

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHẦN MỀM SAP 2000-VERSION 9.x TÍNH TOÁN
KẾT CẤU CẦU DẦM LIÊN TỤC THI CÔNG ĐÚC HẰNG.
SEARCHING THE SAP2000-VERSION 9.x SOFTWARE TO DESIGN
CONTINUOUS
BRIDGE (FREE CANTILEVER METHOD)**

*SVTH: Võ Như Đăng Khoa - 01X3A
CBHD: ThS Nguyễn Lan*

TÓM TẮT

*Họ phần mềm phân tích kết cấu **SAP** đã nổi tiếng trên thế giới từ năm năm 1970 và luôn được cập nhật các tiến bộ mới nhất trong lĩnh vực phân tích và thiết kế kết cấu. SAP2000 version 9 là version mới nhất vừa mới du nhập vào Việt Nam. Trong phiên bản này đã bổ sung thêm chức năng dành riêng cho thiết kế cầu rất hiện đại. Đề tài này nghiên cứu ứng dụng các tính năng phân tích cầu của phần mềm SAP2000 ver 9.x tính toán thiết kế kết cấu cầu dầm liên tục BT UST thi công đúc hẫng.*

ABSTRACT

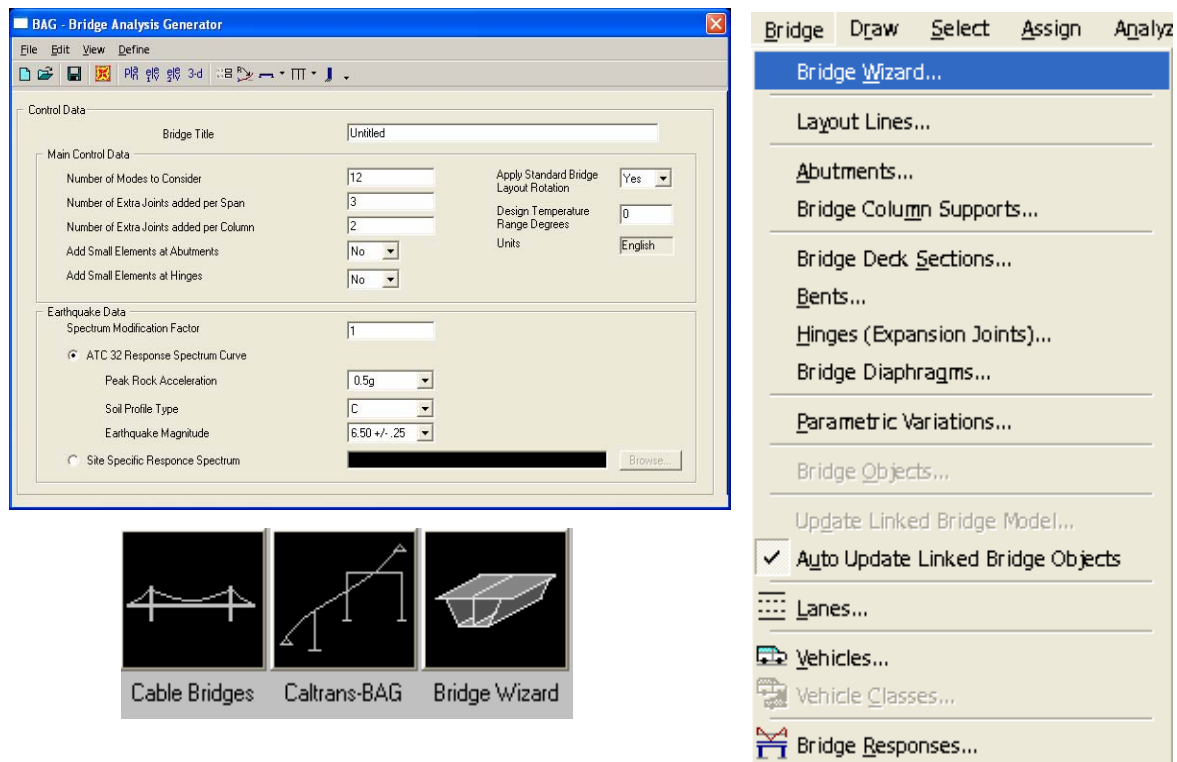
*The structure analysis software **SAP** has been famous in the world since 1970 and has been updated the newest progresses in the field of analysis and design of the structure. SAP 2000 version 9 is the newest version which has just been imported into Viet Nam. In this version, the modal just for designing modern bridges has been added. This topic studies, applies the features of bridge analysis of the software SAP 2000 version 9.x, calculates and designs the structures of Segmental bridge.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ :

Kết cấu cầu dầm BTUST liên tục thi công đúc hẫng đang được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam. Trong những năm qua ta đã xây dựng hàng loạt kết cấu cầu kiểu này như: cầu sông Gianh-Quảng Bình, cầu Tuyên Sơn-Đà Nẵng, Cầu Câu Lâu- Quảng Nam, cầu Trà Khúc-Quảng Ngãi... hầu hết các cầu này được phân tích bằng phần mềm RM chuyên dụng của Áo với chi phí khá đắt (khoảng 1 tỷ đồng/ 1 bộ phần mềm). Hầu hết các đơn vị tư vấn nhỏ không đủ kinh phí đầu tư phần mềm RM chuyên dụng thì không thể thiết kế loại cầu này. Mong muốn của tác giả là nghiên cứu sử dụng phần mềm **SAP2000** là phần mềm đang được dùng phổ biến và rất dễ tìm trong giới kỹ sư và sinh viên ngành xây dựng để tính toán thiết kế kết cấu cầu dầm liên tục thi công đúc hẫng nhằm giảm chi phí đầu tư mua phần mềm chuyên dụng khi thiết kế loại cầu này.

2. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN CÁC TÍNH NĂNG PHÂN TÍCH CẦU CỦA SAP 2000 VERSION 9.x:

- Khả năng phát sinh tự động các mô hình cầu : Lệnh **Bridge Wizard ; Template Model...**
 - Hỗ trợ nhiều dạng phân tử và liên kết: phân tử thanh-**Frame**; tấm vỏ- **Shell**, khối-Solid; cable dự ứng lực - **Tendon**; Cable chỉ chịu kéo- **Tension only**,
 - Xét các hiệu ứng thời gian co ngót, từ biến, chùng rão của vật liệu: **Time dependent effec**
 - Xét các hiệu ứng phi tuyến hình học: Biến dạng lớn, P-delta ứng dụng tính toán kết cấu dây và cầu dây văng theo sơ đồ biến dạng.
 - Mô phỏng kết cấu thi công theo giai đoạn: **Stage Constuctons**
 - Mô phỏng tự động tải trọng gió, động đất theo các tiêu chuẩn khác nhau.
 - Thiết kế kết cấu bê tông và kết cấu thép theo các tiêu chuẩn tiên tiến: AASHTO, ACI, CSA,...
 - Khả năng tính toán tải trọng di động rất mạnh: Phân tích đường ảnh hưởng, mặt ảnh hưởng, tính đường bao nội lực nhiều loại hoạt tải tiêu chuẩn theo tiêu chuẩn thiết kế cầu AASHTO.
- Với các tính năng trên có thể khai thác SAP2000 để tính toán thiết kế hầu hết các dạng cầu.

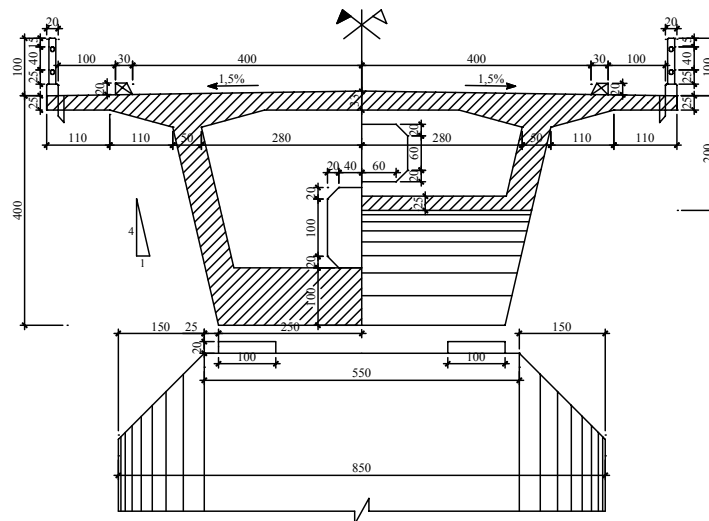


3. TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CẦU ĐÚC HẰNG BẰNG MÔĐUN “BRIDGES WIZARD” CỦA PHẦN MỀM SAP2000 VERSION 9.x:

- Bước 1: Khai báo sơ đồ cầu: Vào Bridges/ Layout line.
Chức năng này cho phép ta có thể khai báo các dạng cầu thẳng, cong...
- Bước 2: Khai báo các liên kết giữa dầm và trụ: Bridges/ Abutment
Chức năng này cho phép chúng ta khai báo các liên kết gần với thực tế làm việc của cầu.
- Bước 3: Định nghĩa các trụ cầu: Bridges/ Bridges Column Supports.
- Bước 4: Định nghĩa các mặt cắt: Bridges/ Bridges Deck Section.
Chức năng này ta cho phép ta định nghĩa các loại mặt cắt của cầu, nhưng chỉ cần định nghĩa các mặt cắt đặc trưng như mặt cắt trên trụ, mặt cắt trên mố.
- Bước 5: Định nghĩa sự biến đổi tiết diện Bridges/ Parametric Variations.
Chức năng này cho phép ta khai báo sự biến đổi tiết diện của dầm từ mố ra trụ và ngược lại.
- Bước 6: Định nghĩa đối tượng cầu: Bridges/ Bridges Objects.
Chức năng này cho phép ta có thể khai báo tọa độ các bó cáp giống với thực tế làm việc.
Ngoài ra nó còn dùng để gán các định nghĩa trước đó.
- Bước 7: Cập nhật các chức năng liên kết cầu: Bridges/ Update Linked Bridge Modal.
Chức năng này cho phép ta có thể cập nhật các sự thay đổi trong mô hình kết cấu, chia mô hình cầu ra thành các phân đoạn.

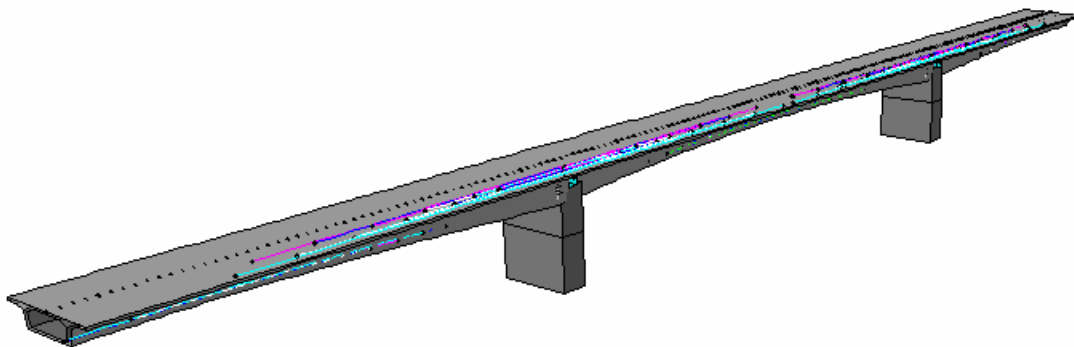
4. VÍ DỤ ỨNG DỤNG:

- Số liệu: Sơ đồ cầu liên tục: 52+80+52(m)



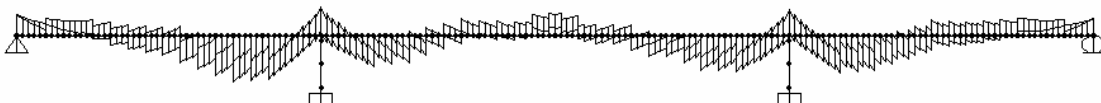
Mặt Cắt trên trụ và đoạn đúc trên đà giáo

- Mô hình hóa kết cấu:

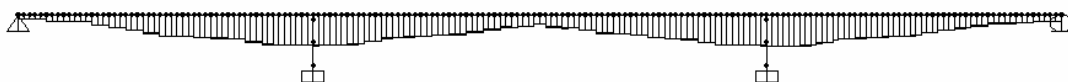


Mô hình hóa kết cấu cầu liên tục bằng môđun “Bridge Wizard” trong SAP2000.V9.09:

- Kết quả: Ngoài các tính năng khai thác kết quả giống các phiên bản cũ phiên bản SAP2000.Ver 9 có thể xuất ra giá trị ứng suất tại các mặt cắt, điều này sẽ vô cùng thuận lợi khi ta kiểm tra ứng suất trong TTGHSD. Sau đây là một số kết quả phân tích trong giai đoạn này.



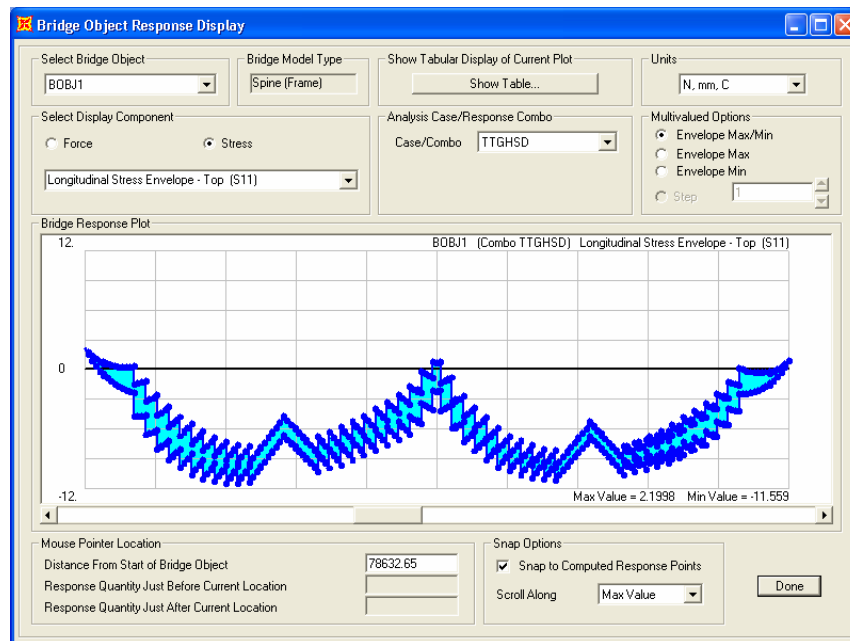
Biểu đồ bao mômen trong giai đoạn khai thác sử dụng ở TTGHSD (KNm)



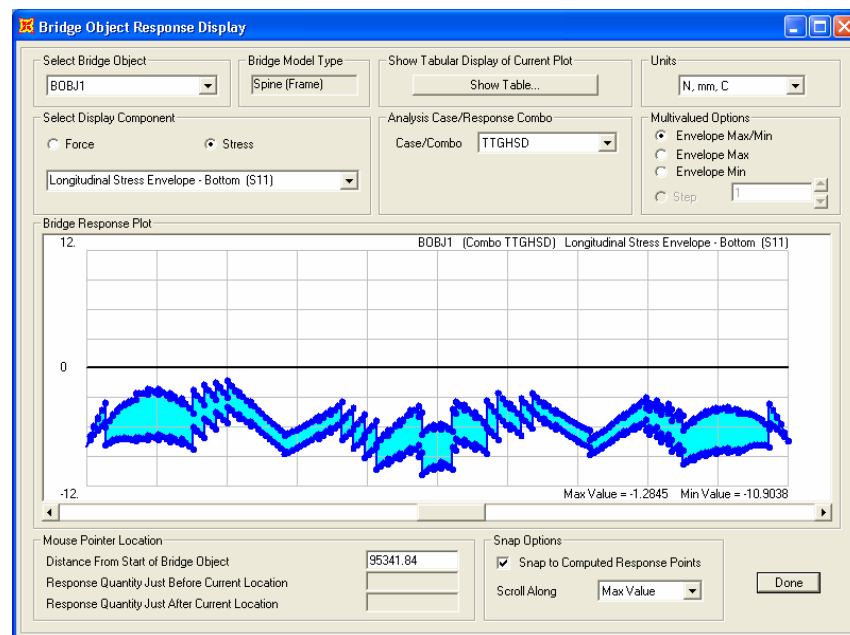
Biểu đồ lực dọc trong giai đoạn khai thác sử dụng ở TTGHSD(KN).



Biểu đồ lực cắt trong giai đoạn khai thác sử dụng ở TTGHSD(KN).



Biểu đồ bao ứng suất thép trên.



Biểu đồ bao ứng suất thép dưới.

- Nhìn trên biểu đồ bao ứng suất thép trên và thép dưới ta dễ dàng kết luận được bê tông có đảm bảo yêu cầu về ứng suất phát sinh trong kết cấu hay không qua điều kiện:

+ Ứng suất nén bê tông: $\sigma_n \leq 0,6.f_c$. (Với f_c là cường độ chịu nén của bê tông).

+ Ứng suất kéo bê tông: $\sigma_k \leq 0,5 \sqrt{f_c}$.

Với f_c là cường độ chịu nén của bê tông.

1. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ:

Qua một thời gian nghiên cứu tương đối ngắn các tác giả đã nghiên cứu ứng dụng phần mềm SAP2000.Ver9.09 trong tính toán thiết kế cầu và đã đạt được một số kết quả bước đầu như: Mô hình hóa và tính toán kết cấu cầu dầm liên tục thì công hăng có xét đến các hiệu ứng theo thời gian (co ngót, từ biến, lún mố trụ...). Với các kết quả nghiên cứu được có thể khẳng định rằng phần mềm **SAP 2000.Ver 9** ứng dụng tính toán thiết kế kết cấu cầu là rất tốt cần được tiếp tục nghiên cứu và phổ biến cho các kỹ sư cũng như sinh viên ngành cầu. Trong thời gian tới các tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu các tính năng nâng cao của phần mềm như: Phân tích phi tuyến hình học cầu treo, phân tích và tính toán các loại cầu cong...

6.TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Lan, **Phân tích kết cấu cầu treo dây võng theo sơ đồ biến dạng tương tác cùng đất nền**, Tạp chí khoa học và công nghệ, Đại học Đà Nẵng - số 4(12).2005.
2. Bùi Đức Vinh, **Phân tích và thiết kế kết cấu bằng phần mềm SAP 2000**, Nhà Xuất bản thống kê.
3. Phùng Thị Nguyệt, **Tính toán kết cấu với SAP 2000**, Nhà Xuất bản giao thông vận tải.