầm .....	148
13. Kết nối đối tượng nước ngầm đến lưu vực .....	149
14. Nhập vào các dữ liệu thích hợp .....	150
15. Chọn các đoạn sông có tương tác với tầng chứa nước ngầm .....	151
16. Xem kết quả .....	152

Để thực hiện được phần này bạn cần phải hoàn thành các phần trước hoặc bạn phải có hiểu biết khá tốt về WEAP. Để bắt đầu phần này, vào thực đơn Main, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for all modules after ‘Scenarios’ module.”

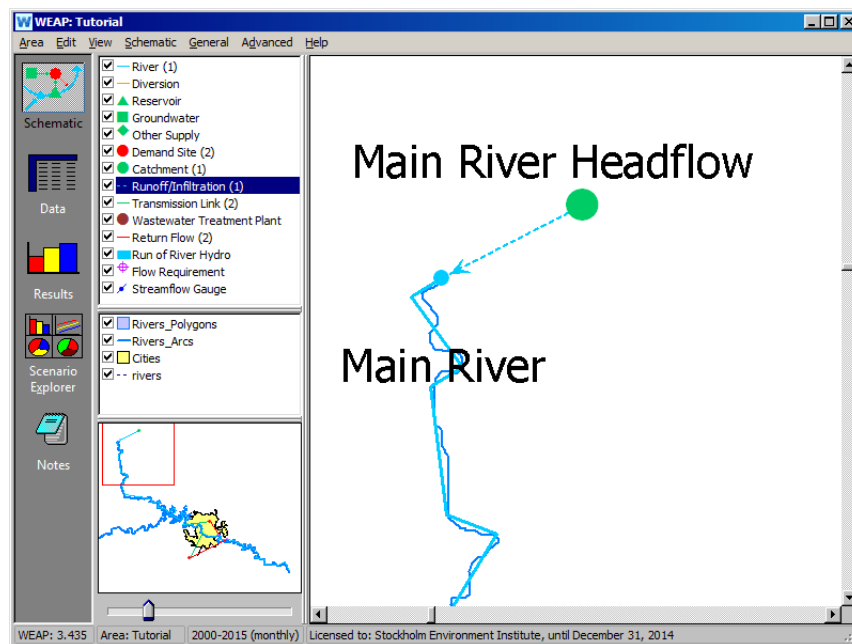
### Mô hình lưu vực: mô hình dòng chảy mặt nước mưa

#### 1. Tạo một lưu vực

Tạo một đối tượng lưu vực “Catchment” trong khung sơ đồ để mô hình dòng chảy đầu vào của sông chính. Để làm điều này bằng cách kéo xuống một nút lưu vực và đặt nó cạnh điểm đầu tiên của sông chính. Đặt tên là “Main River Headflow”. Khi đã định vị xong, một hộp thoại sẽ xuất hiện và yêu cầu những dữ liệu sau:

<i>Runoff to</i>	<i>Main River</i>	
<i>Represents Headflow</i>	<i>Yes (check box)</i>	
<i>Infiltration to</i>	<i>No inflow to</i>	
<i>GW Includes Irrigated Areas</i>	<i>No (Default)</i>	
<i>Demand Priority</i>	<i>1 (default)</i>	

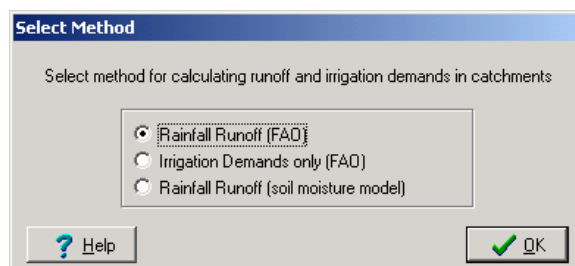
Chú ý rằng khi bạn hoàn thành tạo nút lưu vực, một đường thẳng màu xanh sẽ tự động hiện lên trong sơ đồ liên kết nút với sông chính.



Hình 10-1: Giao diện tạo sơ đồ lưu vực

## 2. Tạo một cấu trúc phù hợp trong lưu vực

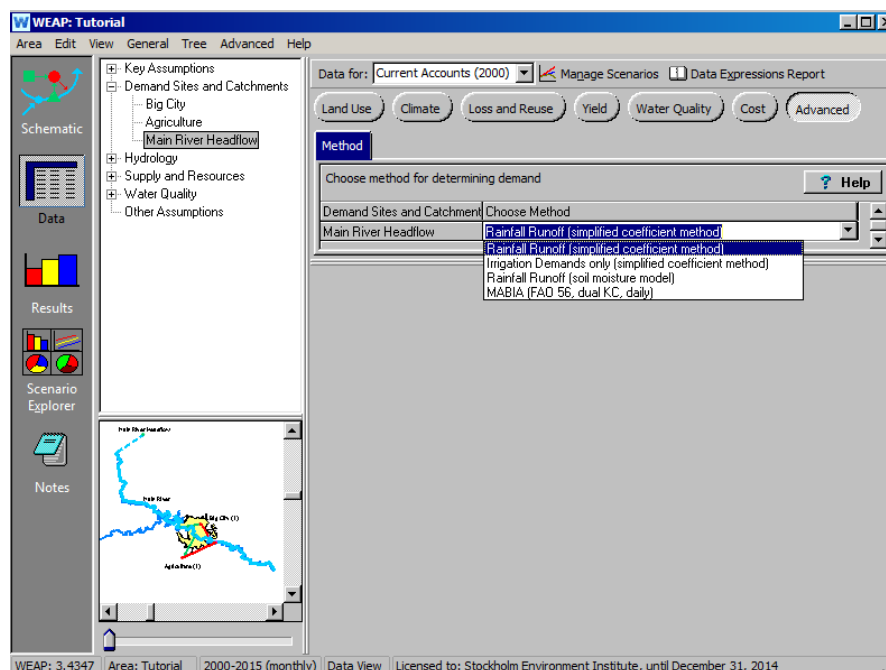
Đầu tiên bạn nhấp phải chọn lưu vực hoặc chọn nó trong cây cấu trúc dữ liệu, một cửa sổ xuất hiện yêu cầu bạn chọn mô hình cho lưu vực:



Hình 10-2: Hộp thoại lưu vực

Chọn phương pháp “Rainfall Runoff (FAO)”.

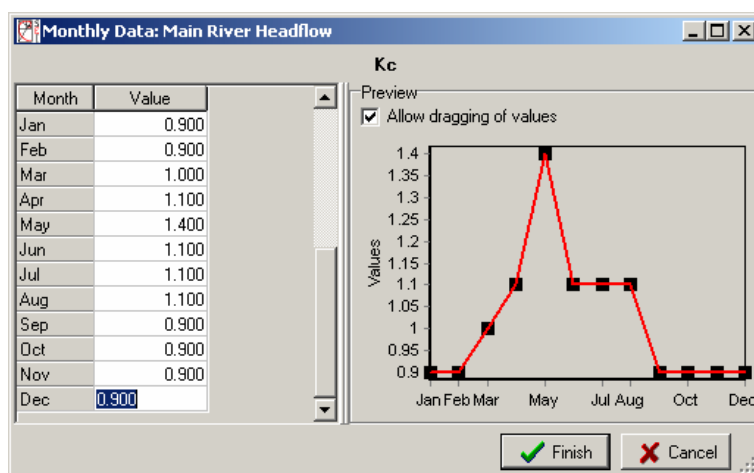
Đây cũng là một đặc điểm để có thể thay đổi sự lựa chọn sau này bằng cách nhấp chuột lên thẻ “Advanced” trong khung dữ liệu:



Hình 10-3: Giao diện chuyển mục nhập dữ liệu

Trong cây cấu trúc dữ liệu của khung dữ liệu, nhấp chuột lên nút “Land Use” và nhập vào các dữ liệu sau (bạn phải thực hiện trong Điều kiện hiện tại):

Area	10M ha (bạn phải chọn đơn vị tính đầu tiên)
Effective Prec.	98%
Crop Coefficients	(sử dụng “Monthly Time Series Wizard” để nhập dữ liệu)
Sep to Feb	0.9
March	1.0
April	1.1
May	1.4
Jun to Aug	1.1



Hình 10-4: Hộp thoại nhập chuỗi dữ liệu sử dụng đất

Chú ý rằng bạn nhấp vào “yes” khi yêu cầu nếu diện tích tưới phải bao gồm trong lưu vực này, nút “Irrigation” khác sẽ hiện ra trong cửa sổ làm việc lưu vực của khung dữ liệu. Nút này có 2 thẻ: (1) “Irrigated”, khi bạn nhập dữ liệu “0” để không tưới, hay là “1” để tưới vùng đất đặc biệt; và (2) “Irrigated fraction” nơi mà bạn muốn xác định từng vùng tưới nhỏ để cấp nước cho vùng bốc hơi nước.

*Phương pháp dòng chảy mặt nước mưa “The Rainfall Runoff method” là một phương pháp đơn giản để tính toán dòng chảy mặt như là chênh lệch giữa lượng mưa và lượng bốc thoát nước (evapotranspiration bao gồm lượng bốc hơi nước từ mặt đất, mặt nước và từ quá thực vật). Một phần lượng mưa được tập trung lại thành dòng chảy mặt, còn gọi là lượng mưa hữu hiệu (xác định bởi hệ số dòng chảy). Lượng bốc thoát nước này được ước tính theo 2 bước: đầu tiên là tính toán lượng bốc thoát nước tiềm năng, sau đó xác định hệ số cây trồng (Kc) cho từng loại sử dụng đất trồng; hệ số cây trồng Kc này biểu thị ảnh hưởng của các loại sử dụng đất khác nhau lên lượng bốc thoát nước thực tế. Để hiểu chi tiết về phương pháp này bạn có thể tìm hiểu thêm tại website ([www.fao.org](http://www.fao.org)). Giá trị hệ số dòng chảy khác với 100% có nghĩa là một phần lượng mưa không bị bốc hơi khi có mưa lớn, và sẽ tạo ra dòng chảy vào sông ngòi, kể cả khi tổng lượng mưa nhỏ hơn giá trị bốc thoát nước tiềm năng. Bạn có thể sử dụng phương pháp tính toán phức tạp hơn như với mô hình độ ẩm đất 2-vùng chứa kết hợp với mô hình tương tác nước mặt – nước ngầm sẽ được trình bày ở phần cuối của mô đun này.*

### 3. Nhập dữ liệu khí hậu

Dữ liệu khí hậu được nhập vào trong từng lưu vực. Trong khung dữ liệu, tạo một lưu vực mới dưới nhánh “Demand Sites and Catchments” của cây cấu trúc dữ liệu và nhập vào các dữ liệu sau trong thẻ “Climate” sử dụng phương pháp “Monthly Time Series Wizard”:

**Bảng 10-1: Lượng mưa và bốc thoát nước tiềm năng trên lưu vực**

<i>Month</i> (tháng)	<i>Precip.</i> (lượng mưa)	<i>ETref</i> (bốc thoát nước tiềm năng)
Jan	21	42
Feb	37	47
Mar	56	78
Apr	78	86
May	141	131
Jun	114	122
Jul	116	158
Aug	85	140
Sep	69	104
Oct	36	79
Nov	22	43
Dec	13	37

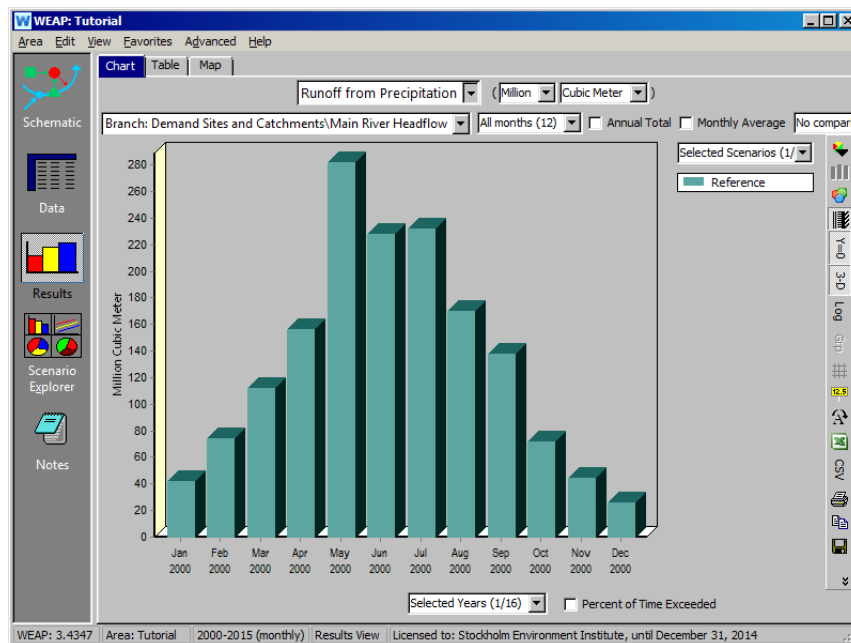
Nếu không nhận được dữ liệu từ các trạm khí tượng thì bạn có thể lấy lượng mưa tháng từ kết quả những mô hình khí hậu trên internet như mô hình của Tim Mitchel ở University of East Anglia (<http://www.cru.uea.ac.uk/~timm/data/index.html>). Bạn có thể phải dùng GIS để trích dữ liệu từ những địa chỉ web này. Dữ liệu từ các mô hình này thường là giá trị trung bình nhiều năm nên quá trình hiệu chỉnh mô hình của bạn sẽ khó khăn hơn. Ước tính lượng bốc thoát nước tiềm năng (potential evapotranspiration) từ dữ liệu khí hậu có thể sử dụng phương trình Penman-Monteith (xem tài liệu FAO đã đề cập ở trên). Dữ liệu này cũng có đã được FAO công bố trên website của họ.

#### 4. Xem kết quả

Nhấp chuột chọn “Catchment” trong trình đơn đồ xuống để xem kết quả.

“Runoff from Precipitation”- lượng nước mặt tạo thành từ mưa đổ vào sông chính có biểu đồ tương tự như hình dưới đây.

Chọn Kịch bản nền từ trình đơn đồ xuống ở phía trên biểu đồ, “Main River Headflow”, chọn tất cả các thông số như hình dưới để xem kết quả dòng chảy từ nước mưa.



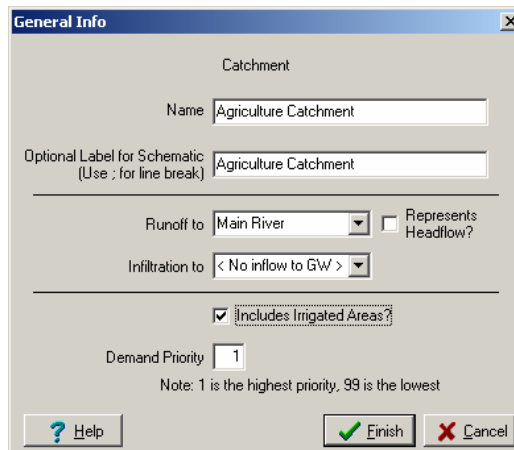
Hình 10-5: Kết quả chạy mô hình dòng chảy

### Mô hình lưu vực: mô hình độ ẩm đất

#### 5. Thay thế vị trí nhu cầu nước nông nghiệp bằng một lưu vực

Xoá vị trí nhu cầu nước nông nghiệp và tạo một lưu vực ở vị trí này, đặt tên là “Agriculture Catchment” và gán các thuộc tính sau:

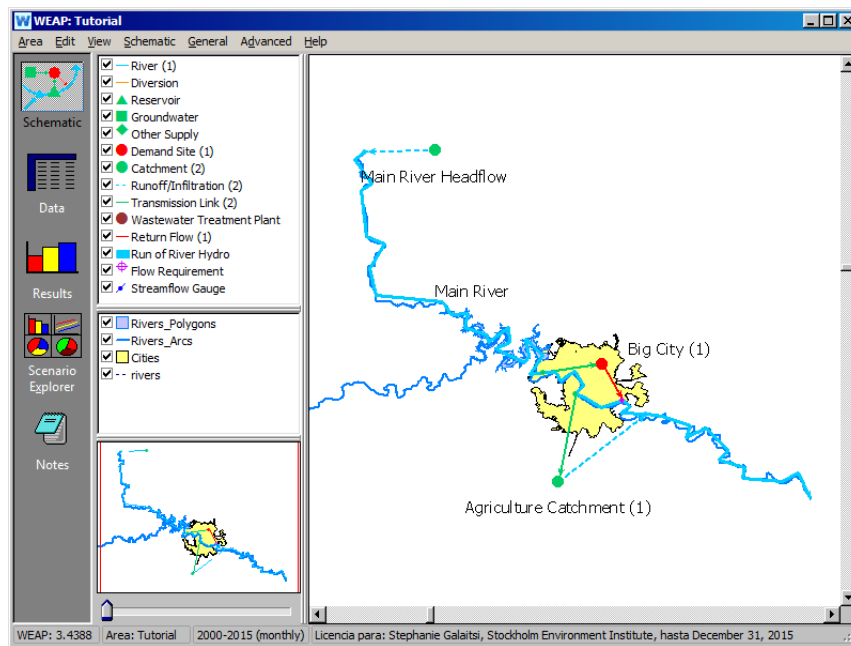
<i>Runoff to (chảy về)</i>	<i>Main River</i>
<i>Represents Headflow (đại diện cho đầu nguồn)</i>	<i>No (checkbox)</i>
<i>Infiltration to (thấm vào)</i>	<i>No inflow to GW</i>
<i>Includes Irrigated Areas (tính đến diện tích tưới)</i>	<i>Yes (checkbox)</i>
<i>Demand Priority (mức độ ưu tiên cho nhu cầu)</i>	<i>1 (default)</i>



Hình 10-6: Hộp thoại khai báo lưu vực

## 6. Kết nối đến lưu vực mới

Một lưu vực mới có thể kết nối với sông chính với đường dẫn Runoff/Infiltration. Thêm một đường truyền dẫn từ sông chính (tương tự như các đường truyền dẫn khác), với quyền ưu tiên cấp “Supply Preference” là 1. Mô hình của bản trong giống như hình dưới đây:



Hình 10-7: Giao diện tạo điểm kết nối

*Mục đích của đường truyền dẫn này là cho phép cấp nước cho vùng tưới từ sông trong trường hợp lượng mưa cung cấp không đủ nước cho nhu cầu nước.*

## 7. Khai báo các công trình hạ tầng cơ sở trong lưu vực

Chúng ta giả sử lưu vực này có 3 loại sử dụng đất. Trong khung dữ liệu, thêm vào nhánh trong lưu vực mới của bạn bằng cách nhấp chuột phải trong cây dữ liệu và chọn “Add”. (nếu bạn chọn lưu vực để soạn thảo thì nhấp chuột phải lên nút đơn trong khung sơ đồ để vào thẳng khung dữ liệu). Thêm vào nhánh dưới đây:

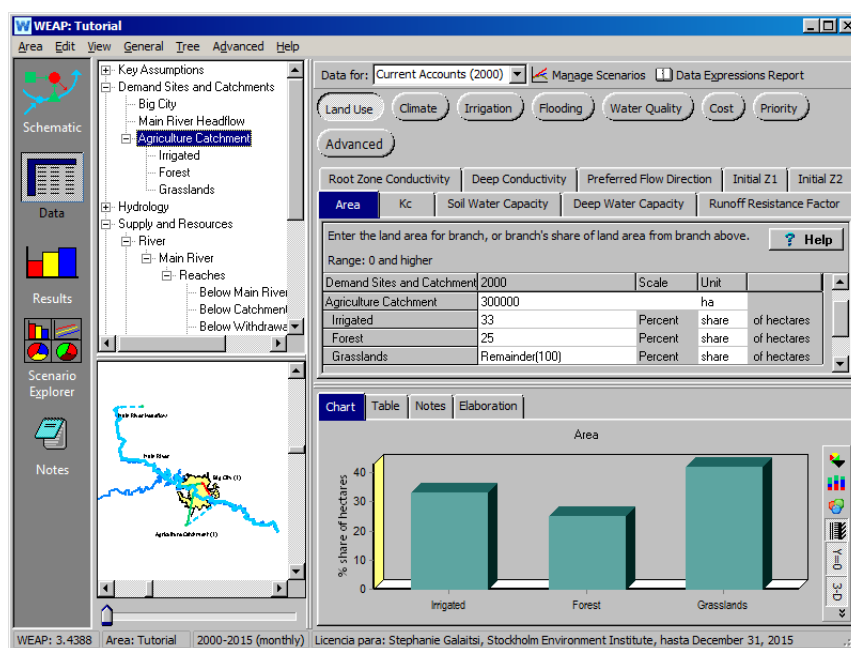
*Irrigated (đất được tưới nước)*  
*Forest (đất rừng)*

*Grasslands (đồng cỏ)*

## 8. Nhập dữ liệu sử dụng đất thích hợp

Chọn lưu vực mới tạo trong khung dữ liệu và đặt phương pháp “Rainfall Runoff (soil moisture model)” bằng cách nhấp chuột vào nút “Advanced” (nhấp chuột phải khi con trỏ chuột ở vị trí “Rainfall Runoff (simplified coefficient method)” và dùng thanh trượt để thấy tên phương pháp). Sau đó nhập các dữ liệu sau đây, sau đó nhấn nút “Land Use”:

<i>Total Land Area</i>	<i>300,000 ha (bạn phải chọn đơn vị trước)</i>		
	<i>Irrigated</i>	<i>Forest</i>	<i>Grasslands</i>
<i>Share of Land Area</i>	<i>33%</i>	<i>25%</i>	<i>remainder(100)</i>



Hình 10-8: Giao diện nhập dữ liệu đất trong lưu vực

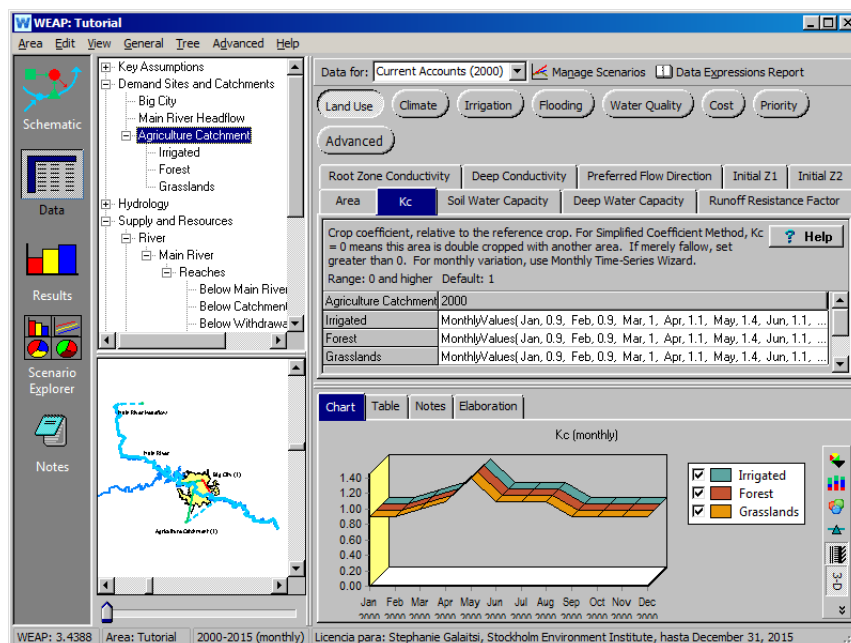
	<i>Irrigated</i>	<i>Forest</i>	<i>Grasslands</i>
<i>Runoff Resistance Factor</i>	<i>3.6</i>	<i>3.0</i>	<i>1.7</i>
<i>Root Zone Conductivity</i>	<i>60</i>	<i>35</i>	<i>45 mm/month</i>
<i>Preferred Flow Dir.</i>	<i>0.15</i>	<i>0.15</i>	<i>0.15</i>
<i>Initial Z1</i>	<i>50%</i>	<i>20%</i>	<i>20%</i>

Những biến còn lại có giá trị như nhau đối với các loại đất:

Bảng 10-1: Dữ liệu vật lý đất

<i>Initial Z2</i>	<i>20%</i>	<i>Độ ẩm đất ban đầu</i>
<i>Root Zone Water Capacity</i>	<i>900 mm</i>	<i>Lượng nước lớn nhất tầng rễ cây tích trữ được</i>
<i>Deep Water Capacity</i>	<i>35.000 mm</i>	<i>Lớp nước lớn nhất thấm sâu</i>
<i>Deep Conductivity</i>	<i>240 mm/month</i>	<i>Hệ số dẫn nước ở tầng đất sâu</i>
<i>Preferred Flow Direction</i>	<i>0,15</i>	<i>Hướng dòng chảy chính</i>
<i>Kc (hệ số cây trồng)</i>	<i>Có giá trị như ở phần Lưu vực đầu nguồn sông chính. Bạn chỉ đơn giản copy và paste biểu thức Kc vào trường Kc của các loại đất Agriculture Catchment</i>	





Hình 10-9: Giao diện nhập dữ liệu đất trong lưu vực

Để biết thêm chi tiết bạn có thể vào website ([www.weap21.org](http://www.weap21.org)).

## 9. Nhập các dữ liệu khí hậu thích hợp

Chọn màn hình “Climate” và nhập vào các dữ liệu sau:

Bảng 10-2: Dữ liệu khí hậu

<i>Precipitation</i>	<i>sử dụng các giá trị ở phần Lưu vực đầu nguồn sông chính.</i>
<i>Temperature</i>	<i>MonthlyValues(Jan, 9, Feb, 12, Mar, 16, Apr, 21, May, 24, Jun, 27, Jul, 29, Aug, 29, Sep, 27, Oct, 22, Nov, 16, Dec, 11)</i>
<i>Humidity</i>	65%
<i>Wind</i>	1m/s
<i>Latitude</i>	30°

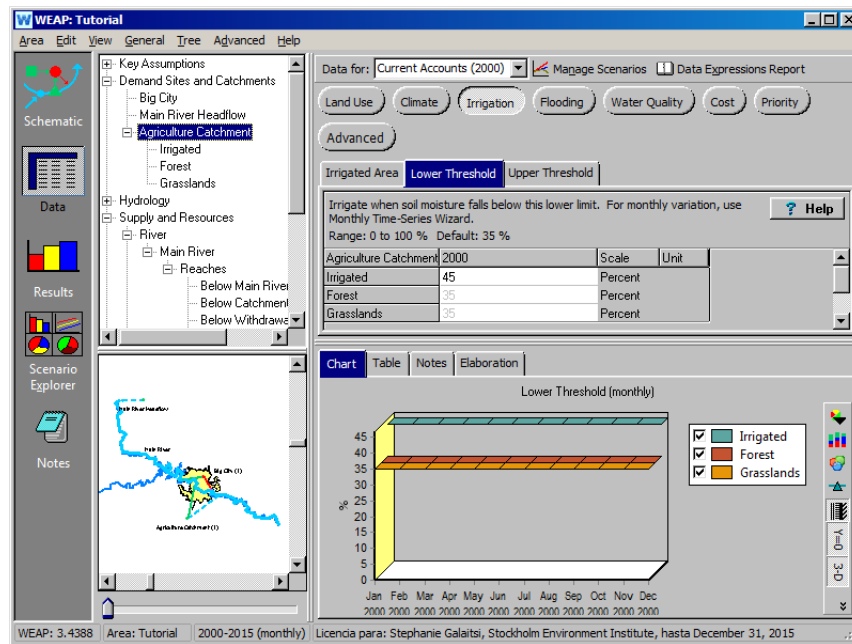
WEAP có thể xác định được lượng nước do tuyết cung cấp, ở nước ta không có tuyết nên không được đề cập ở đây

## 10. Thiết lập vùng tưới

Cũng trong cửa sổ trên, chọn màn hình “Irrigation” và nhập các số liệu sau:

Bảng 10-3: Dữ liệu tưới nước

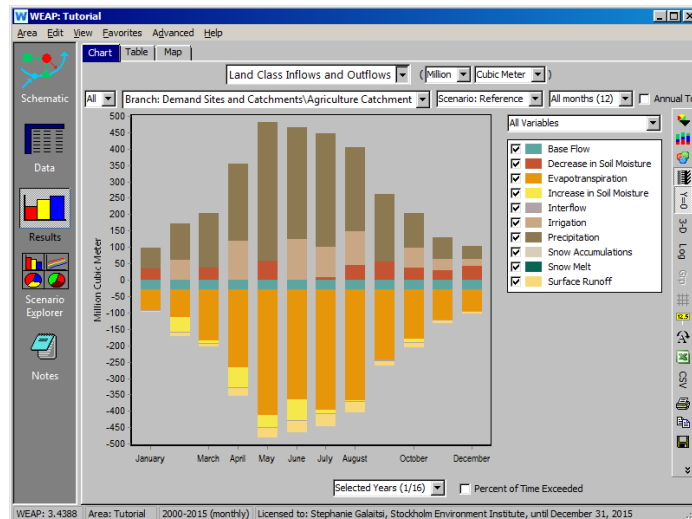
	<i>Irrigated</i>	<i>Forest</i>	<i>Grasslands</i>
<i>Irrigated Area</i>	100%	0%	0%
<i>Lower Threshold</i>	45%	N/A	N/A
<i>Upper Threshold</i>	55%	N/A	N/A



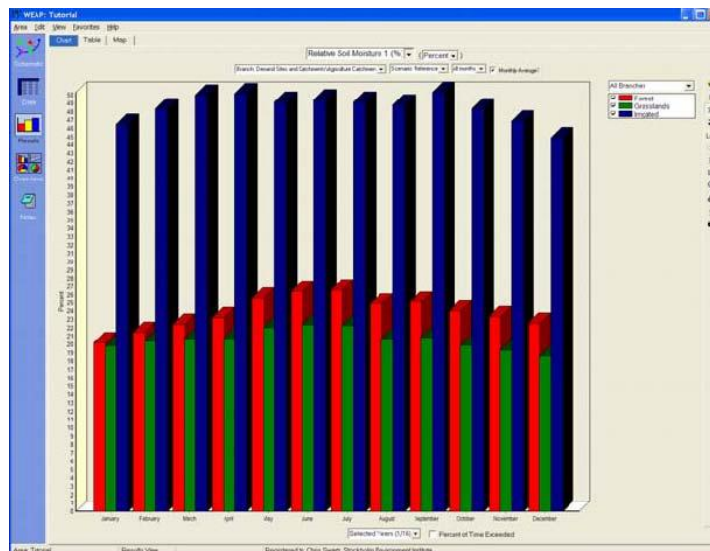
Hình 10-10: Giao diện nhập dữ liệu vùng tưới nước

## 11. Xem kết quả

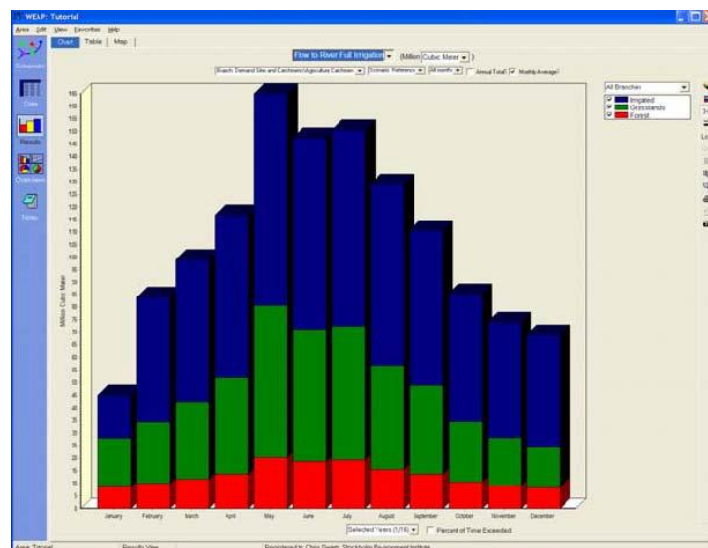
Xem kết quả dưới đây. Các kết quả được đặt trong mục “Catchment” của khung kết quả “Results”. Chọn “Land Class Inflows and Outflows” trong trình đơn đồ xuống. Chọn “All Srcs/Dests” (short for “All Sources and Destinations”) từ trình đơn đồ xuống trên lời chú thích của biểu đồ. Để xem vùng tưới “Irrigated” của lưu vực nông nghiệp, chọn “Branch: Demand Sites and Catchments\Agriculture Catchment\Irrigated” từ trình đơn đồ xuống ở phía trên biểu đồ. Chọn năm 2000 trong tùy chọn “Selected Years” ở đáy biểu đồ, nhấp chọn “Monthly Average”.



Hình 10-11: Đồ thị dòng chảy



Hình 10-12: Đồ thị dòng chảy



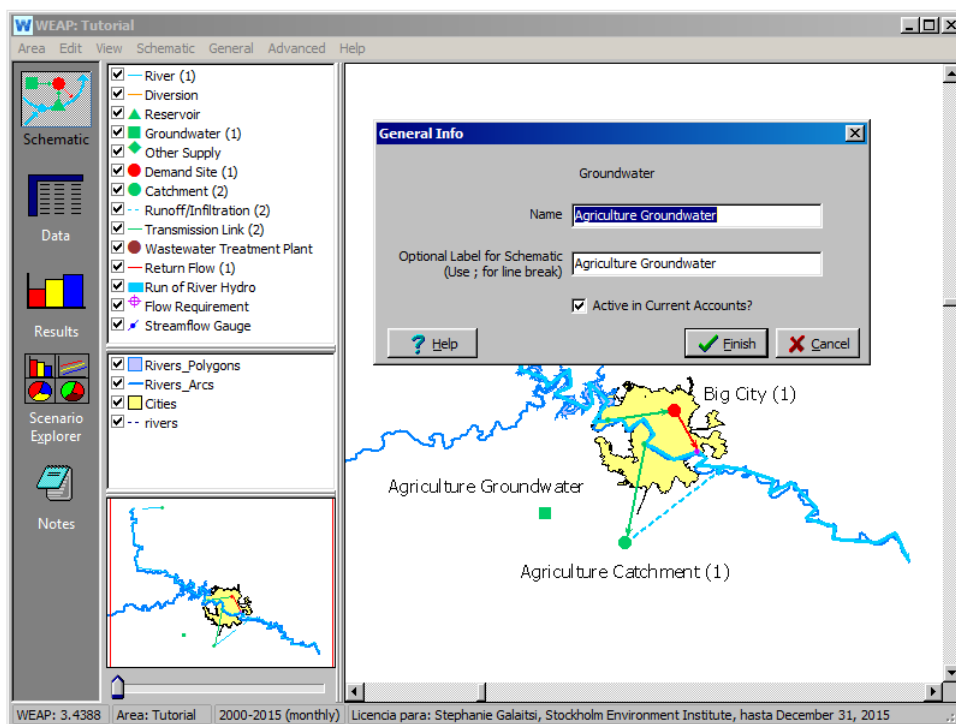
Hình 10-13: Đồ thị dòng chảy

## Mô hình tương tác giữa nước mặt và nước ngầm

### 12. Tạo một đối tượng nước ngầm

Tạo một nút nước ngầm mới.

Đặt đối tượng nước ngầm bên cạnh lưu vực nông nghiệp; cách tạo như những phần trước đã giới thiệu. Đặt tên là "Agriculture Groundwater".



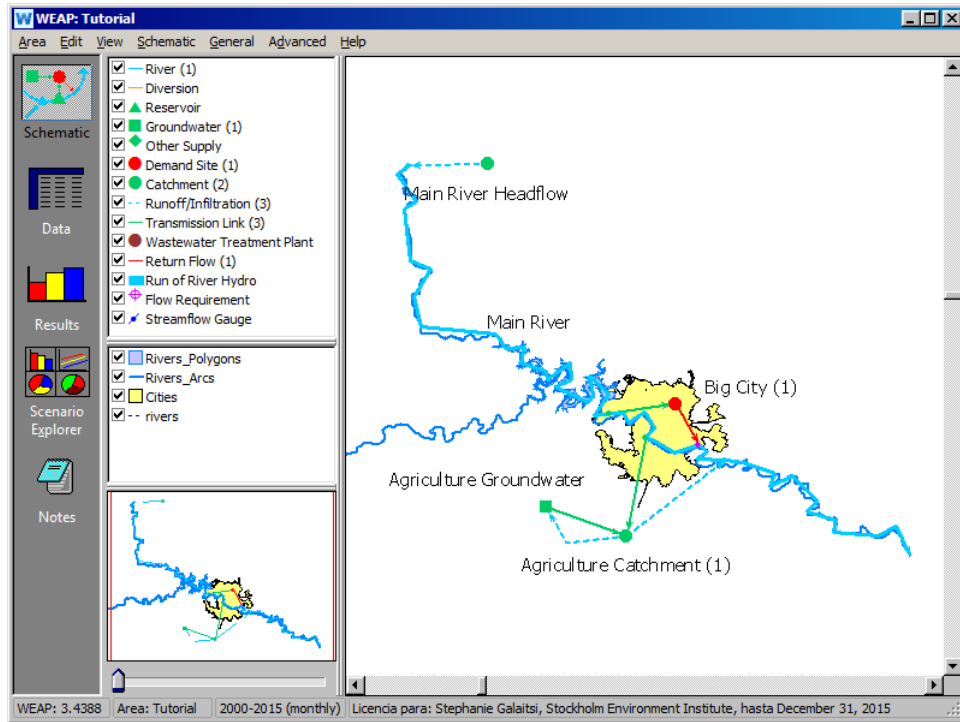
Hình 10-14: Giao diện tạo sơ đồ nút khai thác nước ngầm

### 13. Kết nối đối tượng nước ngầm đến lưu vực

Tạo những kết nối sau:

- 1) Đường dẫn nối nguồn nước ngầm nông nghiệp "Agriculture Groundwater" đến lưu vực nông nghiệp (Supply Preference 1)
- 2) Đường dẫn thấm vào dòng chảy mặt "Infiltration/Runoff" từ lưu vực nông nghiệp đến nguồn nước ngầm "Agriculture Groundwater".

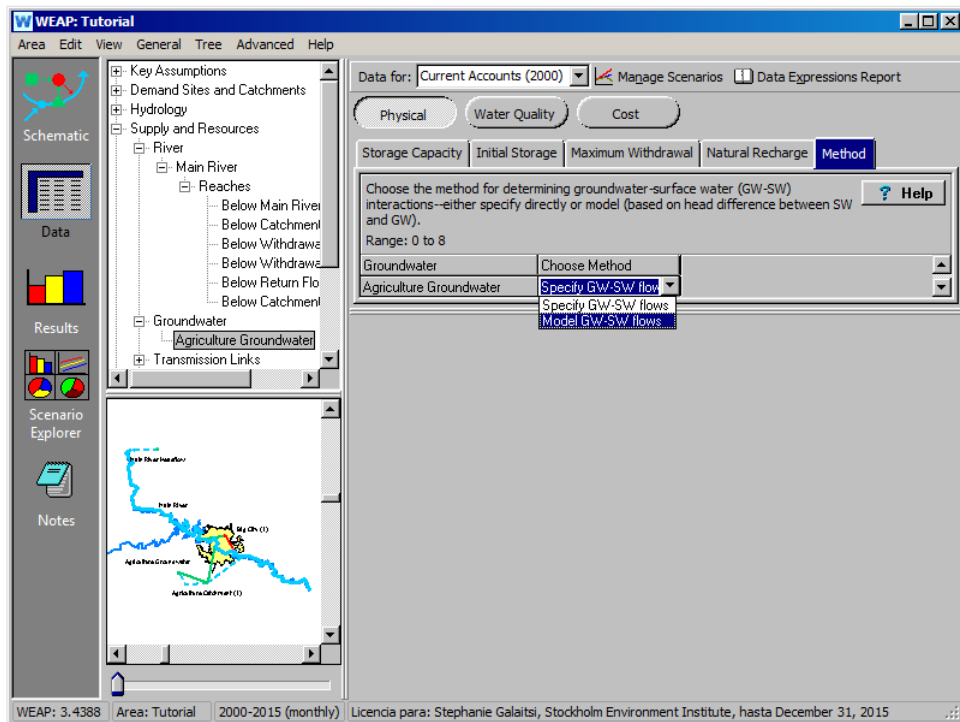
Mô hình của bạn sẽ giống như hình dưới đây:



Hình 10-15: Kết quả sơ đồ tạo nút khai thác

### 14. Nhập vào các dữ liệu thích hợp

Trong khung dữ liệu, chọn Agriculture Groundwater, chuyển đến màn hình “Physical” và chọn phương pháp “Model GWSW flows” từ thẻ “Method”.

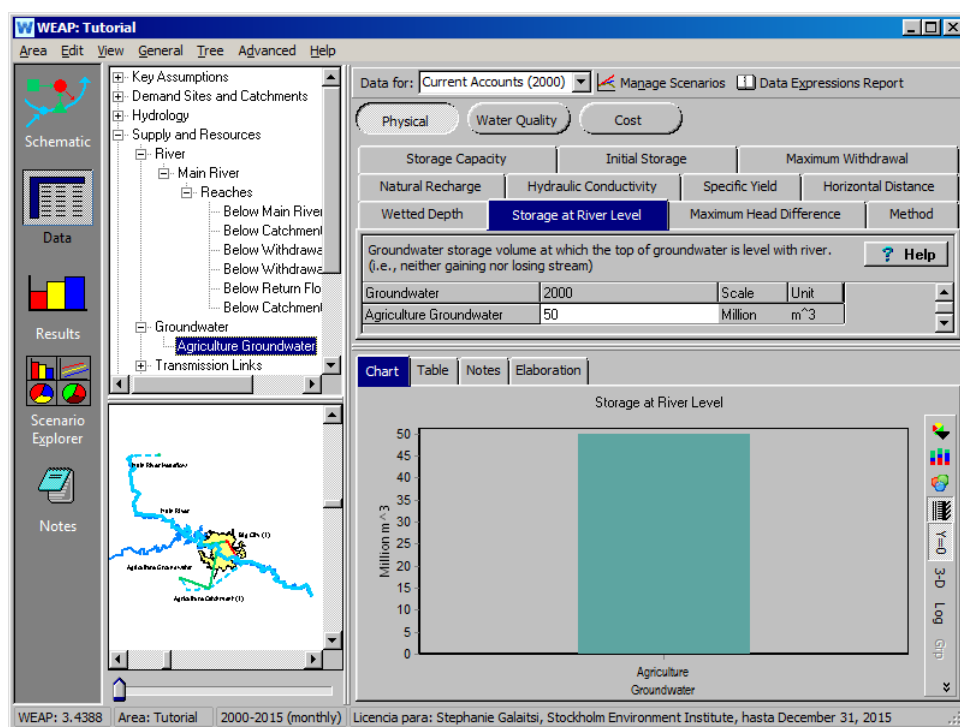


Hình 10-16: Giao diện nhập phương pháp mô phỏng tương tác nước mặt – nước ngầm

Chuyển sang cửa sổ “Water Quality” và sau đó chuyển lại sang “Physical” để số liệu được thực thi. Nhập các dữ liệu sau vào thẻ tương ứng:

**Bảng 10-1: Thông số kỹ thuật nước ngầm**

Thông số	Giá trị
Initial storage (trữ lượng ban đầu)	50M m <sup>3</sup>
Hydraulic Conductivity (hệ số dẫn nước thủy lực)	10m/day
Specific Yield (Hệ số nhả nước)	0,1
Horizontal Distance (Khoảng cách theo chiều ngang)	5000m (the extent of the aquifer perpendicular to the river)
Wetted Depth (Chiều sâu ướt)	5m
Storage at River Level (Trữ lượng ứng với mực nước sông)	50Mm <sup>3</sup>

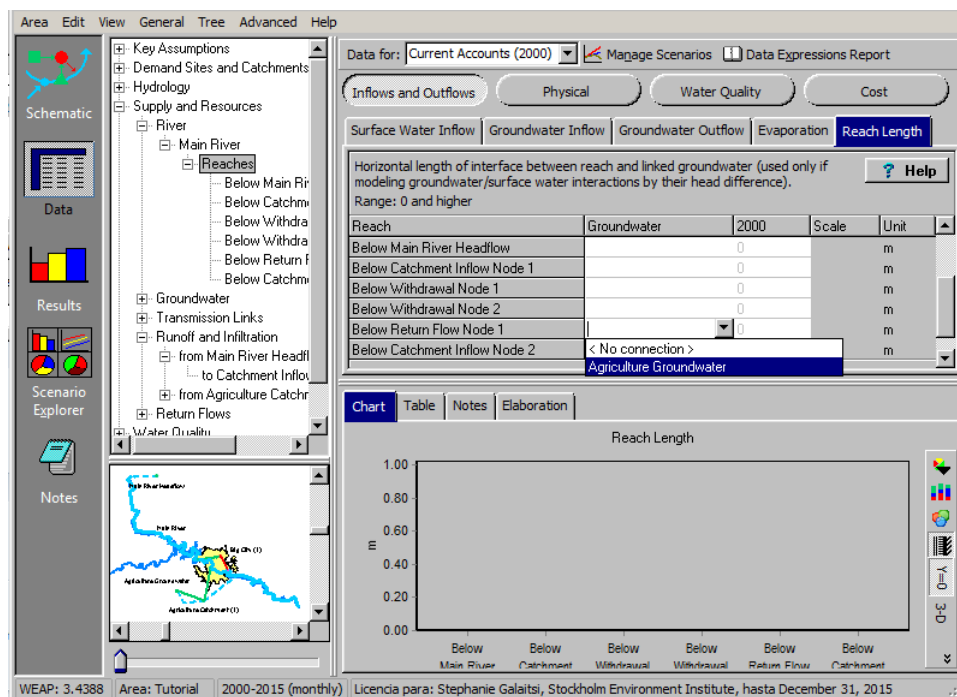


Hình 10-17: Giao diện nhập dữ liệu dòng chảy nước ngầm

## 15. Chọn các đoạn sông có tương tác với tầng chứa nước ngầm

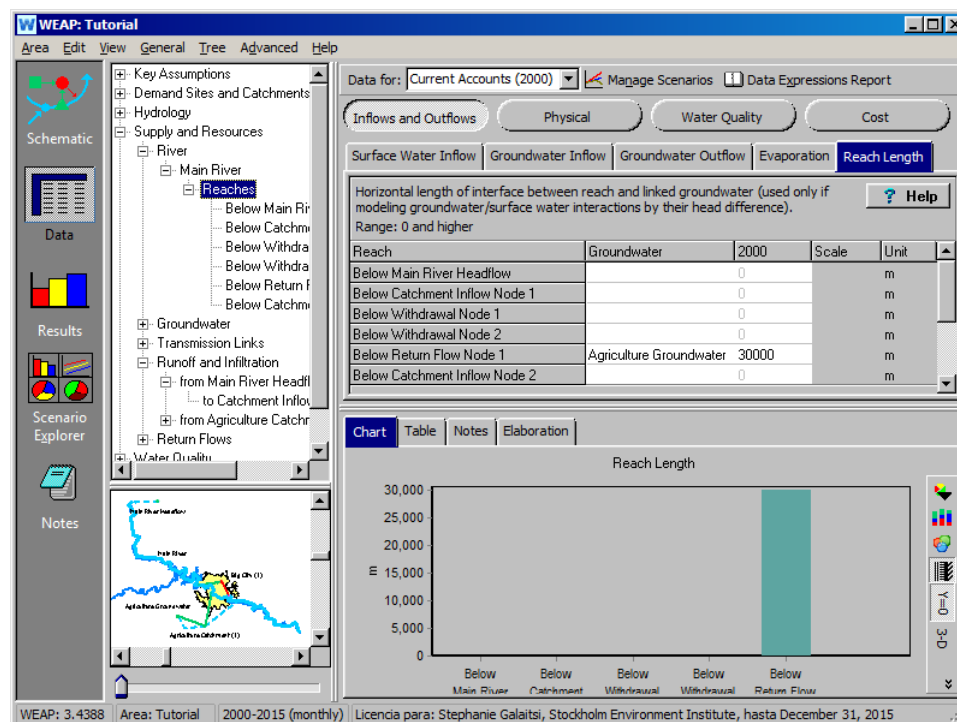
Trong cây cấu trúc của khung dữ liệu, mở rộng hết các nhánh trong mục Main River bằng cách nhấp vào biểu tượng “+” và đến nhánh “Supply and Resources\River”. Chọn đoạn mà có nút dòng hồi quy từ thành phố (Return Flow Node 1); Sau đó nhập các dữ liệu sau vào thẻ “Reach Length” cho đoạn này:

*From Groundwater chọn Agriculture Groundwater*



Hình 10-18: Giao diện nhập dữ liệu nước ngầm, chọn đoạn sông

*Reach Length (chiều dài đoạn sông) 30,000 m*

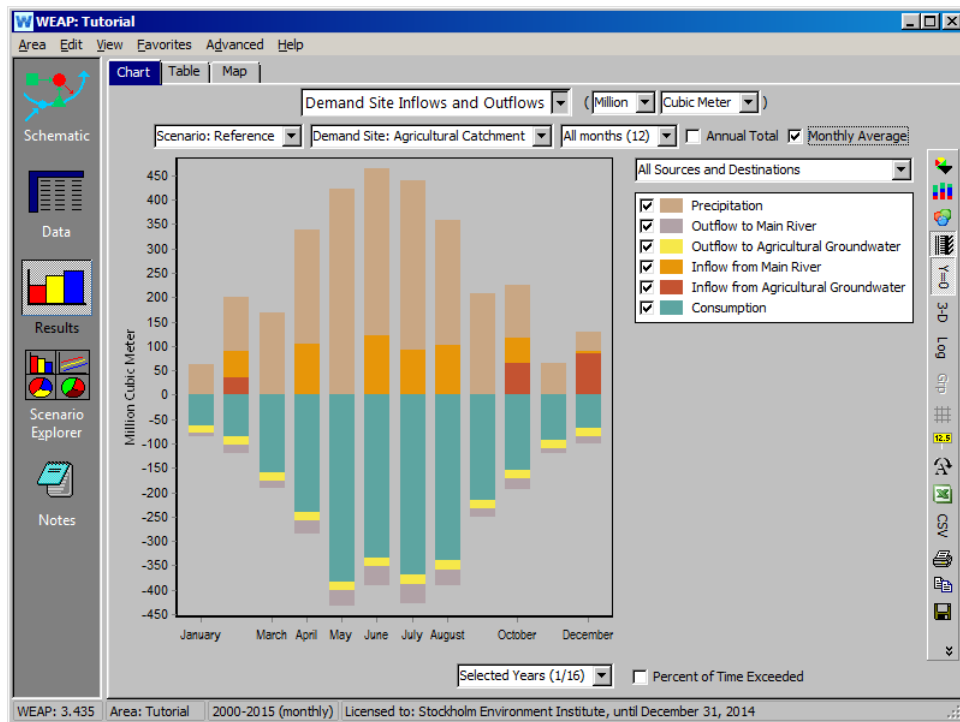


Hình 10-19: Giao diện nhập dữ liệu chiều dài đoạn sông

### 16. Xem kết quả

Xem “Demand Site Inflows and Outflows” của vùng “ Agriculture catchment”, và chọn “All Srcs/Dests” (tất cả nguồn và đích) của năm 2000. Chọn “Monthly Average”.

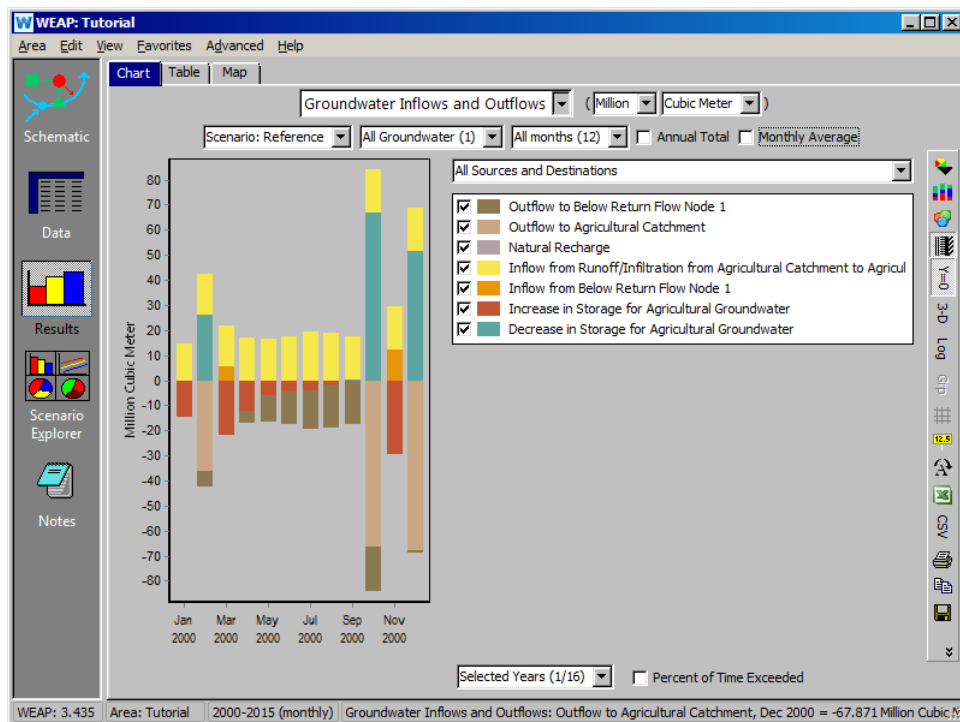




Hình 10-20: Kết quả chạy mô hình

*Chú ý rằng kết quả bảo gồm cả dòng chảy vào trong nguồn nước ngầm “Inflow from Agriculture Groundwater” (vì đích của nguồn nước ngầm Agriculture Groundwater cũng là nguồn cung cấp nước tưới cho lưu vực Agriculture Catchment) và “Outflow to Agriculture Groundwater” (do tạo đường dẫn runoff/infiltration giữa hai nút).*

Kết quả “Groundwater Inflows and Outflows” (phía dưới mục “under Supply and Resources\Groundwater”) cho năm 2000 sẽ giống như hình dưới đây:



Hình 10-21: Kết quả chạy mô hình

*Chú ý loại “Inflow from Úptream” cho thấy lượng nước thấm từ dòng sông chính (Main River) dọc theo đoạn sông mà bạn đã chọn, vào tầng nước ngầm tại vùng đất nông nghiệp.*

Xem độ cao tầng nước ngầm trên chiều sâu của sông. Chọn “Supply and Resources \ Groundwater \ Height Above River” từ trình đơn đổ xuống. Chọn “Agriculture Groundwater” từ tùy chọn “Selected Aquifers” trong trình đơn đổ xuống trên lời chú thích biểu đồ.

*Chú ý trong tháng có nguồn nước ngầm thấm qua sông chính (tháng 2), sự dâng lên của nguồn nước ngầm cao hơn chiều sâu ướt của sông được định nghĩa trong dữ liệu (sự dâng lên này là dương). Ngược lại, khi sự thấm từ sông qua tầng nước ngầm xảy ra, giá trị này là âm.*

# WEAP

Water Evaluation and Planning System  
(Hệ thống đánh giá và quy hoạch sử dụng nước)

## 11 PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH

Thiết lập mô hình lợi nhuận và chi phí .....	155
1. Tìm hiểu về mô hình lợi nhuận và chi phí trong WEAP .....	155
2. Thiết lập tỷ lệ trượt giá.....	155
3. Thay đổi khoảng thời gian mô phỏng .....	156
Mô hình chi phí.....	157
4. Nhập dữ liệu về chi phí các đối tượng sử dụng nước .....	157
5. Nhập vào dữ liệu chi phí của hệ thống .....	159
6. Đánh giá kết quả .....	160
Mô hình lợi nhuận.....	162
7. Nhập vào lợi nhuận cho đối tượng dùng nước/nhu cầu nước .....	162
8. So sánh chi phí và lợi nhuận ròng .....	163

Trong phần này bạn cần phải hoàn thành các phần trước (“WEAP in One Hour, Basic Tools, và Scenarios) hoặc phải biết khá tốt về WEAP. Để bắt đầu phần này, vào thực đơn chính “Main”, chọn “Revert to Version” và chọn phiên bản tên “Starting Point for all modules after ‘Scenarios’ module.”

### Thiết lập mô hình lợi nhuận và chi phí

#### 1. Tìm hiểu về mô hình lợi nhuận và chi phí trong WEAP

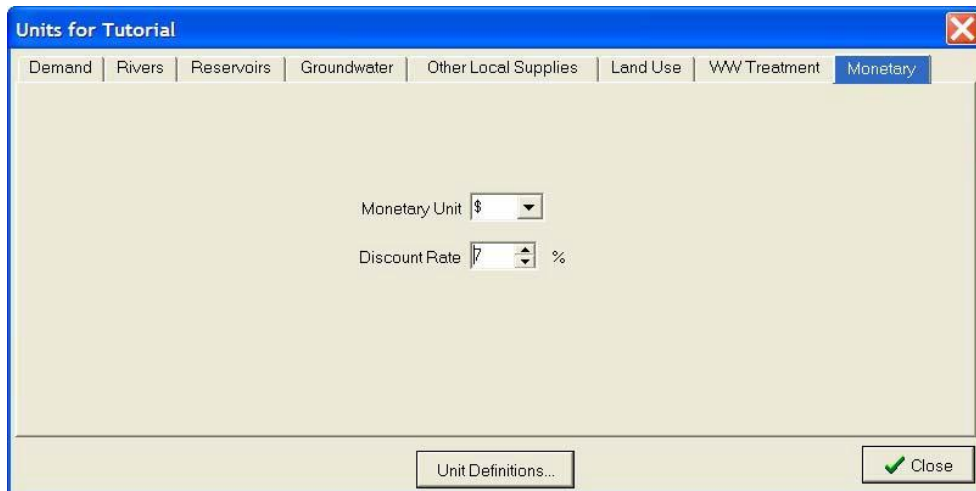
Mô hình WEAP có 3 kiểu chi phí: chi phí vốn ban đầu, chi phí vận hành & và chi phí duy tu bảo dưỡng, chi phí biến đổi. Nó cũng mô hình 3 kiểu lợi nhuận: lợi nhuận It also models three types of revenues: lợi nhuận cố định, lợi nhuận biến đổi và lợi nhuận phát điện. Chi phí và lợi nhuận có thể được gán cho bất kỳ đối tượng nào (như một vị trí nhu cầu, đoạn sông, nút nước ngầm, hồ chứa, trạm phát điện).

*Để tìm hiểu thêm về chi phí và lợi nhuận, hãy tham khảo trong phần trợ giúp “Entering Item Cost and Revenues”.*

#### 2. Thiết lập tỷ lệ trượt giá

Trong “General”, trình đơn “Units”, chọn thẻ “Monetary” và nhập vào thẻ Discount Rate.

*Discount Rate 7%*



Hình 11-1: Hộp thoại nhập tỷ lệ trượt giá

Tỷ lệ trượt giá được dùng để tính giá trị thực tế và lượng tiền tích lũy trong thời gian trên. Nó khác với tỷ lệ lợi nhuận, mà phải nhập vào bằng tay cho mỗi lần tính toán chi trả các khoản nợ.

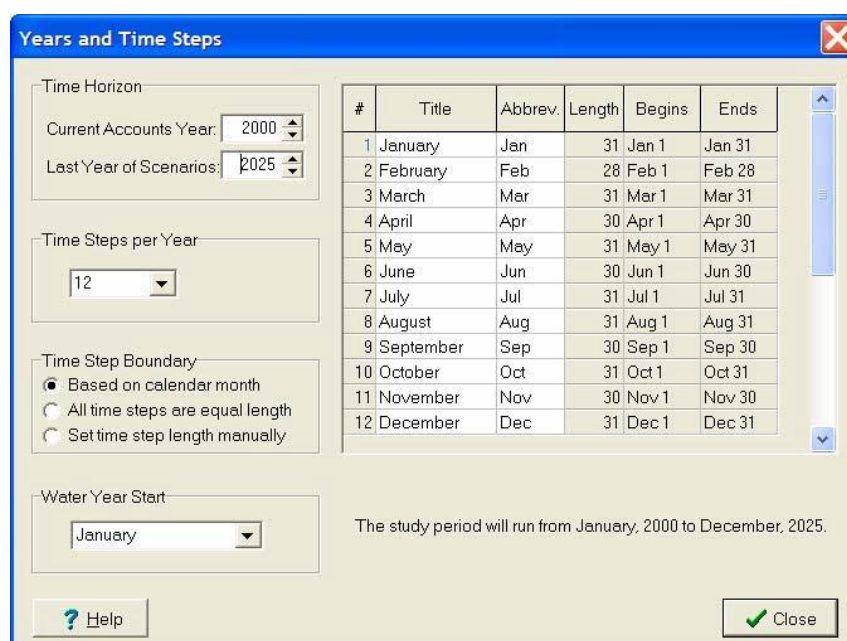
Một khi quyết định thanh toán trước thì việc phân tích sẽ thực hiện trong thực tế hoặc bằng đồng USD (có tính hoặc không tính đến sự lạm phát đồng tiền) khi đó nó sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ trượt giá, tỷ lệ lợi nhuận và chi phí, và tăng lợi nhuận.

Xác định tỷ lệ trượt giá là vấn đề rất quan trọng trong phân tích kinh tế. Những tài liệu hướng dẫn thường dựa trên các phương pháp khác nhau như Weighted Average Cost of Capital (WACC) hay Capital Asset Pricing Model (CAP-M). Chính phủ Hoa Kỳ hiện nay khuyến cáo tỷ lệ trượt giá 7% đối với các dự án trong lĩnh vực công cộng (kể cả tỷ lệ lạm phát.)

### 3. Thay đổi khoảng thời gian mô phỏng

Mô hình chi phí là nhạy cảm nhất nếu xem xét nó trong một thời gian dài. Chuỗi thời gian được mô hình trong WEAP bằng cách mở hộp thoại "General", "Years and Time Steps". Thay đổi biến năm cuối của kịch bản:

*Last Year of Scenarios 2025*



Hình 11-2: Hộp thoại nhập chuỗi thời gian tính toán

*Thay đổi năm cuối của kịch bản “Last Year of Scenarios” không ảnh hưởng đến tài khoản hiện tại, năm cơ bản cho tất cả kịch bản. Nó chỉ ảnh hưởng đến tất cả các kịch bản kể cả kịch bản tham chiếu.*

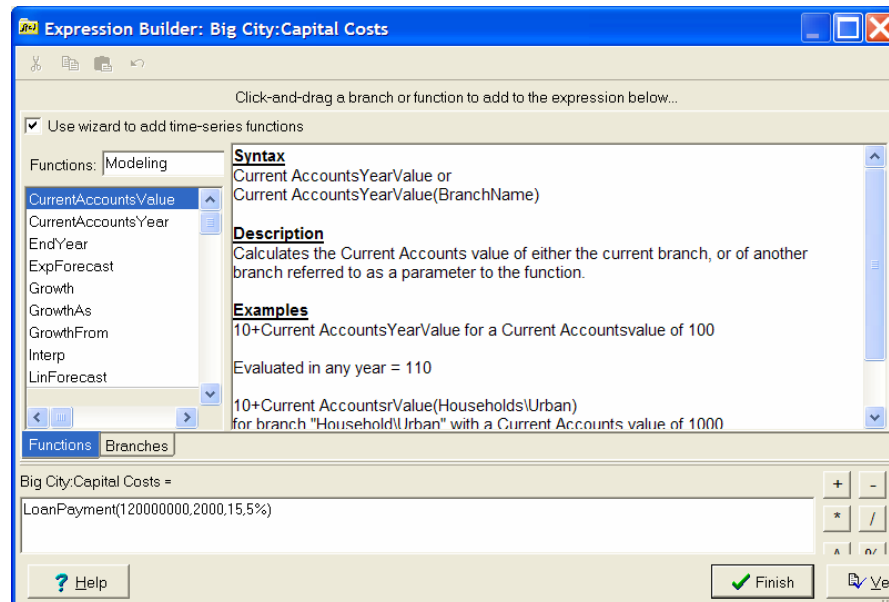
## Mô hình chi phí

### 4. Nhập dữ liệu về chi phí các đối tượng sử dụng nước

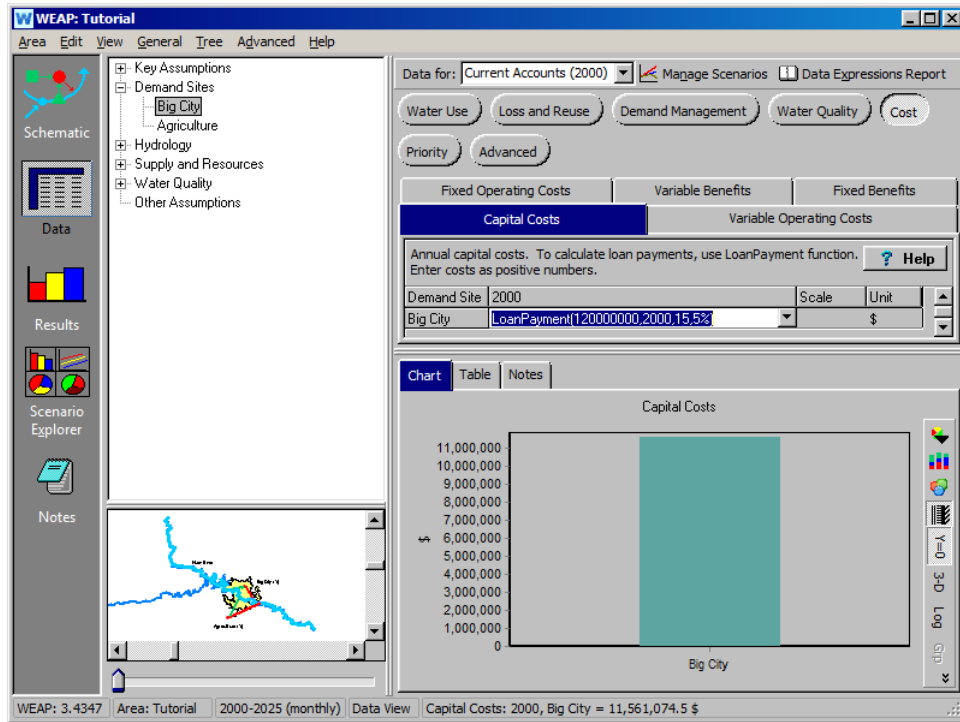
Đối với đối tượng nhu cầu nước thành phố “Big City”, nhập vào dữ liệu sau (trong Điều kiện hiện tại) trong nhánh “Demand Sites” của cây cấu trúc dữ liệu trong khung dữ liệu. Nhấp vào nút “Cost” và nhập vào thẻ “Capital Costs”:

Chi phí ban đầu: một khoản nợ 120M\$, trong năm 2000, chi trả trong 15 năm, tỷ lệ lợi nhuận 5% .

Sử dụng công cụ “Expression Builder” để chọn chức năng “LoanPayment”; biểu thức của bạn sẽ giống như dưới đây: “LoanPayment(120000000,2000,15,5%)”



Hình 11-3: Hộp thoại nhập hàm LoadPayment

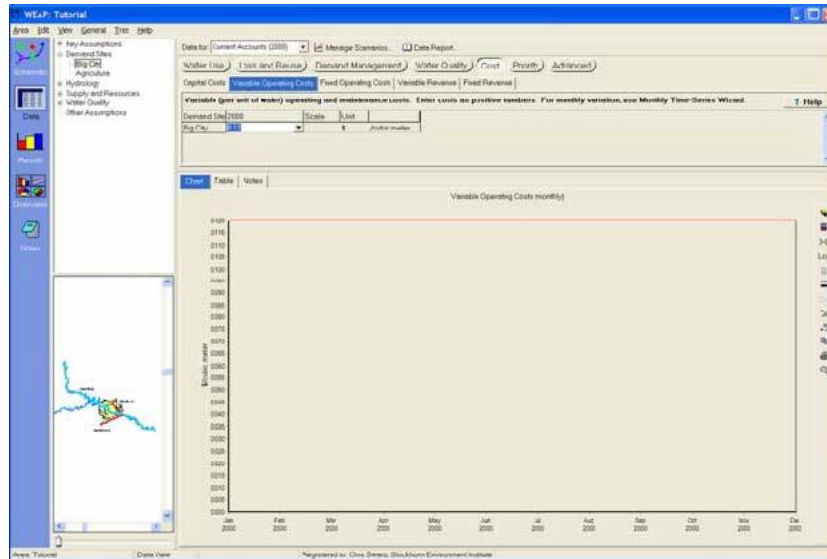


Hình 11-4: Giao diện nhập hàm

Biến chi phí vận hành

*Variable Operating Costs*

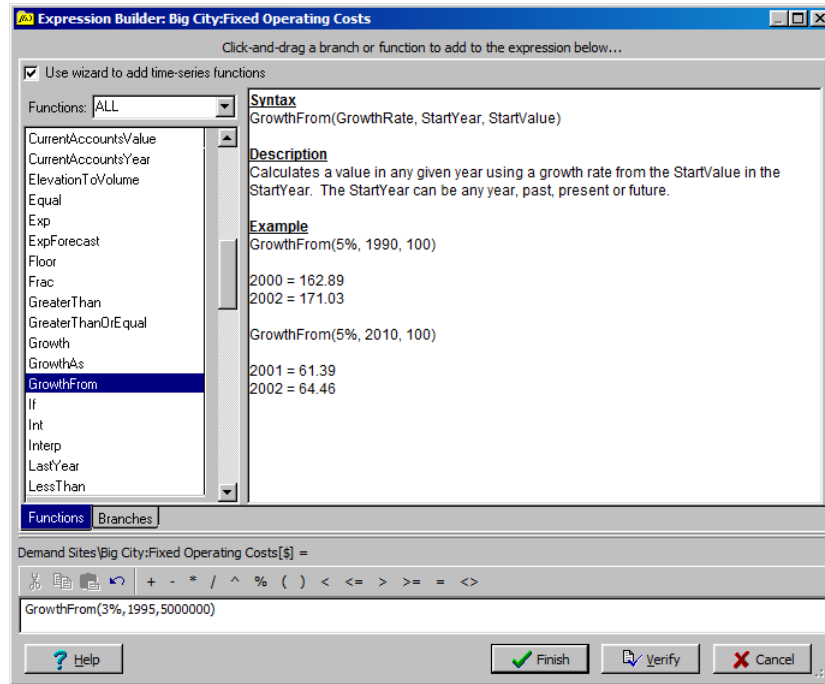
$0.12\$/m^3$



Hình 11-5: Hộp thoại chọn hàm

Chi phí vận hành cố định hàng năm là 5M\$, tăng 3% bắt đầu từ năm 1995

Sử dụng công cụ “Expression Builder” chọn chức năng “GrowthFrom” và nhập vào các tham số.  
 Công thức của bạn sẽ là: “GrowthFrom(3%,1995,5000000)”



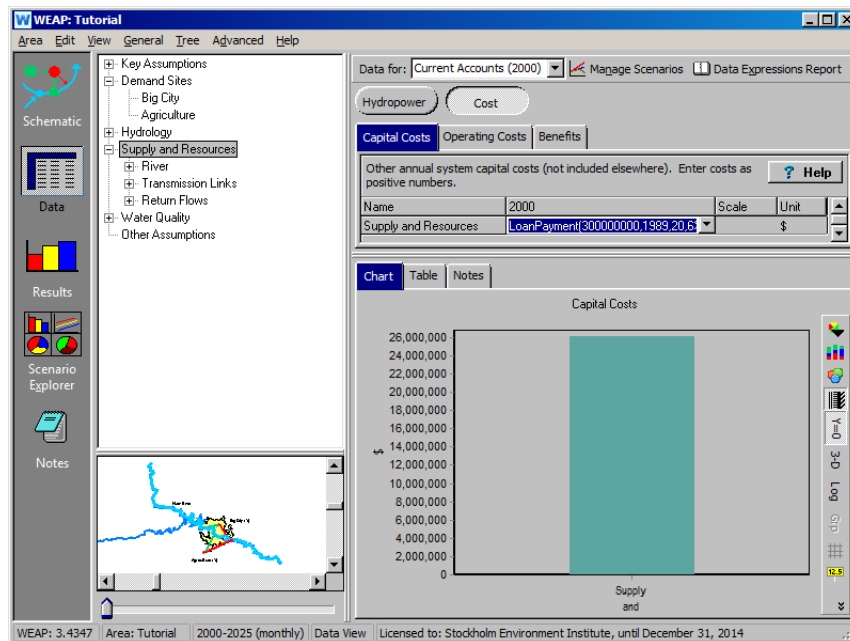
Hình 11-6: Hộp thoại chọn hàm

### 5. Nhập vào dữ liệu chi phí của hệ thống

Chúng ta giả thiết rằng có một khoản nợ trong năm Điều kiện hiện tại mà đang được trả dần. Chúng ta gán chi phí này cho toàn bộ hệ thống, các đối tượng cụ thể. Nhập vào dữ liệu sau trong nhánh “Supply and Resources” của cây cấu trúc dữ liệu trong khung dữ liệu.

Chi phí vốn ban đầu là một khoản nợ 300M\$, trong năm 1989, trả trong 20 năm, tỷ lệ lợi nhuận 6%

Sử dụng công cụ “Expression Builder” và chức năng “LoanPayment”. Công thức có dạng: “LoanPayment(300000000,1989,20,6%)”



Hình 11-7: Giao diện chọn công cụ biểu thức

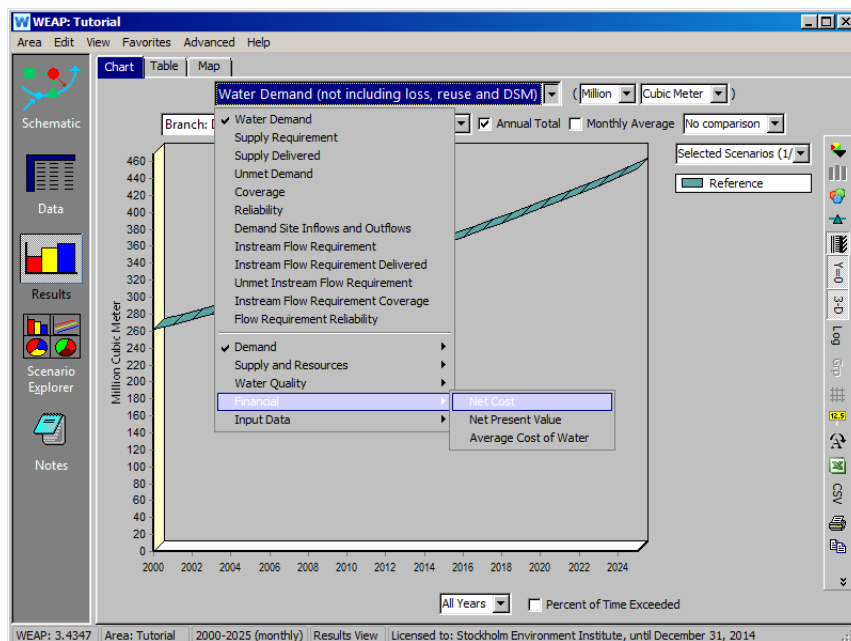


## 6. Đánh giá kết quả

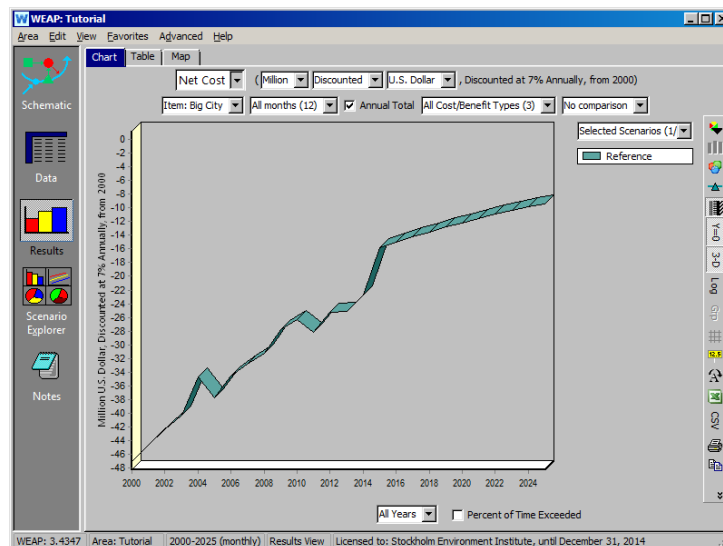
Chạy mô hình và xem những kết quả sau:

*Chi phí tổng và chi phí ròng: Bạn hãy cho biết chênh lệch giữa giá trị đô la thực tế và giá trị truwoat giá cho Big City?*

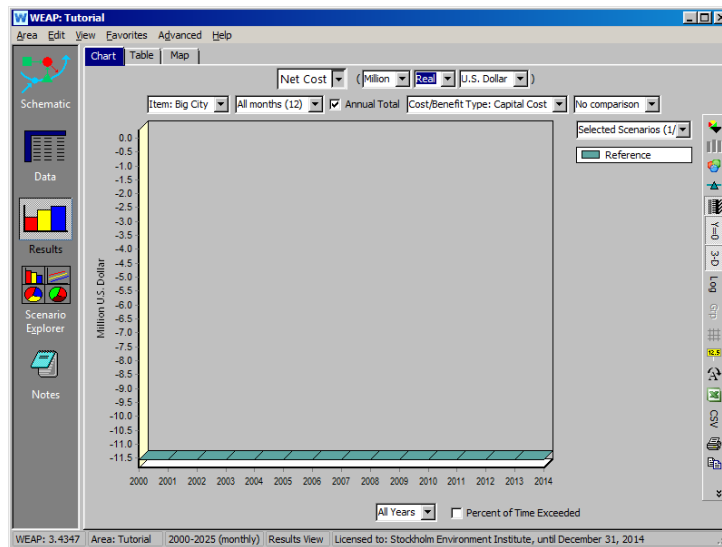
*Hãy chọn “Financial/Net Cost” từ biến số chính ở menu trượt và chọn Big City từ danh sách trên menu ở góc trên bên trái đồ thị. Chọn “Capital Cost” ở menu phía trên góc phải. Bảo đảm là kịch bản “Reference” đã được chọn ở menu phía trên khung giải thích của đồ thị. Chuyển đổi giữa “Real” và “Discounted” với menu liền ngay menu đơn vị (khai báo U.S. dollars).*



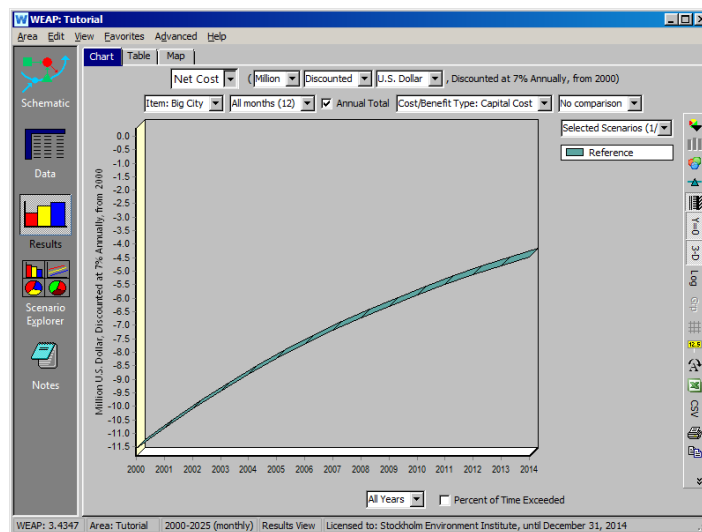
Hình 11-8: Kết quả chạy mô hình



Hình 11-9: Kết quả chạy mô hình



Hình 11-10: Kết quả chạy mô hình



Hình 11-11: Kết quả chạy mô hình

*Trong khi đô la thực là giá trị đô la hiện tại, thì giá trị đô la trượt giá được ước tính tương đương về giá trị hiện tại sử dụng tỷ lệ trượt giá. Thời gian trượt giá trong tương lai càng dài thì giá trị hiện tại càng thấp.*

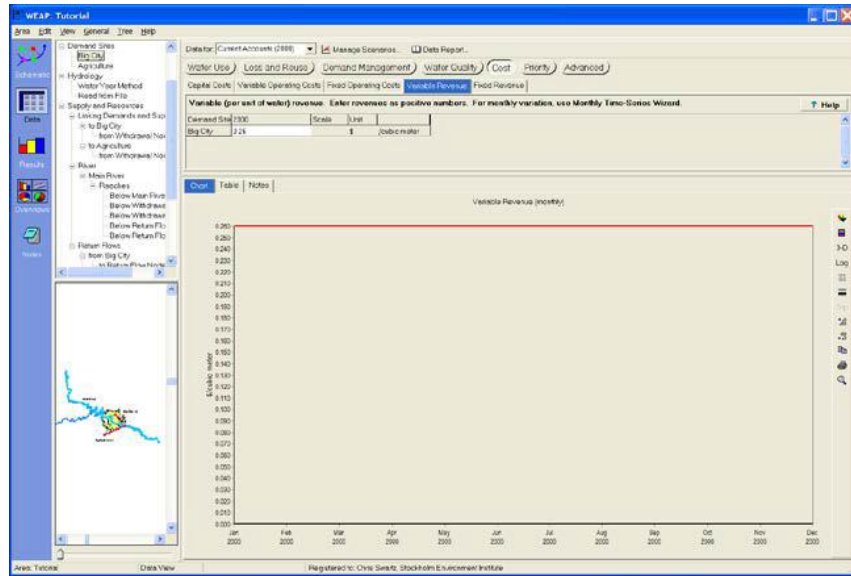
*Giá thành nước trung bình*

*Điều gì làm cho giá thay đổi hàng tháng? Hàng năm?*

*Hãy chọn “Financial\Average Cost of Water” từ những biến chính trong menu trượt. Giữ kịch bản “Reference” và nhấn chuột vào “Monthly Average.”. Bạn sẽ thấy đồ thị như ở hình sau:*



Biến lợi nhuận



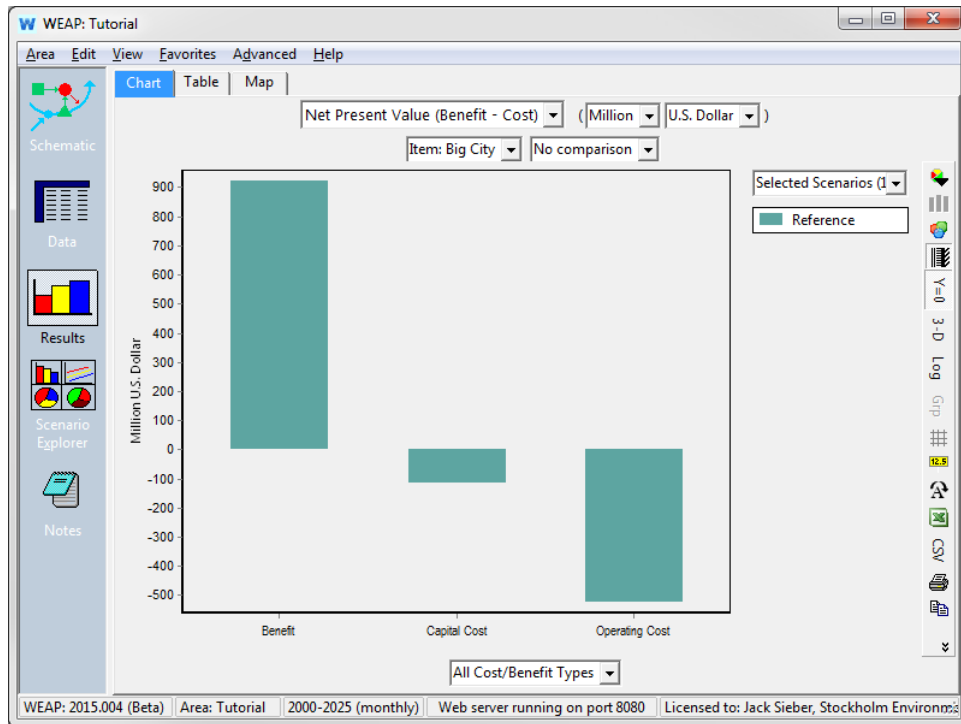
Hình 11-14: Giao diện nhập dữ liệu cho mô hình phân tích lợi nhuận

*Khi mô phỏng điện năng hồ chứa, bạn có thể nhập vào lợi nhuận từ phát điện.*

8. So sánh chi phí và lợi nhuận ròng

Hiển thị giá trị thực tế của dự án.

Chọn “Financial/Net Present Value” từ trình đơn thả xuống, và chọn “Big City” để xem. Bạn sẽ có biểu đồ như hình dưới đây:



Hình 11-15: So sánh chi phí và lợi nhuận ròng

Sự so sánh cho bạn những gì?

*Chi phí thực tế được so sánh với lợi nhuận thu được trong hệ thống. Nếu chỉ số NPV của chi phí vượt quá NPV của lợi nhuận, hệ thống sẽ có lợi nhuận thấp hơn lợi nhuận trung bình của dự án (định nghĩa bằng tỷ lệ trượt giá). Nếu chỉ số NPV của lợi nhuận vượt qua chi phí, khi đó hệ thống sẽ tạo ra lợi nhuận cao hơn với lợi nhuận trung bình của dự án.*

## 12 DANH MỤC TỪ VỰC

### A

**Activity Level:** Số đo hoạt động xã hội hay kinh tế. Khi được sử dụng trong phân tích nhu cầu nước WEAP, tích số giữa Activity Level và water use rates sẽ cho kết quả tổng nhu cầu nước hàng năm. Xem thêm Water Use Rate.

**Aggregate:** Động từ chỉ sự nhóm, kết lại với nhau. Xem Disaggregate

**Albedo:** Tỷ lệ tổng bức xạ mặt trời khi đến mặt đất với một loại hình sử dụng đất nhất định bị phản xạ trở lại – Giá trị Albedo sẽ tăng lên theo lượng tuyết tích tụ.

**Allocation Order:** Thứ tự tính toán thực tế, được gán cho các đường liên kết và nhu cầu dòng chảy sông ngòi, được WEAP sử dụng để phân bổ nguồn nước. WEAP tự động xác định thứ hạng phân phối này dựa trên mức độ ưu tiên của đối tượng có nhu cầu nước và nguồn nước ưu tiên. Xem thêm Demand Priority, Supply Preference.

**API:** Application Programming Interface. WEAP có thể sử dụng như là một môi trường lập trình tự động "COM Automation Server," có nghĩa là các chương trình máy tính khác (e như Excel via VBA), ngôn ngữ lập trình (như Visual Basic, C) hay scripts (như Visual Basic Script (VB script), JavaScript, Perl, Python) có thể được sử dụng để điều khiển trực tiếp WEAP như thay đổi giá trị dữ liệu, tính toán kết quả, và xuất dữ liệu và kết quả ra tập tin text hay bảng tính Excel.

**Area – Khu vực nghiên cứu:** Hệ thống tài nguyên nước được nghiên cứu, thường là một lưu vực sông.

**Attribute table:** Tập tin.dbf gắn với tập tin shape file GIS (.shp), trong đó mỗi một đối tượng địa lý (point, line hay polygon) đều được gắn với 1 hàng và 1 hay nhiều cột để thể hiện thông tin về vật thể đó.

### B

**Base flow:** Dòng chảy từ nước ngầm và đất vào dòng sông ngòi

**BMP:** Biện pháp quản lý tiên tiến cho tiêu thoát nước mưa.

**BOD:** "Nhu cầu Ô xy sinh hóa - Biochemical Oxygen Demand" – số đo khả năng tiêu thụ ô xy trong nước do quá trình suy giảm chất hữu cơ, thường là từ nguồn nước thải, do hoạt động vi khuẩn (bacteria). BOD có đơn vị nồng độ.

**Branch:** Bộ phận của cấu trúc cây, ví dụ, "Supply and Resources" hay "Key Assumptions".

**Bucket:** Từ ngữ dùng để tượng trưng cho 1 tầng đất trong Phương pháp độ ẩm đất (Soil Moisture Method), trong đó sử dụng 2 tầng đất hay 2 buckets

### C

**Catchment:** Vùng đất có ranh giới địa lý xác định tập trung nước mưa rơi. Lượng mưa này chia ra lượng bốc hơi, chảy tràn vào nước mặt đất và thấm xuống nước ngầm (hay nước dưới đất).

**Current Accounts:** Current Accounts đại diện cho tình trạng hệ thống nước hiện tại. Việc xác định Current Accounts bắt buộc người sử dụng phải "hiệu chỉnh (calibrate)" hệ thống dữ liệu và các giả thiết cho đến khi hệ thống mô hình phản ánh chính xác với số liệu quan trắc về hệ thống thực tế. Current Accounts cũng được coi tình trạng khởi đầu (năm đầu tiên) cho tất cả các Kịch bản. Bạn nên chú ý rằng điều kiện năm Current Accounts không có nghĩa là điều kiện trung bình năm, mà là ước tính tốt nhất có thể cho điều kiện hiện tại của hệ thống. Current Accounts bao gồm đặc tính của dữ liệu nhu cầu nước và nguồn cung cấp nước (bao gồm định nghĩa hồ chứa, đường ống dẫn, nhà máy

xử lý nước, nguồn phát thải chất ô nhiễm, v.v.) cho năm đầu tiên mà nghiên cứu xem xét trên cơ sở dữ liệu hàng tháng.

**Current Accounts Year:** Năm đầu tiên của giai đoạn phân tích, và năm mà hệ thống được 'hiệu chỉnh'.

## D

**Deep Conductivity – Hệ số dẫn nước tầng sâu:** tốc độ dẫn nước (đơn vị chiều dài / thời gian) của các lớp đất sâu ("bucket " đáy) ở tình trạng bão hòa mức (khi chỉ số lưu trữ tương đối,  $z_2 = 1,0$ ); Hệ số này kiểm soát dòng chảy cơ sở (baseflow). Hệ số này trong WEAP được cho là chỉ có một giá trị duy nhất cho lưu vực và không thay đổi theo loại đất. Dòng chảy cơ sở sẽ tăng lên khi tham số này tăng.

**Demand-Side Management - Quản lý nhu cầu nước:** đề cập đến các chiến lược để giảm nhu cầu về nước, chẳng hạn như chương trình giảm rò rỉ hay tổn thất nước từ hệ thống, chương trình khuyến khích tái sử dụng nước hoặc sử dụng nước hiệu quả, hoặc chương trình sử dụng giá nước với mục đích khuyến khích giảm nhu cầu sử dụng nước.

**Demand Priority – Mức ưu tiên dùng nước:** Mức độ ưu tiên cung cấp nước theo khu vực về phân bổ đáp ứng nhu cầu nước của đối tượng dùng nước, yêu cầu về dòng chảy vào dòng sông và hồ chứa, có giá trị từ 1 (mức ưu tiên cao nhất) đến 99 (thấp nhất). Những giá trị này đại diện cho mức độ ưu tiên cung cấp nước đối với đối tượng dùng nước để đáp ứng nhu cầu nước, nhu cầu dòng chảy trong dòng sông và hồ chứa. Xem thêm Supply Preference và Allocation Order.

**Demand Site - Đối tượng sử dụng nước:** Tập hợp những người sử dụng nước có chung một hệ thống cung cấp nước, mà tất cả nằm trong một khu vực được xác định, hoặc cùng chia sẻ một nguồn cấp nước quan trọng.

**Disaggregate - Phân tán:** Phân tán một vật thể, đối tượng thành các thành phần nhỏ hơn (ví dụ tách nhu cầu nước của một vùng dân cư thành nhu cầu nước cho đô thị và nông thôn). Xem Aggregate, Sector, Subsector.

**Diversion – Chuyển nước:** Một kênh hoặc đường ống dẫn cung cấp nước xuất phát từ một dòng sông. Một kênh hay đường ống dẫn được thể hiện trong WEAP như là một dòng sông - bao gồm một loạt các hồ chứa, thủy điện run-of-river, nhu cầu lưu lượng, công trình lấy nước, chuyển nước, các sông nhánh và các nút dòng chảy hồi quy. Xem Diversion Node.

**Diversion Node – Nút chuyển nước:** Một điểm mà tại đó nước được chuyển đi từ một dòng sông hoặc sang sông khác vào một con kênh hoặc đường ống, được gọi là chuyển nước. Xem Diversion.

**DLL:** DLL là tập tin "thư viện liên kết động" có chứa một hoặc nhiều hàm chức năng. Một DLL là một chương trình thực thi biên soạn viết bằng một ngôn ngữ lập trình tiêu chuẩn, như C, Visual Basic hay Delphi. Khả năng của WEAP gọi các chức năng DLL là rất mạnh mẽ, vì nó cho phép người sử dụng thêm các chức năng mới hoặc thậm chí hoàn chỉnh mô hình cho WEAP. Xem WEAP's Call function.

**DO:** "Oxy hòa tan" - nồng độ oxy hòa tan trong nước.

**DSM:** Xem Quản lý sử dụng nước

## E

**Endogenous - Nội sinh:** Phép tính toán trong nội bộ một mô hình.

**Exogenous - Ngoại sinh:** Một giá trị được xác định một cách rõ ràng (tức là không tính toán trong nội bộ một mô hình).

**Expression - Biểu thức:** Một công thức toán học được sử dụng để tính toán các giá trị của một biến thay đổi theo thời gian.

## F

**Favorite - Yêu thích:** Đồ kết quả đã được người sử dụng lưu trữ, hoàn chỉnh định dạng, để sử dụng lại sau này, hoặc để đưa vào khung Thể hiện tổng quan. Xem Overview.

**Flow Duration Curve - Đường quan hệ dòng chảy - thời gian:** Đồ thị giá trị dòng chảy đã được sắp xếp từ giá trị cao nhất đến thấp nhất. Nó cũng còn được gọi là một đồ thị "Exceedance" vì trục x cho thấy tỷ lệ phần trăm thời gian mà dòng chảy nhất định sẽ có giá trị vượt quá.



**Flow Requirement - Nhu cầu dòng chảy:** Dòng chảy tối thiểu cần thiết phải có tại một điểm trên dòng sông hoặc trên đường chuyển nước để đáp ứng yêu cầu về chất lượng nước, cá & động vật hoang dã, giao thông thủy, giải trí, nhu cầu nước vùng hạ lưu hoặc các yêu cầu khác.

## G

**GIS - Hệ thống thông tin địa lý.** WEAP cho phép bạn nhập bản đồ GIS, dạng ArcView shapefile tiêu chuẩn và định dạng Grid, sử dụng như lớp nền cho sơ đồ mô hình (Schematic).

## H

**Head - Cột nước:** Điện năng thủy điện được tạo ra khi có dòng nước chảy từ một độ cao nhất định vào tua-bin. Chiều cao này được gọi là cột nước hay đầu nước, hay chênh lệch đầu nước. Nó cũng được sử dụng để gọi áp suất của nước ngầm.

**Hydrology - Thủy văn:** Chuỗi dữ liệu dòng chảy hàng tháng vào hệ thống, được tính toán sử dụng một trong hai phương pháp: phương pháp năm thủy văn hoặc đọc trực tiếp từ tập tin. Xem Inflow, Water Year Method, Read from File.

## I

**Infiltration - Thẩm:** dòng rò rỉ hay các nguồn nước khác (như lượng nước dư thừa từ tưới nước) thấm vào và thấm qua đất, hay, dòng chảy của nước ngầm vào đường liên kết dòng chảy hồi quy

**Inflow - Dòng chảy vào:** Dòng chảy vào hệ thống WEAP, như: dòng nước ngầm, nước sông đầu nguồn, và dòng chảy vào các đoạn/khúc sông, các hồ chứa cục bộ và các nguồn cung cấp nước cục bộ khác. Xem Thủy văn.

## K

**Key Assumptions - Giả định chính:** Các biến số độc lập do người dùng xác định sử dụng để "định hướng" cho những tính toán trong phân tích kịch bản. Xem Tree.

## L

**Local Supply – Nguồn cung cấp nước cục bộ:** nguồn cung ứng không kết nối (hoặc không mô hình hóa như kết nối) đến một dòng sông, ví dụ như nước ngầm, hồ chứa cục bộ, và nguồn cung cấp nước cục bộ khác.

## M

**Main Stem - Dòng chính:** Dòng chính của một dòng sông hoặc suối.

**MODFLOW:** Mô hình dòng chảy nước ngầm ba chiều giải toán vi phân hữu hạn do Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS) phát triển.

## N

**Net present value - Giá trị thuần hiện tại (NPV):** Giá trị những lợi ích và chi phí của dòng sông trong tương lai được chuyển đổi thành giá trị tương đương với giá trị hiện tại. Điều này được thực hiện bằng cách gán các giá trị tiền tệ cho các lợi ích và chi phí, chiết khấu lợi ích và chi phí trong tương lai sử dụng một tỷ lệ chiết khấu phù hợp, và trừ đi tổng chi phí chiết khấu của tổng lợi ích.

**Nonpoint Source - Nguồn phân tán:** Một nguồn ô nhiễm mà không thể được xác định là có nguồn gốc từ các điểm rời rạc như ống xả nước thải. Việc áp dụng phân bón và thuốc trừ sâu trong nông nghiệp, tích tụ chất từ khí quyển, phân bón hữu cơ, và phát thải tự nhiên từ thực vật và cây cối đều thuộc loại ô nhiễm nguồn phân tán.

**Normal Water Year Type - Loại năm thủy văn bình thường:** Một loại năm nước đại diện cho một điều kiện thủy văn trung bình. Lưu ý: Current Accounts Year không nhất thiết phải là một năm thủy văn bình thường. Xem Current Accounts Year.

**Nutrients - Chất dinh dưỡng:** Yếu tố hoặc hợp chất cần thiết cho sự tăng trưởng của động vật và thực vật. chất dinh dưỡng thường gặp bao gồm nitơ, photpho và kali.

## O

**Other Local Supply – Nguồn cung cấp nước cục bộ khác:** Nguồn nước với số lượng được xác định trước có sẵn trên một cơ sở hàng tháng, nhưng không có khả năng lưu trữ giữa tháng (ví dụ, suối hoặc sông không có liên quan khác, chuyển nước giữa các lưu vực hoặc chuyển nước khác, và nhà máy lọc nước muối).



**Overview – Hiện thị tổng hợp:** Hiện thị cùng một lúc nhiều đồ thị kết quả, có thể được sắp xếp tùy ý. Xem Favorite.

## P

**PGM:** Mô hình tăng trưởng thực vật (PGM, Plant Growth Model) PGM là một mô phỏng hàng ngày sự tăng trưởng của thực vật, lượng bốc hơi nước, thoát hơi nước, nhu cầu và lập kế hoạch tưới nước, và năng suất cây trồng.

**Point source - Nguồn điểm, nguồn tập trung:** Một nguồn ô nhiễm tại một vị trí riêng rẽ như một ống xả, mương thoát nước, đường hầm, giếng khoan, hoặc trang trại chăn nuôi.

**Pool – Vùng hồ:** Từ đồng nghĩa với Reservoir Zone. Xem Zone.

**Priority - Ưu tiên:** Xem Nhu cầu ưu tiên

## R

**Raster GIS Layer – Lớp dữ liệu GIS raster:** Hiện thị các vật thể địa lý bằng các ô lưới dưới dạng ma trận. Một thể hiện raster xây dựng một hình ảnh từ các điểm ảnh, pixels, hoặc các yếu tố có độ phân giải thô hoặc mịn, đại diện cho đơn vị từ cm đến km. Nhiều vệ tinh, như Landsat, truyền tải về hình ảnh raster của bề mặt trái đất.

**Read from File - Đọc từ tập tin:** Một phương pháp để dự báo chi tiết dòng chảy vào trong tương lai. Giá trị dòng chảy vào hàng tháng cho một hoặc nhiều nguồn cung cấp nước được đọc từ một tập tin ASCII. Thông thường, tập tin này có chứa dữ liệu lịch sử hoặc kết quả đầu ra từ một mô hình khác (như mô hình biến đổi khí hậu). Xem Inflow.

**Recharge – Bổ sung nước tự nhiên:** Dòng chảy tự nhiên bổ sung nước cho nguồn nước ngầm. Lượng nước bổ sung này không bao gồm dòng chảy hồi quy và dòng thấm từ dòng sông.

**Reference Scenario - Kịch bản tham khảo hay Kịch bản nền:** Một kịch bản đại diện cho những thay đổi có khả năng xảy ra trong tương lai, trong điều kiện chưa có bất kỳ biện pháp chính sách nào mới. Đôi khi được gọi là một kịch bản "điều kiện bình thường".

**Return Flow – Dòng chảy hồi quy:** Nước thải hồi chảy từ các đối tượng sử dụng nước và từ nhà máy xử lý nước thải, vào nhà máy xử lý nước và các vùng tiếp nhận nước. Xem Return Flow Node.

**Return Flow Node – Nút dòng chảy hồi quy:** Vị trí mà tại đó dòng chảy hồi quy nhập vào dòng sông. (Bạn có thể thực sự có dòng chảy hồi quy chảy vào dòng sông tại bất kỳ điểm nút nào trên sông: hồ chứa, thủy điện dòng chảy (run-of-river hydropower), sông nhánh, đường chuyển nước, đối tượng sử dụng nước, nút lấy nước, hoặc nút dòng hồi quy.) Xem Return Flow.

**Revert - Hoàn nguyên:** WEAP tự động lưu trữ nhiều phiên bản của dữ liệu cho từng khu vực; bạn có thể mở lại bất kỳ phiên bản nào đã tọa lập trước đó.

**River Node:** A point on a river, of the following types: Reservoir, Run-of-River Hydropower, Withdrawal Node, Return Flow Node, Tributary Node, Diversion Node, Flow Requirement.

**River Node - Nút sông:** Một điểm trên sông, các loại sau đây: Reservoir, Run-of-thủy điện Sông, Rút Node, trở lại dòng chảy Node, triều cống Node, Diversion Node, Flow Yêu cầu.

**River Reach – Đoạn sông:** Phần của một dòng sông giữa hai nút sông liền kề. Xem Sông Node.

**Run-of- River Hydro – Vị trí thủy điện trên dòng sông:** Vị trí trạm thủy điện trên dòng sông. Trạm thủy điện loại Run-of-River sản xuất điện năng dựa trên cột nước thay đổi tự nhiên trong các đoạn sông khác nhau. Chúng không có thể tích trữ như thủy điện hồ chứa truyền thống.

**Runoff - Dòng chảy tràn:** Lượng mưa hoặc các nguồn khác của nước (như nước tưới dư thừa) chảy tràn trên mặt đất và tập trung vào dòng sông suối.

**Runoff Resistance Factor - Hệ số cản dòng chảy mặt:** Được sử dụng để kiểm soát phản xạ dòng chảy bề mặt. Liên quan đến các yếu tố như chỉ số diện tích lá và độ dốc đất. Dòng chảy sẽ có xu hướng giảm với giá trị cao hơn của RRF (khoảng 0,1-10).

## S

**Scenario - Kịch bản:** Một diễn tả nhất quán về cách thức mà hệ thống tương lai có thể phát triển theo thời gian trong một khung cảnh kinh tế-xã hội nhất định, với một chuỗi thông số thủy văn giả định, và trong khung cảnh một tập hợp các điều kiện về chính sách và công nghệ.

**Schematic - Sơ đồ:** Bố trí không gian các đối tượng do người dùng tạo ra mà bao gồm các tính năng vật lý của hệ thống cung cấp nước và hệ thống nhu cầu nước. Sơ đồ là bước khởi đầu cho tất cả các hoạt động trong WEAP - từ đây bạn có thể truy cập với một nhấp chuột để truy cập mọi dữ liệu và kết quả.

**Script – Ngôn ngữ lập trình Script:** WEAP có thể sử dụng như là một môi trường lập trình tự động "COM Automation Server," có nghĩa là các chương trình máy tính khác (e như Excel via VBA), ngôn ngữ lập trình (như Visual Basic, C) hay scripts (như Visual Basic Script (VB script), JavaScript, Perl, Python) có thể được sử dụng để điều khiển trực tiếp WEAP như thay đổi giá trị dữ liệu, tính toán kết quả, và xuất dữ liệu và kết quả ra tập tin text hay bảng tính Excel. Những Scripts này hoặc chương trình sẽ sử dụng "Giao diện lập trình ứng dụng" (API) của WEAP để giao tiếp và tự động hoá WEAP.

**Sector – Lĩnh vực:** Ngành nghề kinh tế hay cộng đồng xã hội sử dụng nước, như nông nghiệp, thành phố hoặc công nghiệp. Xem Subsector, Disaggregate, Aggregate.

**Sensitivity - Độ nhạy:** Những thay đổi xảy ra trong một kịch bản như là kết quả của những giả định khác nhau về kinh tế-xã hội, thủy văn hoặc công nghệ, chứ không phải chỉ vì chính sách khác nhau.

**Subsector - Phân ngành:** Thành phần chi tiết của một khu vực hay lĩnh vực, ví dụ như, các vùng đô thị và nông thôn là 2 thành phần của một vùng dân cư, hoặc các loại cây trồng, đại diện cho các thành phần của lĩnh vực nông nghiệp. Xem Sector, Disaggregate, Aggregate.

**Supply Preference – Nguồn cung cấp ưu tiên:** Xu thế chọn lựa của một trang đối tượng nhu cầu nước về một nguồn cung cấp nước nhất định. Mỗi liên kết chuyển nước cũng có xu hướng chọn nguồn, từ 1 (mức xu thế cao nhất) đến 99 (thấp nhất). Xem thêm Demand Priority, Allocation Order.

**Surface Runoff - Dòng chảy bề mặt:** Nước bề mặt chảy vào các khúc sông có thể là dòng chảy tràn phân tán vào sông, hoặc hợp lưu của dòng nhánh suối hoặc sông mà không được mô hình hóa.

## T

**Transmission Link – Đường liên kết:** liên kết truyền dẫn cung cấp nước từ hệ thống cấp nước cục bộ, các nút hồ chứa, và các nút lấy nước để đáp ứng nhu cầu tại các điểm sử dụng nước.

**Tree – Cấu trúc cây:** Một cấu trúc tổ chức phân cấp cho các dữ liệu, theo sáu loại chính: Giả định chính, Đối tượng nhu cầu nước, Thủy văn, Cung cấp và Nguồn nước, Môi trường, và các Giả định khác.

**Tributary Node - Nút sông nhánh:** điểm, vị trí nơi hợp lưu với một dòng sông khác.

## V

**Variable - Biến số:** liệu có thể thay đổi theo thời gian.

**Vector GIS Layer - Lớp dữ liệu vector GIS:** Hiển thị các đối tượng địa lý bằng tập hợp các điểm, sử dụng cặp tọa độ không gian X-Y. Đường được xây dựng từ chuỗi các điểm, và đa giác (vùng) được xây dựng từ tập hợp các đường khép kín. Phương pháp Vector đôi khi trái ngược với kỹ thuật Raster ghi nhận đối tượng địa lý bằng ma trận các ô lưới.

**Version – Phiên bản:** WEAP tự động lưu trữ nhiều phiên bản của dữ liệu cho từng khu vực; bạn có thể mở lại bất kỳ phiên bản nào trước đó.

## W

**Wastewater Treatment Plant - Nhà máy xử lý nước thải:** Xử lý nước thải từ các đối tượng sử dụng nước để loại bỏ các chất ô nhiễm, sau đó xả nước thải đã xử lý vào một hay nhiều dòng sông suối hoặc vào nguồn cung cấp nước cục bộ.

**Water Quality - Chất lượng nước:** Một thuật ngữ dùng để mô tả đặc tính hóa học, vật lý, và sinh học của nước, thường liên quan đến vấn đề nước phù hợp cho một mục đích sử dụng cụ thể.

**Water Use Rate – Mức sử dụng nước:** lượng nước tiêu thụ trung bình của thiết bị hoặc đối tượng sử dụng nước trên một đơn vị đo. Xem Activity Level.

**Water Year Method - Phương pháp năm thủy văn:** Phương pháp đơn giản để dự báo dòng chảy tương lai. Bạn nhập dữ liệu dòng chảy cho Điều kiện hiện tại (Current Accounts), sau đó xác định những biến động của từng loại năm nước so với điều kiện nền (tham chiếu), và xác định trình tự xảy ra của các năm nước trong tương lai. Xem Water Year Type, Inflow.

**Water Year Type- Loại năm thủy văn:** Loại năm nước đặc trưng cho điều kiện thủy văn xảy ra trong thời hạn một năm. Loại năm mà WEAP uses - Bình thường, rất ướt, ướt, khô và rất khô – xếp hạng một năm vào một trong năm loại dựa trên định lượng tương đối dòng nước bề mặt. Xem Water Year Method.

**Watershed - Lưu vực:** Xem lưu vực.

**Withdrawal Node – Nút lấy nước:** điểm mà bất kỳ đối tượng dùng lấy nước trực tiếp từ một dòng sông.

## Z

**Zone – Khu vực:** Dung tích lưu trữ hồ chứa được chia thành bốn khu vực, hay bốn vùng chứa. Chúng bao gồm, xếp từ trên xuống dưới, dung tích phòng chống lũ, dung tích bảo vệ, dung tích đệm và dung tích chết. Dung tích bảo vệ và dung tích đệm, khi kết hợp với nhau, tạo thành dung tích lưu trữ hữu ích của hồ chứa.