

## Chương I. CÁC QUI ĐỊNH CHUNG CỦA CHƯƠNG TRÌNH KPW

### I. Đơn vị sử dụng

Người sử dụng phải xác lập đơn vị sử dụng ngay khi bắt đầu vào số liệu cho một bài toán mới. Có 2 loại đơn vị sử dụng trong chương trình:

- Đơn vị chiều dài: có thể chọn 1 trong các loại đơn vị sau: "Mét", "Cm", "Mm"
- Đơn vị lực: có thể chọn 1 trong các loại đơn vị sau: "Tấn", "KN", "KG", "N", "G"

Cần chú ý rằng, việc xác lập đơn vị chỉ được thực hiện 1 lần duy nhất trong lúc vào số liệu. Một khi đã xác lập đơn vị, tất cả các dữ liệu vào sau đó đều phải tuân theo đơn vị đó.

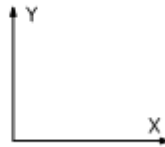
### II. Sơ đồ kết cấu

Một sơ đồ kết cấu bao giờ cũng là tập hợp của các phần tử hữu hạn. Chương trình KPW chỉ xét tới một loại phần tử hữu hạn duy nhất, đó là phần tử thanh phẳng; nhiều phần tử thanh phẳng liên kết với nhau tại các nút tạo thành một hệ kết cấu phẳng.

Một nút trong mặt phẳng có 3 bậc tự do : đó là 2 thành phần chuyển vị thẳng và 1 thành phần chuyển vị xoay.

Tại một mặt cắt ngang của phần tử thanh có 3 thành phần nội lực : đó là lực dọc, lực cắt và mô men uốn trong mặt phẳng.

### III. Hệ tọa độ



Có 2 loại hệ tọa độ được sử dụng trong chương trình : đó là hệ tọa độ tổng thể và hệ tọa độ địa phương.

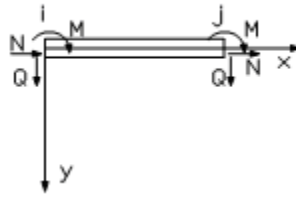
Hệ tọa độ tổng thể được sử dụng để mô tả tọa độ của nút, tải trọng nút và các tải trọng thanh tương ứng với hệ tọa độ tổng thể. Kết quả chuyển vị nút được đưa ra theo hệ tọa độ tổng thể.

Hệ tọa độ địa phương (trong từng phần tử thanh) được sử dụng để mô tả các đặc trưng hình học, đặc trưng vật lý của phần tử thanh và một số dạng tải trọng tác động trên thanh. Kết quả nội lực phần tử được đưa ra theo hệ tọa độ địa phương.

### IV. Phần tử hữu hạn dạng thanh phẳng

- Phần tử hữu hạn dạng thanh phẳng được xác định bởi 2 nút : nút đầu  $i$  và nút cuối  $j$ . Việc xác định nút đầu và nút cuối của phần tử phải căn cứ vào file số liệu trong phần "Phần tử" - xem chương 3.

Trục tọa độ địa phương  $x$  đi từ nút đầu  $i$  tới nút cuối  $j$ . Trục tọa độ địa phương  $y$  được xác định bởi trục  $x$  quay xung quanh nút đầu  $i$  một góc  $90^\circ$  theo chiều kim đồng hồ.



Việc xác định hệ trục tọa độ địa phương có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định tải trọng tác động trên phần tử theo hệ tọa độ địa phương và hiểu được nội lực của phần tử thanh tại các mặt cắt.

Theo hình vẽ trên, các giá trị nội lực có giá trị dương.

• Các kiểu tiết diện của phần tử thanh phẳng gồm có :

- Tiết diện chữ nhật
- Tiết diện tròn
- Tiết diện hình hộp
- Tiết diện chữ T
- Tiết diện chữ I
- Tiết diện thép định hình lấy theo thư viện thép định hình trong tiêu chuẩn thiết kế thép của Việt Nam.
- Tiết diện bất kỳ : được xác định bởi diện tích tiết diện và mô men quán tính chống uốn.
- Đặc trưng vật lý của phần tử được đưa vào bởi các giá trị : mô đun đàn hồi E, trọng lượng riêng của vật liệu TLR và hệ số giãn nở vì nhiệt ALPHA. Người sử dụng có thể đưa các giá trị này theo ý mình hoặc chọn theo bảng thư viện thép (AI, AII, AIII) và thư viện bê tông (theo mác) của chương trình.

V. Các dạng tải trọng

### V.1. Tải trọng phần tử thanh

Người sử dụng có thể vào tải trọng thanh dưới các dạng sau đây :

- Tải trọng phân bố theo hệ tọa độ tổng thể
- Tải trọng phân bố theo phương trục địa phương Y
- Tải trọng tập trung theo hệ tọa độ tổng thể
- Tải trọng tập trung theo hệ tọa độ địa phương
- Tải trọng dưới dạng hình thang theo hệ tọa độ địa phương
- Tải trọng dưới dạng tam giác theo hệ tọa độ địa phương
- Tải trọng phân bố dọc theo trục thanh (trục x của hệ tọa độ địa phương)

### V.2. Tải trọng nút

Tại một nút có 3 giá trị tải trọng:  $F_x$  theo phương trục X,  $F_y$  theo phương trục Y, mô men M quay theo chiều kim đồng hồ là dương. Dấu của giá trị tải trọng nút luôn được xác định theo hệ tọa độ tổng thể.

### V.3. Khả năng tự động dồn tải trọng gió

Một trong những khả năng mới của chương trình KPW là tự động xác định các tải trọng gió tác động trên khung. Người sử dụng chỉ cần khai báo vùng áp lực gió, dạng địa hình, hệ số khí động, hệ số vượt tải... để chương trình lựa chọn theo tiêu chuẩn Việt Nam 2737

- 95. Tác động gió sẽ được đưa qui thành các lực phân bố trên các phần tử thanh được lựa chọn.

#### VI. Dạng thanh có liên kết khớp ở nút

Mặc định chương trình sẽ coi rằng các phần tử thanh liên kết với nhau bằng các liên kết cứng tại nút.

Còn nếu như thanh đó liên kết với các thanh khác bằng liên kết khớp (cho phép xoay tự do), thì người sử dụng phải chỉ rõ thanh đó kèm theo tên nút có giải phóng liên kết xoay.

#### VII. Các dạng điều kiện biên

Điều kiện biên là phần dữ liệu bắt buộc phải có trong một file số liệu (nếu không có, kết cấu sẽ rơi vào trạng thái biến hình). Một nút trong mặt phẳng có 3 bậc tự do, vì vậy điều kiện biên tại một nút chính là ngăn cản các bậc tự do đó.

Trong giao diện đồ họa, người sử dụng có thể xác định điều kiện biên dưới dạng tổng quát (theo kiểu trên) hay dưới dạng cụ thể bằng cách qui về các dạng điều kiện biên quen thuộc như ngàm, gối cố định, gối di động, ngàm trượt...

#### VIII. Tổ hợp tải trọng

Tổ hợp tải trọng luôn đi liền với thiết kế cấu kiện, bởi vì mục đích của tổ hợp tải trọng chỉ là tìm ra giá trị nội lực gây nguy hiểm nhất cho cấu kiện, từ đó dùng các giá trị đó để thiết kế cấu kiện.

#### **Chương trình KPW có 3 kiểu tổ hợp tải trọng:**

**VIII.1. Kiểu 1:** Căn cứ vào tên các trường hợp tải trọng (tĩnh tải, hoạt tải 1, hoạt tải 2, tải trọng gió trái, tải trọng gió phải...), chương trình sẽ tự xác định các tổ hợp có thể có (căn cứ vào tiêu chuẩn) và tìm ra tổ hợp nguy hiểm nhất đối với từng cấu kiện.

**VIII.2. Kiểu 2:** Các trường hợp tải trọng sẽ được phân chia thành tĩnh tải, và các nhóm hoạt tải độc lập hay các nhóm hoạt tải xung khắc. Chương trình cũng sẽ tự xác định các tổ hợp có thể có (căn cứ vào tiêu chuẩn) và tìm ra tổ hợp nguy hiểm nhất đối với từng cấu kiện.

**8.3. Kiểu 3:** Người sử dụng tự đưa vào các trường hợp tải trọng trong tổ hợp tải trọng đó mà người sử dụng cho là sẽ gây nguy hiểm cho kết cấu. Chương trình căn cứ vào đó xác định ra nội lực nguy hiểm cho từng cấu kiện.

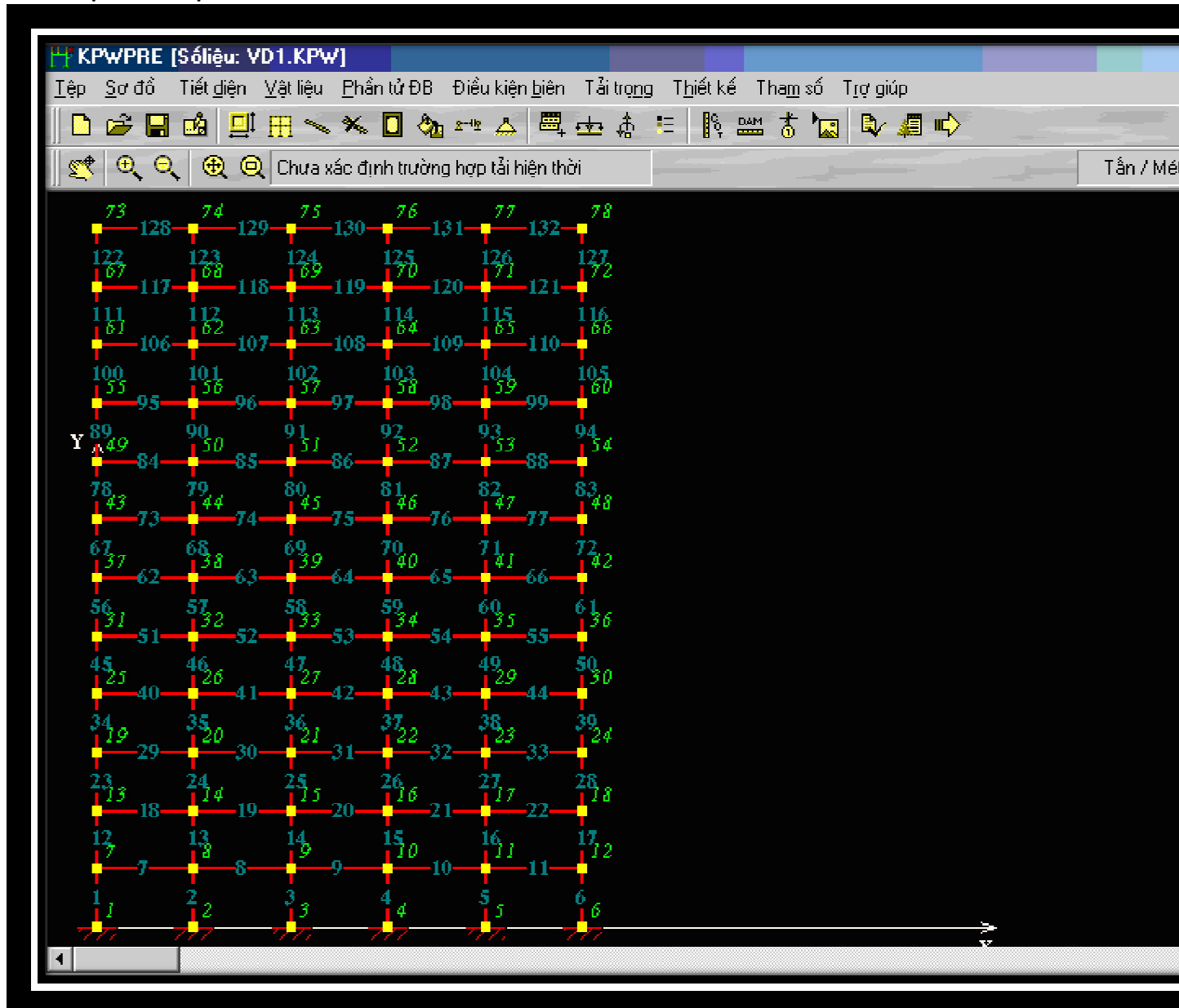
#### IX. Thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép

Căn cứ vào giá trị nội lực nguy hiểm đã xác định được thông qua tổ hợp tải trọng, diện tích cốt thép với từng cấu kiện sẽ được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5574 - 91. Người sử dụng cần đưa vào các tham số như mức bê tông, loại thép, các loại đường kính thép lớn nhất và nhỏ nhất, hàm lượng tối thiểu...

#### X. Tạo số liệu cho mô đun KPW - DXF

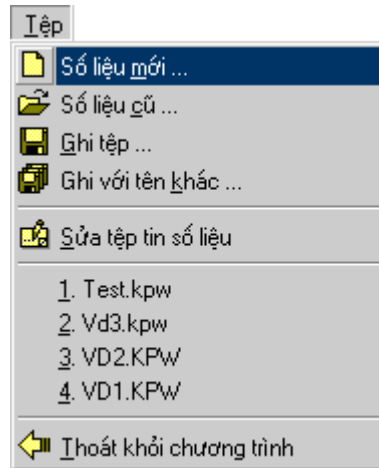
Để có thể tạo ra được bản vẽ bê tông cốt thép, chương trình sẽ tạo ra một file số liệu vẽ trung gian \*.SLV ( trong đó chứa đầy đủ các thông tin về cấu tạo của một khung bê tông cốt thép, cấu hình đặt thép cho từng cột, dầm...) cho người sử dụng hiệu chỉnh trước khi chuyển đổi thành tệp tin bản vẽ của AUTOCAD là \*.dxf.

I. Giới thiệu chung về phần nhập số liệu bằng đồ họa:  
Giao diện làm việc của mô đun KPW-PRE như sau :



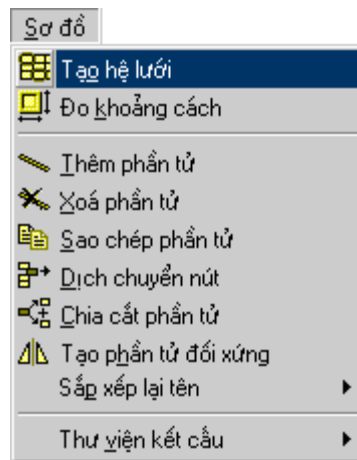
Nhập số liệu trong môi trường đồ họa KPW-PRE rất trực quan, thuận tiện và dễ dàng trong kiểm tra số liệu nhập do đó tiết kiệm được thời gian cho người sử dụng.

II. Menu Tập



Các lựa chọn trong menu Tập bao gồm việc xác lập bài toán mới, đọc tệp tin số liệu cũ để chỉnh sửa, ghi tệp...

### III. Menu Sơ đồ



Trong menu Sơ đồ có các lựa chọn để giúp người sử dụng tạo một hệ phần tử một cách nhanh chóng nhất.

#### III.1 Tạo hệ lưới

**Nhập lưới điểm**

**Lưới cột**

Tên cột: 2

Số cột: 1

Tổng khoảng cách: 5.00

Thêm Sửa Xoá

Số TT	Toạ độ theo X	Khoảng cách
1	5.00	5.00
2	10.00	5.00
3	15.00	5.00
4	20.00	5.00
5	25.00	5.00

**Lưới hàng**

Tên hàng: 2

Số hàng: 1

Tổng khoảng cách: 4.00

Thêm Sửa Xoá

Số TT	Toạ độ theo Y	Khoảng cách
1	4.00	4.00
2	8.00	4.00
3	12.00	4.00
4	16.00	4.00
5	20.00	4.00
6	24.00	4.00

Nhận Thoát

Hộp thoại nhập lưới điểm cho phép bạn tạo một hệ lưới theo hai phương X, Y. Việc tạo hệ lưới chỉ có ý nghĩa giúp bạn hình dung và nhập hệ phân tử vào chương trình một cách nhanh chóng và thuận tiện. Trong khi nhập hệ lưới, chương trình cho phép bạn chỉnh sửa số hàng, số cột, khoảng cách hàng,... một cách trực quan ngay trên màn hình thông qua các nút thêm, sửa, xoá.

Nếu đồng ý với hệ lưới điểm thì bạn chọn nút Nhận, còn muốn huỷ bỏ công việc bạn vừa làm thì bạn chọn Thoát.

### III.2 Đo khoảng cách

**Đo khoảng cách**

Đo khoảng cách giữa hai nút

Xoá tất cả các khoảng cách đã đo

Nhận Thoát

Lựa chọn này giúp bạn đo khoảng cách giữa 2 điểm bất kỳ trên màn hình. Nếu muốn xoá tất cả các khoảng cách đã đo trên màn hình, bạn cũng vào lựa chọn này để xoá. Khi đó bạn chọn Nhận để thực hiện công việc đã chọn hoặc chọn Thoát để không thực hiện nữa.

### VIII.9 Tổ hợp tải trọng

Chương trình cho phép bạn tổ hợp tải trọng theo 3 cách dưới đây.

#### a) Tổ hợp tải trọng theo tên tải

Chọn trường hợp tải trọng. Chọn tên trường hợp tải tại hộp tên trường hợp tải. Sau đó nhập các hệ số tổ hợp trong các tổ hợp cơ bản và tổ hợp đặc biệt. Nhấp vào nút thay đổi để đổi tên trường hợp tải và các hệ số tổ hợp. Chú ý mặc định các trường hợp tải ban đầu thường chưa được đặt tên. Ngoài ra nếu các trường hợp tải trọng được xếp đúng thứ tự

theo quy định của chương trình thì bạn chỉ việc nhấp vào nút mặc định, chương trình sẽ tự động đặt tên tải theo thư viện của chương trình.

Nếu đồng ý với những thay đổi thì bạn nhấp vào nút Đồng ý, còn không thì nhấp vào nút Huỷ bỏ.

**b) Tổ hợp theo các nhóm tải:**

Khi bạn không biết tên trường hợp tải mà chỉ biết tính chất tác dụng của tải trọng thì bạn chọn lựa chọn này.

Chọn trường hợp tải trọng hiện hành. Nhập các giá trị hệ số tổ hợp. Sau đó nhấp vào nút >> để xếp trường hợp vào trong nhóm. Nhấp vào nút << để loại trường hợp tải ra khỏi nhóm.

Tại ô soạn thảo các nhóm tải xảy ra không đồng thời cho phép bạn nhập, thay đổi chỉnh sửa các nhóm tải không xảy ra đồng thời ví dụ như để khai báo nhóm tải đặc biệt không xảy ra đồng thời với nhóm tải xung khắc thì bạn nhập 3,5 và nhấp chuột vào nút thêm

Nếu đồng ý với những thay đổi thì bạn nhấp vào nút Đồng ý, còn không thì nhấp vào nút Huỷ bỏ.

**c) Tổ hợp theo các tổ hợp tải do người nhập tự đưa vào:**

Nhập thứ tự tổ hợp theo trình tự tiếp nối. Tại danh sách trường hợp tải trọng chọn trường hợp tải trọng và nhập hệ số tổ hợp tương ứng. Sau đó nhấp vào nút >> để nhập trường hợp tải trọng đó vào trong tổ hợp. Sau khi nhập đầy đủ các trường hợp tải vào trong tổ hợp, nhấp vào nút Thêm để thêm vào một tổ hợp, hay nhấp vào nút thay đổi để thay đổi tổ hợp hiện hành. Để xoá một tổ hợp thì nhập tên tổ hợp đó vào hộp soạn thảo Tổ hợp và nhấp vào nút Xoá. Tiếp tục quá trình cho đến khi bạn nhập đủ các tổ hợp cần thiết.

Nếu đồng ý với những thay đổi thì bạn nhấp vào nút Đồng ý, còn không thì nhấp vào nút Huỷ bỏ.

## **IX. Số liệu thiết kế**

Menu này cho phép người sử dụng nhập các số liệu liên quan đến việc tính toán thiết kế các phần tử dầm, cột và xuất ra bản vẽ bố trí cốt thép (đối với khung phẳng bê tông cốt thép). Nếu bạn nhập các số liệu của phần này một cách chính xác, đầy đủ các số liệu như tên trục kiến trúc, độ lệch của trục kiến trúc so với trục phần tử... thì bản vẽ xuất ra AutoCad sẽ hoàn chỉnh như một bản vẽ thi công. Việc xuất được ra bản vẽ thi công là một ưu điểm lớn của chương trình.

### ***IX.1 Số liệu thiết kế Cột***

Để tính diện tích cốt thép cho các phần tử cột thì bạn phải nhập đầy đủ các số liệu thiết kế cho các phần tử cột. Số liệu thiết kế cho cột bao gồm nhóm cốt thép chịu lực trong Cột (AI,AII,AIII), đường kính cốt thép nhỏ nhất và lớn nhất trong cột, nhóm cốt thép đai, số nhánh cốt đai và đường kính của cốt đai, móc của bê tông, liên kết giữa hai đầu cột, kiểu đặt thép trong cột...Sau đó chọn vào nút Nhận để gán các số liệu thiết kế cho cột. Để kết thúc việc nhập số liệu thiết kế cho cột nhấp vào nút Thoát.

### ***IX.2 Số liệu thiết kế Dầm***

Để tính diện tích cốt thép cho các phần tử dầm thì bạn phải nhập đầy đủ các số liệu thiết kế cho các phần tử dầm. Số liệu thiết kế cho dầm bao gồm: nhóm cốt thép chịu lực (AI,AII,AIII), đường kính cốt thép nhỏ nhất và lớn nhất trong dầm, nhóm cốt thép đai, số nhánh cốt đai và đường kính của cốt đai, móc của bê tông...Sau đó chọn vào nút Nhận để

gán các số liệu thiết kế cho Dầm. Để kết thúc việc nhập số liệu thiết kế cho dầm nhấp vào nút Thoát.

### ***IX.3 Số liệu thiết kế Dàn***

Để thiết kế các phần tử dàn thì bạn phải nhập đầy đủ các số liệu thiết kế cho phần tử dàn. Số liệu thiết kế cho dàn bao gồm: hệ số điều kiện làm việc, hệ số chiều dài tính toán trong và ngoài mặt phẳng, độ mảnh giới hạn kéo, nén, diện tích giảm yếu, mác thép, cường độ chịu kéo(nén),cắt, giới hạn chảy, hệ số Poát xông, mô đun đàn hồi. Sau khi nhập đủ các thông số thiết kế dàn, bạn nhấp vào nút Nhận để gán các số liệu thiết kế cho Dàn. Để kết thúc việc nhập số liệu thiết kế cho dàn, bạn nhấp vào nút Thoát.

### ***IX.4 Tham số bản vẽ***

Nhập các tham số về chiều sâu ngàm cột, các hệ số tăng diện tích cốt thép của dầm và cột trong bản vẽ.

Đối với cột ta phải nhập thêm tên của trục kiến trúc tương ứng đối với cột, độ lệch giữa trục cột và trục kiến trúc. Nhấp vào nút Nhận để gán các tham số đó cho các phần tử Cột. Đối với dầm thì đưa thêm các tham số về khoảng cách từ đỉnh dầm đến mép trên của sàn  $h_1, h_2$  (Xem hình vẽ), cũng như dầm được căn phía trên hay phía dưới ( Đối với dầm liên tục có tiết diện thay đổi). Nhấp vào nút Nhận để gán các tham số thiết kế đó cho các phần tử Dầm.

Để kết thúc việc nhập tham số bản vẽ nhấp vào nút Thoát.