

Tính toán thấm không ổn định

Nguyễn Trọng Quân

Công ty cổ phần tư vấn Sông Đà

I. Đặt vấn đề:

Trong thực tế khi hồ chứa vận hành, đối với đập đất, trường hợp mực nước hồ rút nhanh sẽ xuất hiện dòng thấm theo mực nước rút gây mất ổn định mái thượng lưu. Trường hợp này chúng ta cần phải giải bài toán thấm không ổn định, chạy kết quả tính toán thấm trong trường hợp mực nước rút mới tính được ổn định của mái thượng lưu.

Bài toán thấm không ổn định trường hợp mực nước rút nếu giải bằng tay sẽ rất khó khăn và mất thời gian. Việc tính toán trong phần mềm Seep/w cũng rất phức tạp và gồm nhiều bước giải.

Trong các tài liệu ít trình bày chi tiết cách giải bài toán này, ở đây xin trình bày phương pháp tính thấm không ổn định để tham khảo, tất nhiên với kinh nghiệm của bản thân có thể không tránh khỏi những điểm không chính xác, mong nhận được ý kiến góp ý!

Sau đây sẽ trình bày các bước tính toán thấm trong trường hợp mực nước rút.

II. Các yêu cầu cần có để có thể giải được bài toán:

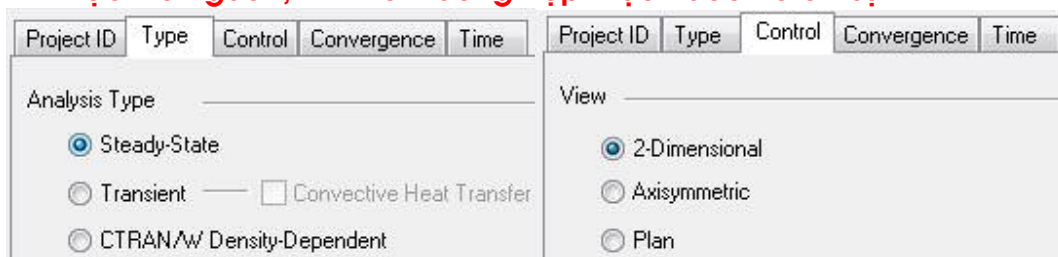
- Bộ phần mềm Geoslop được tích hợp đầy đủ các modul (tốt nhất là dùng bản 2004 trở lên)
- Các file nguồn chứa các mẫu đất có tích hợp các hàm thấm thay đổi theo thời gian (các file này đã được thí nghiệm của nước ngoài, ở Việt Nam chưa có thí nghiệm để làm cơ sở dữ liệu nên trong tính toán đều phải dùng “tạm” của họ)



Hình 1: Các file chứa các mẫu đất có hàm thấm thay đổi

III. Các bước giải bài toán:

1. Tạo file nguồn, tính với trường hợp mực nước hồ ổn định:



Bước 1: Tạo 1 file trong seep\w có tên là: **fichnuoc.gsz**

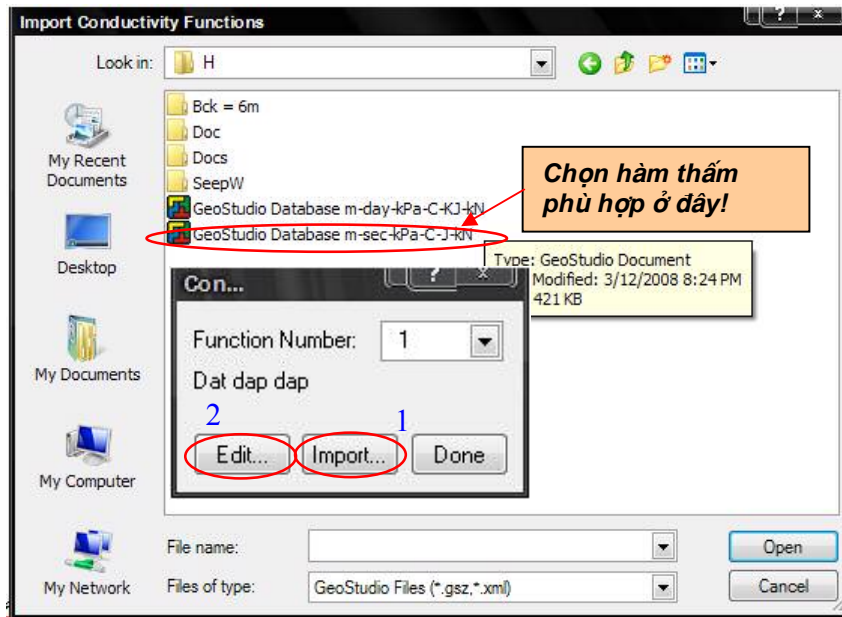
- Thiết lập các chế độ tính toán:

Vào menu: Keylin\Analysis Settings các chế độ chọn như sau:

- Các chức năng khác để nhu mặc định.

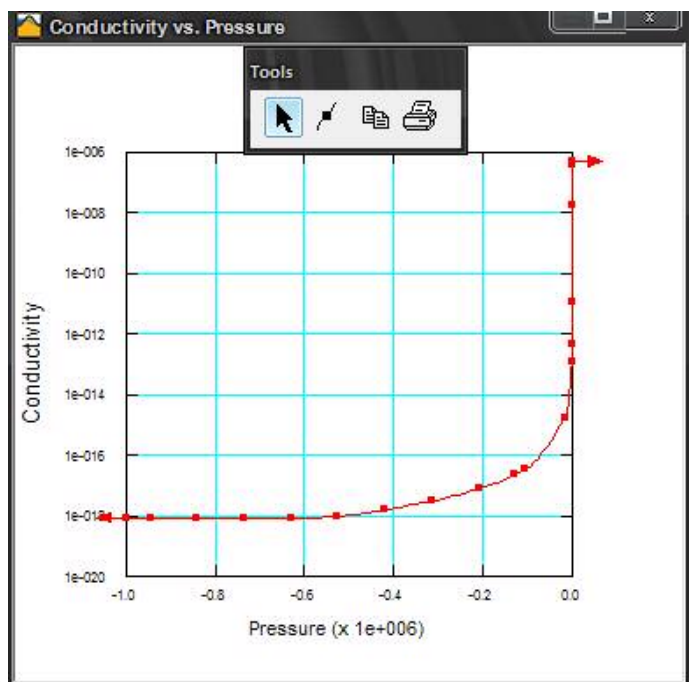
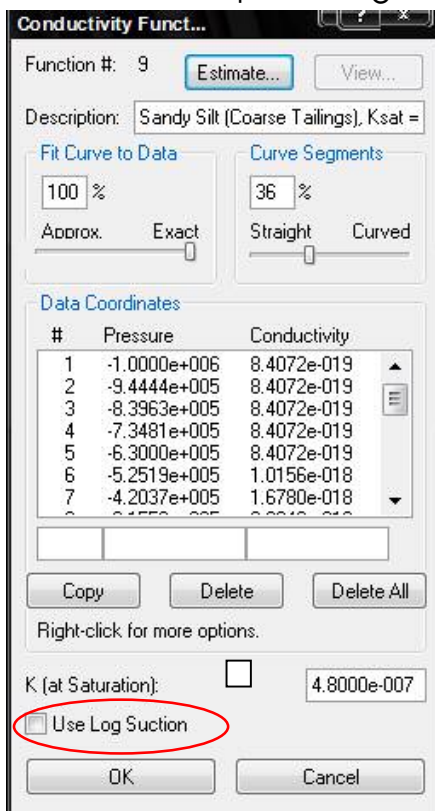
Bước 2: Khai báo hàm thẩm thay đổi theo thời gian cho từng loại đất đắp: Tùy từng loại vật liệu có hệ số thẩm khác nhau chúng ta sẽ chọn một loại đất trong thư viện có hệ số thẩm tương tự, (thư viện này là 2 file đã giới thiệu ở trên)

- Vào menu: Keylin\Analysis Settings\Hydraulic Functions\Hydraulic Conductivity → chọn hàm thẩm phù hợp có hệ số thẩm gần nhau.



- Ví dụ: Đất đắp đập có hệ số thẩm là: $3 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s} = K \rightarrow K = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$. Trong file chứa hàm thẩm có thể chọn loại đất có $K = 2,5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ là được.

- Sau khi đã Import xong hàm thẩm tích vào Edit...:



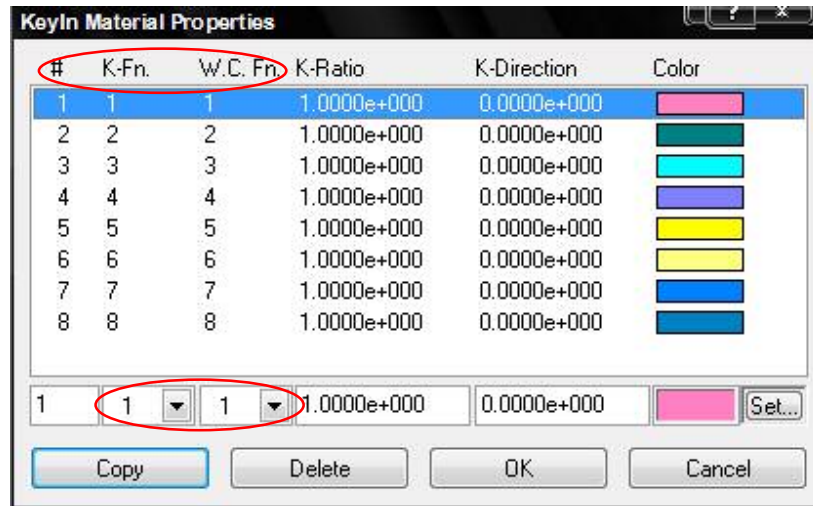
- + Đối với áp lực nước lỗ rỗng (+) thì $K = \text{const}$
- + Đối với áp lực nước lỗ rỗng (-) thì $K = \text{hàm}$
- + Đối với phần đất bão hòa hoàn toàn thì $K = \text{const}$
- + Đối với đất 1 phần bão hòa, 1 phần chưa bão hòa thì $K = \text{hàm số}$.

Bước 3: Khai báo hàm Vol water content...(tạm dịch là độ chứa nước...) thay đổi theo thời gian cho từng loại đất đắp: (khi nước rút thì nước trong đất thoát ra, do đó độ chứa nước trong đất cũng thay đổi theo)

- Vào Keylin\Analysis Settings\Hydraulic Functions\Vol water content
Tương tự như bước 2 nhưng lần này import các loại đất đã chọn ở trước trong file "GeoStudio Database m-day-kPa-C-KJ-kN"

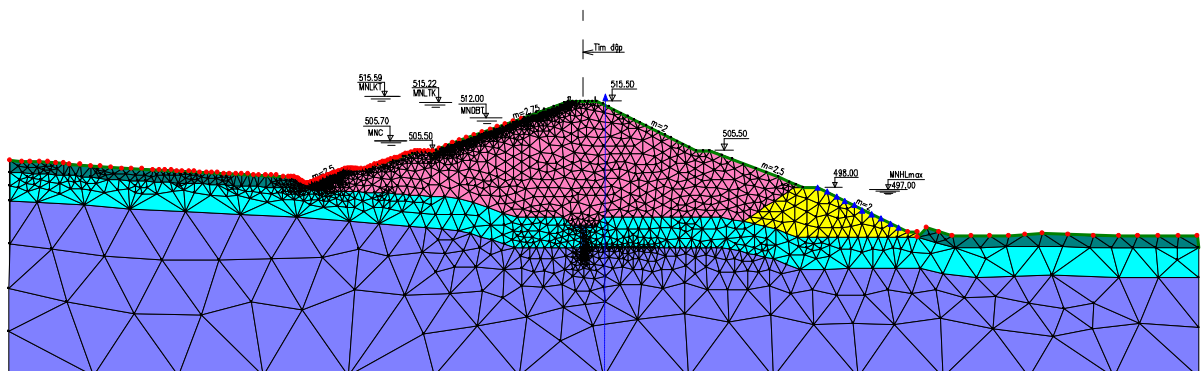
Bước 4: Khai báo vật liệu đắp đập và đất nền.

- Vào Keylin\ Material Properties



- Khai báo vật liệu đắp đập và đất nền: lần lượt khai báo vật liệu có hàm thấm và hàm chứa nước tương ứng như đã khai báo ở bước 2, 3.

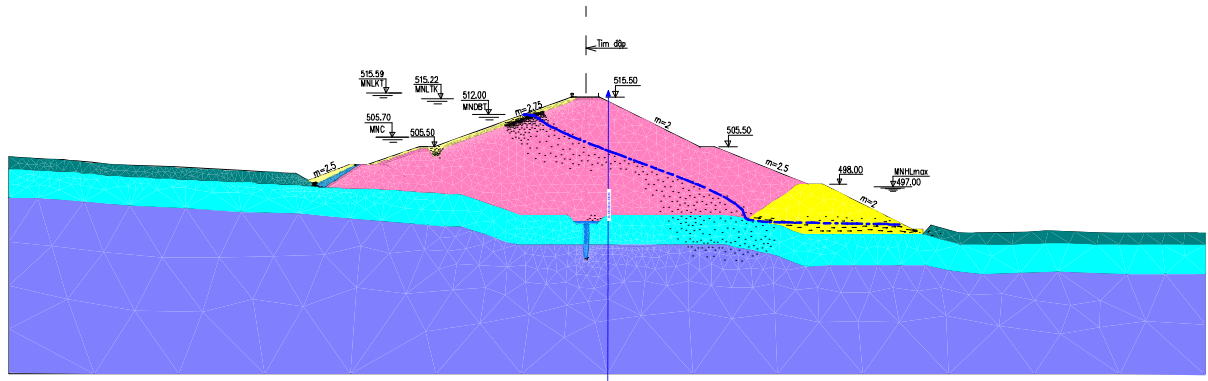
Bước 5: Vẽ mô hình và gán vật liệu cho bài toán (ở đây không trình bày kỹ vì bước này là bước cơ bản)



Sơ đồ tính toán thấm của mặt cắt đập

Bước 6: Gán điều kiện biên, cột nước thượng, hạ lưu bình thường như bài toán cơ bản, ở đây MNTL là MNDBT, hạ lưu bão hoà nước, cột nước bằng với mặt đất tự nhiên. (bước này cũng không trình bày kỹ)

Bước 7: Chạy kết quả tính thấm cho trường hợp này, kết quả như sau:



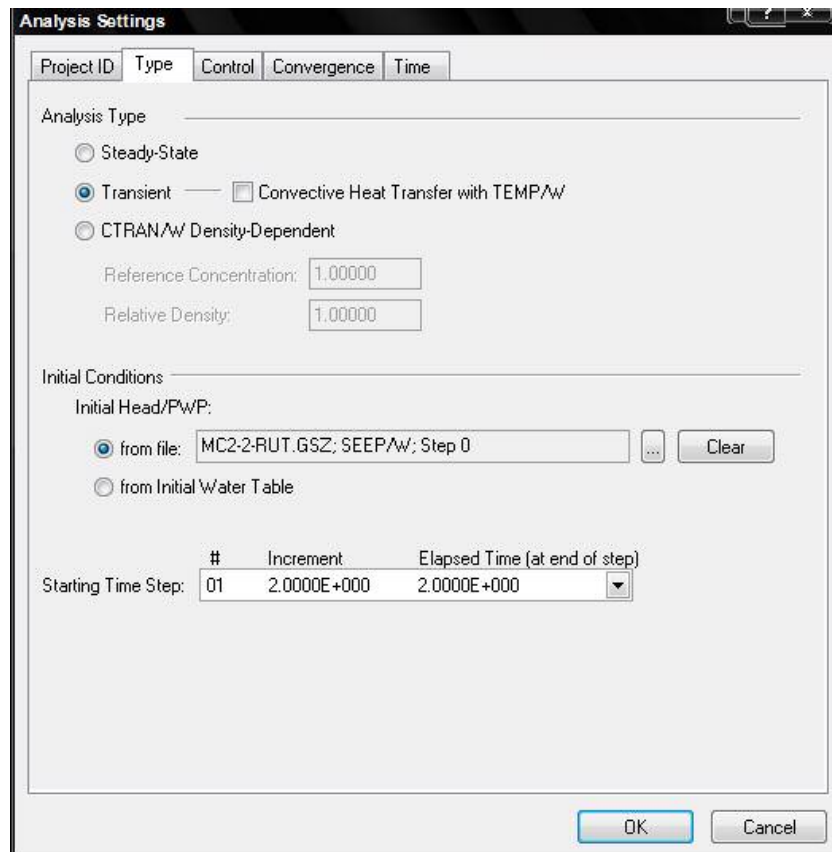
Bước 8: Save as file này thành 1 file khác để trực tiếp tính thấm trường hợp mực nước rút, đặt tên file mới là: **nuocrut.ini.sez** (nhớ để ý đuôi của nó!)

2. Vào bước tính toán chính, tính với trường hợp mực nước hồ rút:

→ Ở bước này chúng ta sẽ làm việc trên file mới “**nuocrut.ini.sez**”

Bước 1: Khai báo các chế độ tính toán:

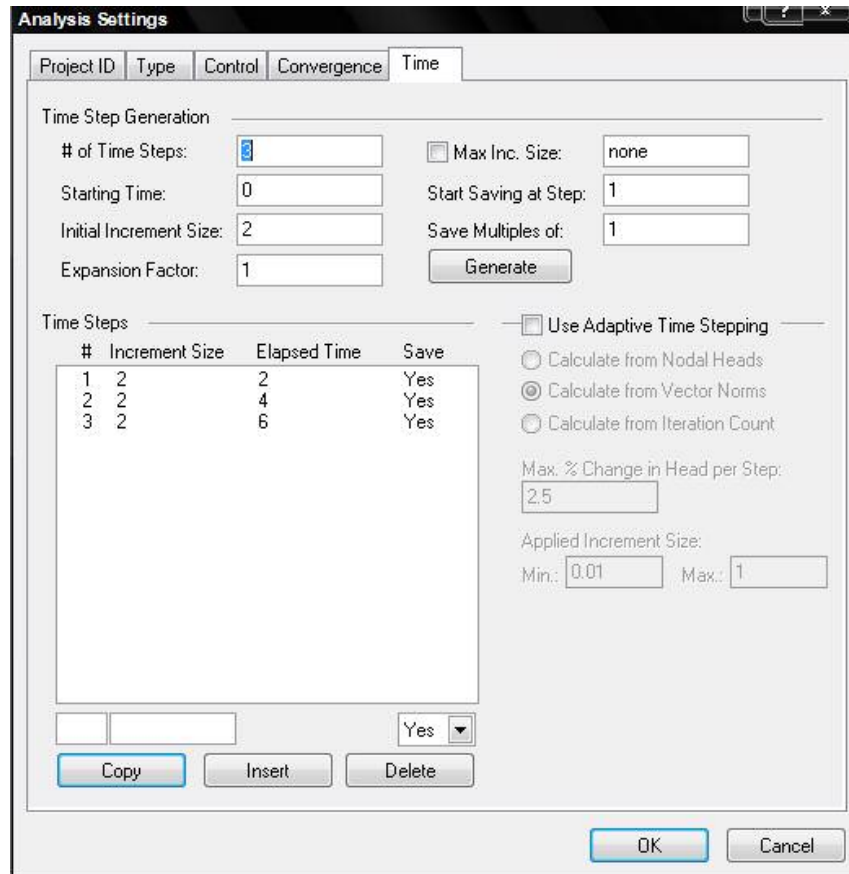
- Vào menu: Keylin\Analysis Settings các chế độ chọn như sau:



- Ở thẻ Type tích vào Transient, ở mục Initial Conditions tích vào from file

và chỉ đến đường dẫn chứa file gốc tichnuoc.gsz

- Ở thẻ Time khai báo các thông số như sau:



+ # of Time Steps: các bước thời gian nước rút.

+ Starting Time: thời gian bắt đầu.

+ Initial Increment Size: bước tăng thời gian.

+ Expansion Factor: hệ số tăng thêm

+ Ở mục Time Steps:

#	Increment Size	Elapsed Time	Save
Thứ tự bước nào đó	Bước tăng lên	Thời gian trôi qua	Xem kết quả bước

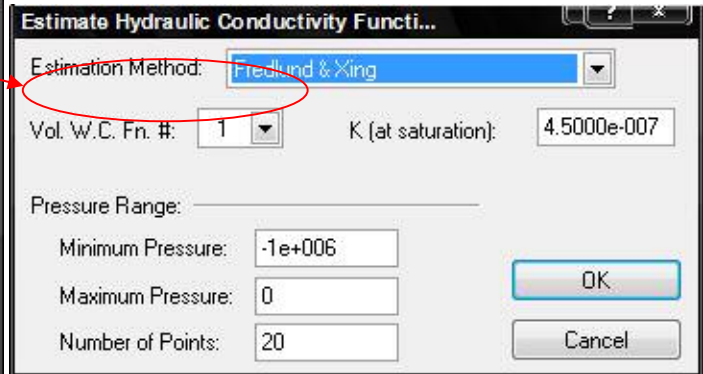
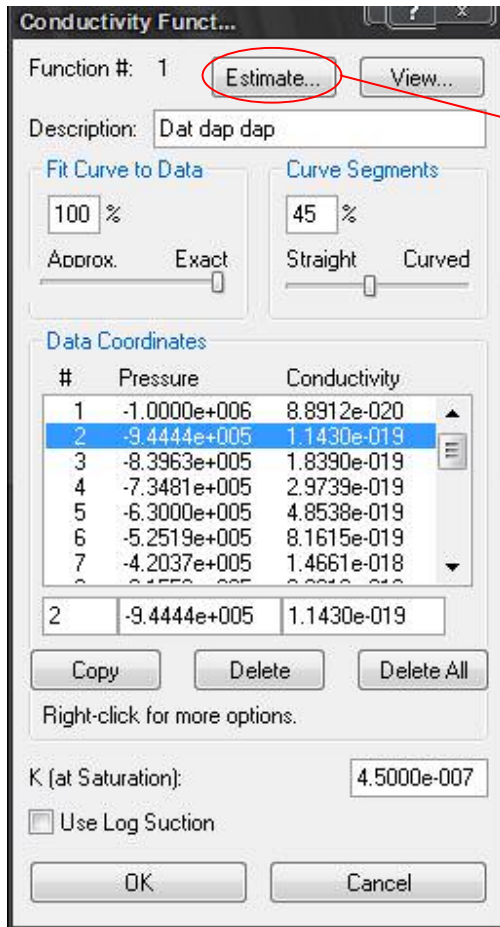
(yes: xem, no: không xem)

- Trong trường hợp tăng đều đặn nhau: 1

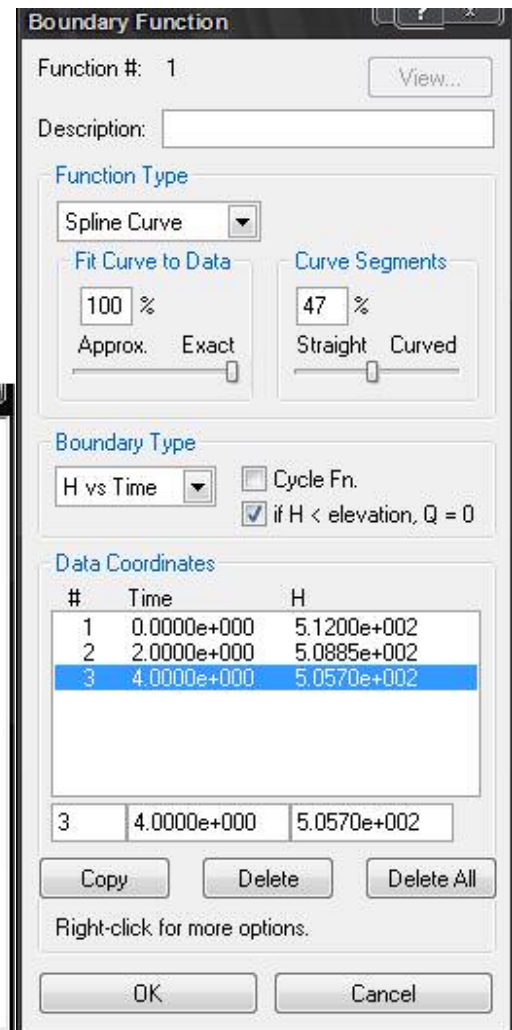
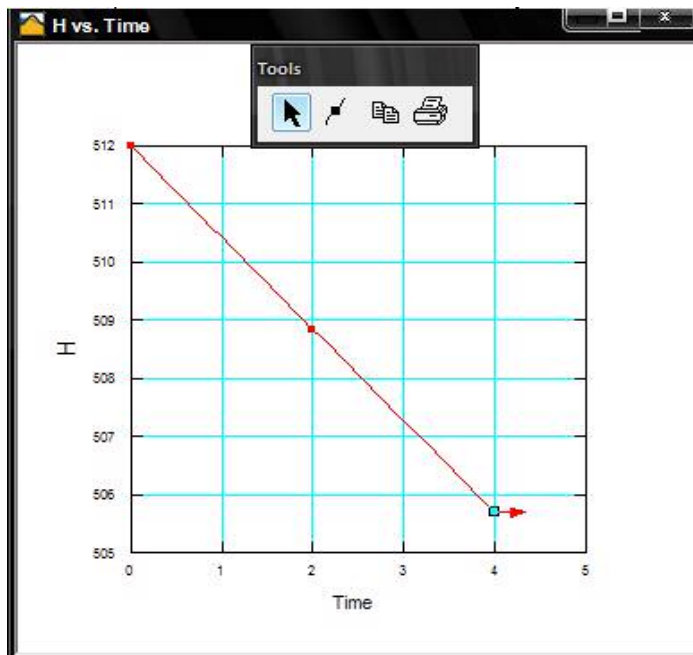
1

Bước 2:

- Vào lại hàm **Hydraulic Conductivity** để chỉnh lại như sau: vào Edit \Estimate → chỉnh từng loại đất tương ứng với từng hàm chứa nước.



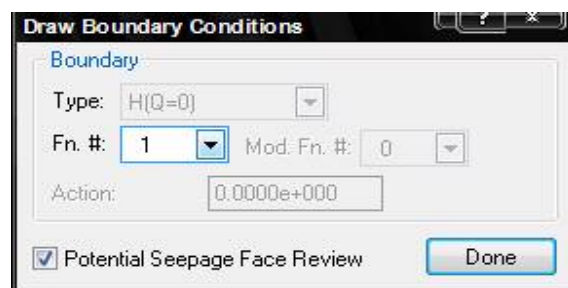
Bước 3: Khai báo cột nước thay đổi theo thời gian:



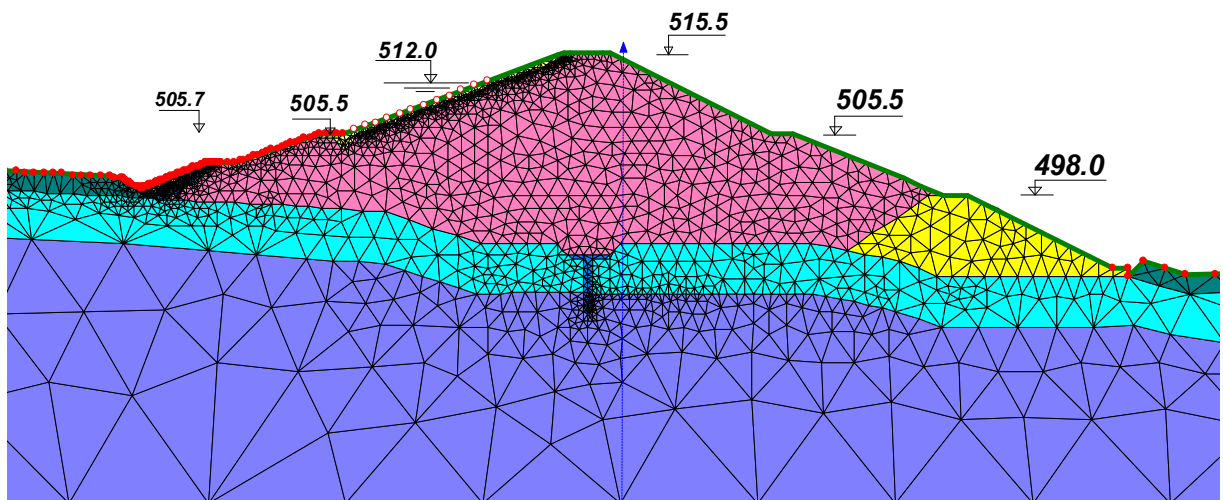
- Vào Keylin\Analysis Settings\Hydraulic Functions\Hydraulic Boundary → Edit hàm cột nước thay đổi theo thời gian.
- Ví dụ chúng ta cần tính mực nước rút từ MNDBT = 512.0m xuống MNC = 505.7m gồm có 3 bước như khai báo ở bước 1:
- $t = 0$ $H = 512.0\text{m}$
- $t = 2$ $H = 508.85\text{m}$
- $t = 4$ $H = 505.70\text{m}$

Bước 4: Đặt điều kiện biên:

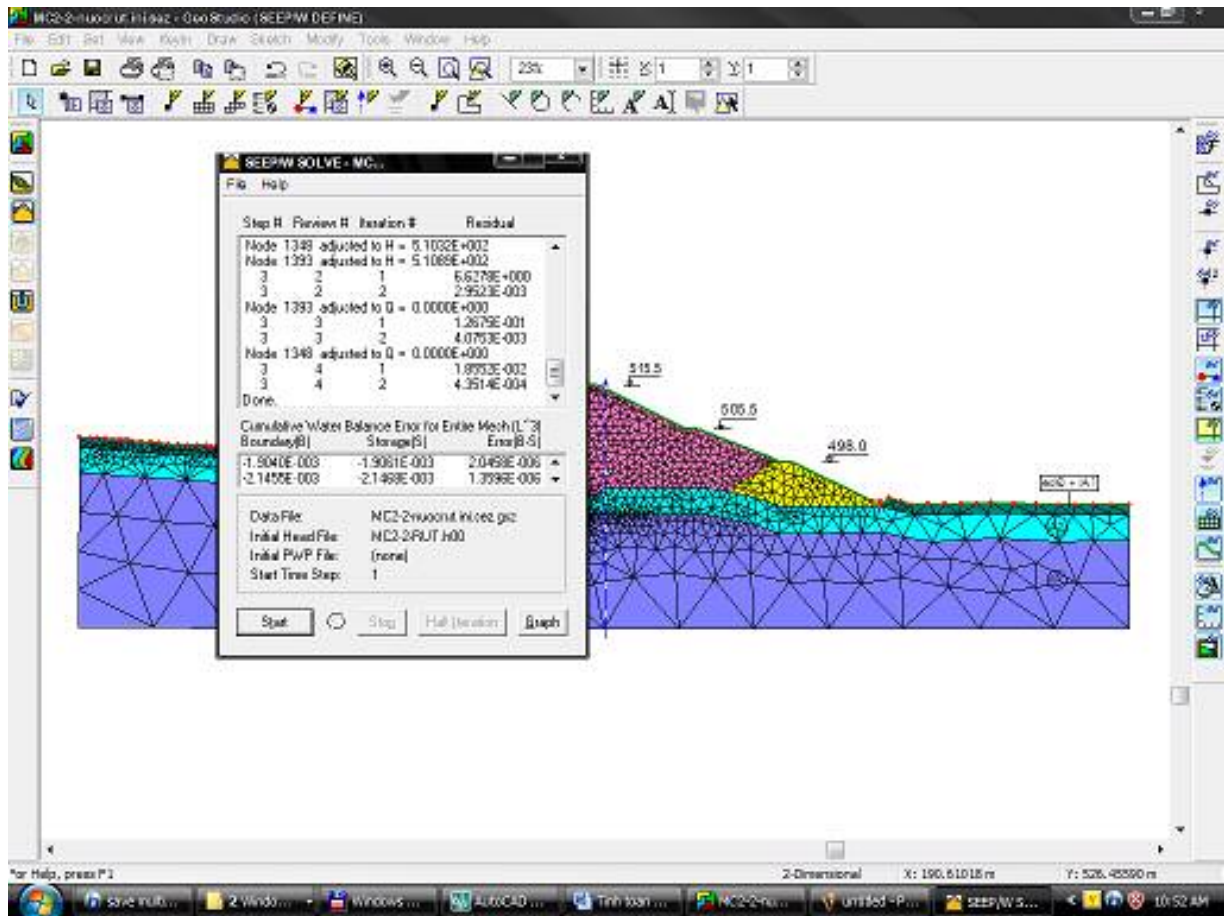
Vào Draw → Boundary conditions...chọn như hình dưới, Fn.# : là số hiệu bước nước rút đã khai báo ở bước 3.



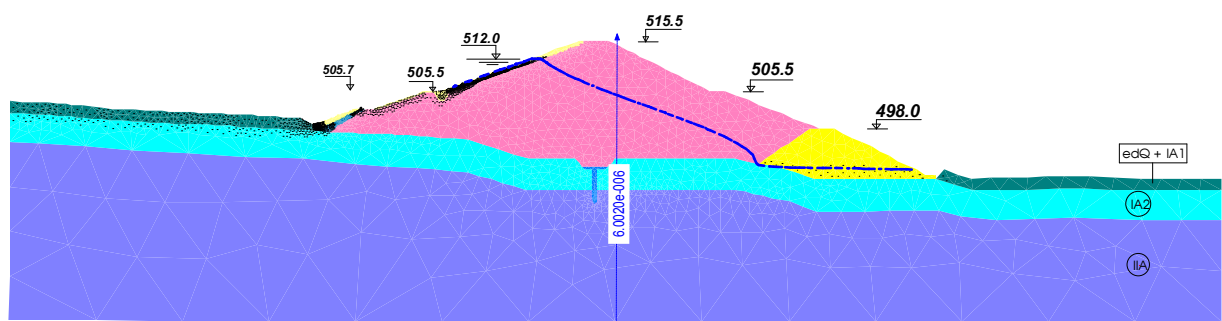
-Sau khi chọn điều kiện biên cột nước rút như trên, dùng chuột tích vào biên thượng lưu, các nút từ MNDBT → MNC: thể hiện nước rút, một sự thiết lập đúng sẽ cho ta các nút màu đỏ rỗng.



Bước 5: Chạy kết quả để xem thành quả của mình làm nào!



Nếu không gặp phải thông báo nào tức là quá trình làm không gặp phải sai sót, kết quả chạy ngon lành!



Trên hình thể hiện dòng thấm rút xuống từ MNDBT xuống MNC. Từ đây có thể link sang modul Slope để tính ổn định trường hợp mực nước rút được rồi!

Liên hệ với tác giả:

ĐT: 0977.270.347

Mail: quan44c4@gmail.com