
**ỨNG DỤNG MODULE MIKE 11 TÍNH TOÁN THỦY VĂN
CHO SÔNG VÀ LUỒNG RA VÀO CẢNG**
THE APPLICATION OF MIKE 11 MODULE IN HYDROGRAPHIC
CALCULATION FOR RIVER AND HABOURS CHANNEL

KS. NGUYỄN HOÀNG

Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Việc tính toán thủy văn cho một đoạn sông, luồng cho một mạng sông là rất quan trọng. Dựa trên những kết quả tính toán, người ta có thể xác định được sự biến đổi mực nước, lưu lượng và quá trình vận chuyển bùn cát trong sông. Tuy nhiên, các phương pháp tính toán hiện nay vẫn còn tương đối phức tạp. Qua bài báo này, tác giả muốn giới thiệu việc áp dụng modul Mike 11 trong hệ thống phần mềm tính toán thủy văn Mike 21 của tập đoàn DHI- Đan Mạch để tính toán các yếu tố thủy văn cho một đoạn sông, luồng và hệ thống sông, luồng một cách đơn giản hơn..

Abstract:

The hydrographic calculation for reach, channel and river-system is very important. By this result, we can define the water-level change, discharge and sediment transport. But, these methods of calculation are very complex. Therefore, the author want to recommend apply module Mike 11 of system Hydrology engineering software Mike 21 of DHI Group – Denmark to calculate hydrology factors for river, channel and complex river-system better than before.

1. Đặt vấn đề

Từ xa xưa, con người đã chú ý đến việc tính toán các yếu tố thủy văn phục vụ cho công việc đi biển. Càng về sau, công tác tính toán thủy văn càng được chú ý hơn vì sự ảnh hưởng quan trọng của nó không chỉ tới các chuyến hàng hải mà còn ảnh hưởng đến cuộc sống hằng ngày của con người ven các sông lớn. Việc dự báo được sự thay đổi của mực nước, dự báo được lưu lượng nước trên sông còn giúp con người giảm thiểu được các thảm họa thiên nhiên như trong mùa lũ. Thế kỷ 20, đánh dấu sự phát triển vượt bậc của khoa học kỹ thuật và việc tính toán thủy văn cũng không nằm ngoài quy luật đó. Sự thành công của các công trình thủy điện vĩ đại là minh chứng khẳng định sự phát triển nhảy vọt của công tác tính toán thủy. Ở nhiều quốc gia khi kinh tế biển đóng vai trò mũi nhọn trong ngành kinh tế quốc dân, kèm theo đó là sự lớn mạnh của hệ thống cảng biển thì việc tính toán thủy văn cho hệ thống luồng lạch càng có vai trò cực kỳ quan trọng. Giống như nhiều nước trên thế giới, Việt Nam cũng là một quốc gia có nền kinh tế biển phát triển, kèm theo đó là một hệ thống sông ngòi chằng chịt. Các công trình thủy điện lớn đã và đang xây dựng như: Thủy điện Sông Đà, Thủy điện Trị An, Thủy điện Sơn La..., các Cảng biển lớn của nước ta như: Cảng Hải Phòng, Cảng Sài Gòn,... với nhiều luồng lạch ra vào cảng càng cho thấy sự cần thiết của công tác này.

Tuy nhiên các phương pháp tính toán thủy văn hiện nay khá phức tạp mà nó chỉ lại áp dụng tính toán cho từng mặt cắt ngang của sông, luồng. Nếu áp dụng phương pháp tính toán này cho các đoạn sông luồng dài hay cho một hệ thống sông với nhiều sông lớn thì sẽ mất rất nhiều thời gian.

Nhận thức được vấn đề này cũng như ý thức được tầm quan trọng của nó, tập đoàn DHI – Đan Mạch đã viết hệ thống phần mềm tính toán thủy văn Mike 21 với nhiều modul áp dụng cho từng yếu tố tính toán. Modul Mike 11 được sử dụng trong công tác tính toán thủy văn cho hệ thống sông đã chứng minh được những tính năng ưu việt của nó. Sau đây tôi xin trình bày các bước áp dụng module Mike 11 để giải quyết một ví dụ cụ thể: *Tính toán các yếu tố thủy văn và dự báo biến dạng lòng sông cho đoạn luồng Thác Hàn – Vĩnh Thực (Quảng Ninh) có chiều dài 13332 m.*

2. Thiết lập các bước tính toán với module Mike 11 cho bài toán cụ thể.

**) Bước 1: Số liệu đầu vào.*

+) Địa hình:

Số liệu địa hình đầu vào cho cần có cho công tác tính toán là bình đồ tuyến luồng đã được số hóa dưới dạng file **.dwg** (AUTOCAD). Sau khi có bình đồ, ta tiến hành chia tuyến luồng ra làm 132 đoạn, mỗi đoạn cách nhau 101 m. Mỗi đoạn được giới hạn bởi các đường vuông góc với trục luồng, các đường vuông góc này chính là các mặt cắt ngang luồng. Khi đó chúng ta sẽ có 133 mặt cắt ngang, tương ứng với nó là 133 điểm nằm trên trục luồng. Đánh dấu các điểm đó theo thứ tự từ điểm đầu đến điểm cuối rồi dùng lệnh xuất điểm trong Cad để xuất tọa độ X, Y của 133 điểm đã đánh dấu theo thứ tự ra file **Truc luong.txt**. Với 133 mặt cắt ngang ta cũng làm như vậy để có các tọa độ X, Y, Z ra file **Mat cat ngang.txt**.

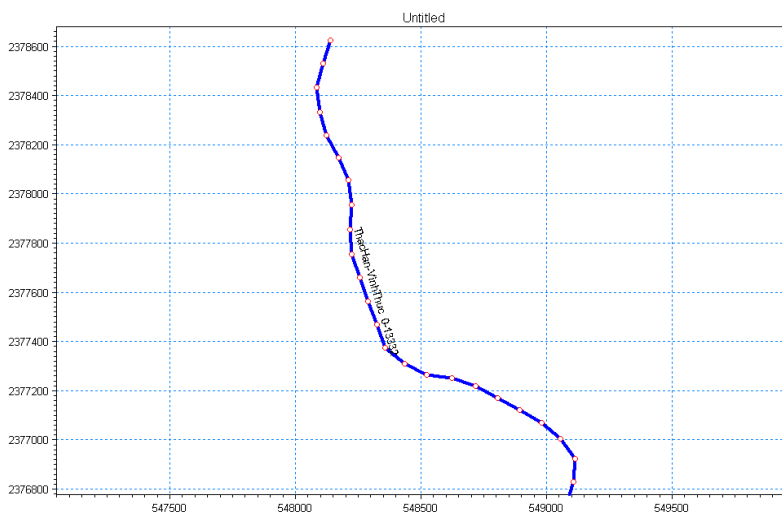
+) Thủy văn:

Số liệu thủy văn đầu vào cho công tác tính toán cho cả tuyến luồng là lưu lượng Q (m^3/s) cho điểm đầu luồng và mực nước H (m) cho điểm cuối luồng, Q và H phải thay đổi theo thời gian. Ngoài ra, để tính toán cho quá trình vận chuyển bùn cát trong Mike 11, ta cần số liệu về đường kính hạt cát (sử dụng giá trị $d_{50\%}$). Các số liệu trên được tính toán từ công tác đo đạc thực tế trong thời gian nhất định.

*) **Bước 2: Thiết lập dự án.**

Khởi động phần mềm Mike 21, vào phần **New Project**, khởi tạo dự án là: **KaLong_MikeHD_ST_simulation_Report**, lựa chọn module Mike 11. Sau đó, tiến hành đưa các số liệu đầu vào dưới dạng file **.txt** vào phần **External Data\Bathymetry Data**. Tạo các file thành phần cho module Mike 11: **NetHD_KaLong.nwk11** (file tạo luồng), **Xsec1_KaLongnetHD.xns11** (file tạo mặt cắt ngang), **HDPa1_KL.hd11** (file về yếu tố thủy lực), **ST_KALONG.st11** (file tính số liệu đầu vào bùn cát), **BoundHD_KALONG.bnd11** (file điều kiện biên), **DFSH-Q.dfs0** (file số liệu đầu vào thủy văn), **SIMHDKALONG.sim11** (file chạy mô hình tính toán). Liên kết các thành phần đã tạo với nhau bằng cách vào file **SIMHDKALONG.sim11**, sau đó vào thanh công cụ **Input** để liên kết các file mạng sông, mặt cắt ngang, thủy lực sông, bùn cát, điều kiện biên.

*) **Bước 3: Nhập dữ liệu cho từng file thành phần.**



Hình 1. Mô hình Luồng Thác Hàn-Vinh Thục được tạo trên Mike 11.

Sau khi đã liên kết các file lại, ta tiến hành nhập dữ liệu cho từng file để các dữ liệu đó sẽ liên kết với nhau một cách dễ dàng.

+) Tạo luồng:

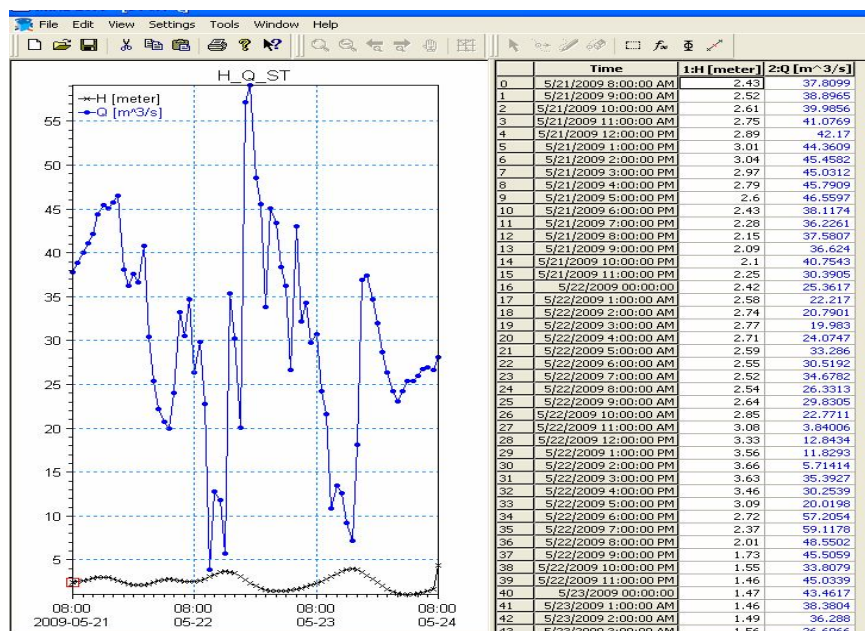
Mở file **NetHD_KaLong.nwk11** rồi vào phần **Import\Point and Branch Data from Point-Branch** dẫn tới file **Truc luong.txt** ta được kết quả như sau:

+) Tạo mặt cắt ngang luồng:

Mở file **Xsec1_KaLongnetHD.xns11** rồi vào **Import\ Import Raw Data** dẫn tới file **Mat cat ngang.txt** ta sẽ được các file mặt cắt ngang. Lựa chọn tất cả các mặt cắt và chọn **Recompute**.

+) Nhập file dữ liệu thủy văn:

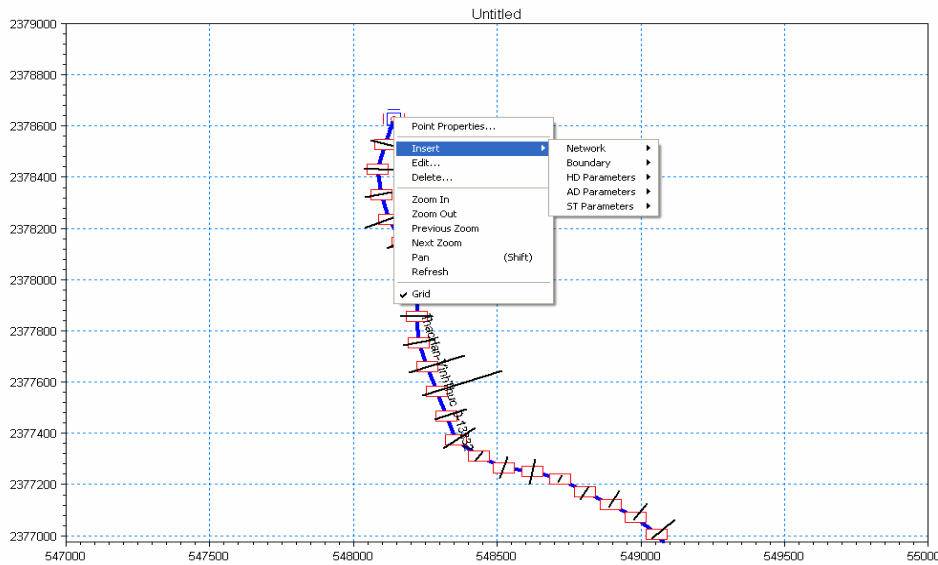
Mở file **DFSH-Q.dfs0**, thiết lập bước thời gian tính toán rồi copy các yếu tố thủy văn như là: H (cho điểm cuối luồng) và Q (cho điểm đầu luồng) ta sẽ được kết quả sau:



Hình 2. Điều kiện đầu vào về thủy văn sau khi đã được đưa vào file **DFSH-Q.dfs0**.

+) Nhập dữ liệu cho các file thủy lực, tính toán bùn cát và điều kiện biên.

Mở trở lại file **NetHD_KaLong.nwk11** và thực hiện các lệnh **Insert\Boundary\Hydro Dynamic** (là điều kiện biên trong file **BoundHD_KALONG.bnd11**. Đối với điểm bắt đầu luồng thì chọn **Inflow\DFSH-Q.dfs0** khi đó ta được điều kiện biên đầu vào luồng là Q. Đối với điểm cuối luồng thì chọn **Water Level/DFSH-Q.dfs0** khi đó ta được điều kiện biên cuối luồng là H), **Insert\HD Parameters\Initial Conditions** (điều kiện biên về thủy lực trong file **HDPAr1_KL.hd11** trong đó lựa chọn **Global Values/Water Level** và **Global Values/Discharge** sao cho phù hợp với từng bài toán cụ thể, ở đây ta chọn **Water Level = 4 m** và **Discharge = 61,7 m³/s**), **Insert\ST Parameters\Sediment Grain Diameter** (điều kiện về đường kính hạt trong file tính toán bùn cát **ST_KALONG.st11**), ở đây ta lựa chọn đường kính hạt $d_{50\%}$ theo yêu cầu của module là $d_{50\%} = 0,351\text{mm}$. Sau khi nhập tất cả các dữ liệu xong ta tiến hành chạy file mô hình **SIMHDKALONG.sim11**. File mô hình được chương trình thông báo không có lỗi và chạy được có hình ảnh sau:




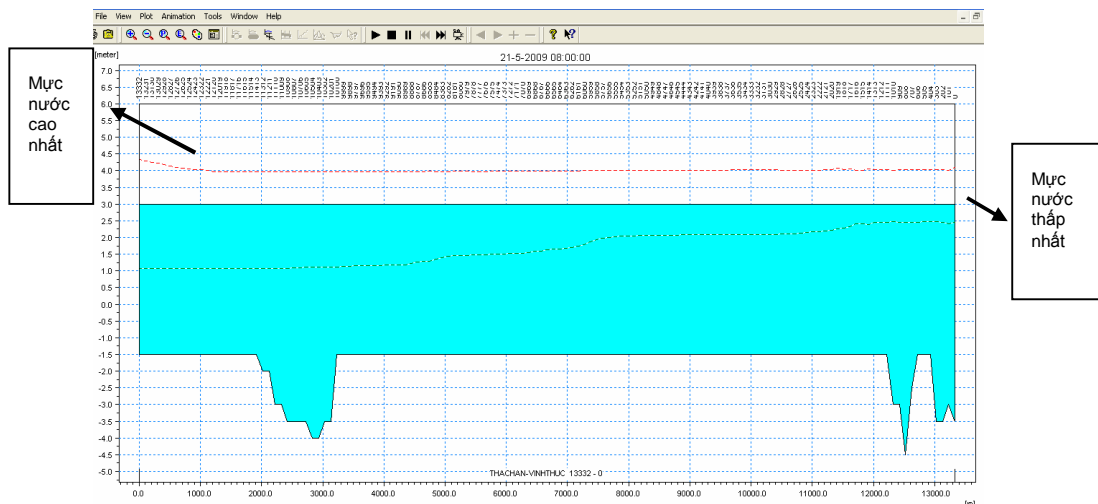
Hình 3. Quá trình nhập dữ liệu điều kiện biên.

Sau đó ta nhấn nút **Start** để chạy phân tích mô hình.

Khi mô hình đã được phân tích và tính toán xong, chọn phần mềm **Mike View** để xem kết quả. File kết quả mô hình thủy văn, bùn cát và dự báo biến dạng lòng sông dưới dạng file **.res11**. Với bài toán này ta có file kết quả thủy văn là **SIMKALONG_HD.res11** và bùn cát là **SIMKALONG_STSTAdd.res11**

*) *Bước 4: Xem kết quả tính toán thủy văn.*

Chọn biểu tượng  để xem các kết quả tính toán về thủy văn. Chọn **Water Level** để xem thay đổi mực nước dọc lòng sông. Chọn **Discharge** nếu muốn xem lưu lượng thay đổi dọc lòng sông. Chọn **Sediment** nếu muốn xem lưu lượng bùn cát dọc lòng sông theo thời gian đã tạo cho mô hình tính toán.



Hình 4. Mô hình mực nước thay đổi theo thời gian dọc trục lòng.

3. Nhận xét.

Module Mike 11 được đưa vào tính toán thủy văn đã tiết kiệm rất nhiều được thời gian tính toán, khối lượng tính toán giảm đi đáng kể. Kết quả thu được chính xác và rất đáng tin cậy. Bên

cạnh những ưu điểm trên, Mike 11 vẫn còn có nhược điểm đó là công tác xây dựng mặt cắt ngang còn rất phức tạp và vấn đề này cần được nhà sản xuất khắc phục trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] DHI – Water and Environment, Mike 11 – a Modeling System for Rivers and Channels, DHI Water and Environment, 2003.

[2] DHI – Water and Environment, Mike 11 – Sediment Transport, DHI - Water and Environment, 2003.

Người phản biện: TS. Đào Văn Tuấn
