Mục Lục

[PHẦN 1. TIN HỌC 4](#_Toc152943404)

[CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN. 4](#_Toc152943405)

[1.1. GIỚI THIỆU VỀ ỨNG DỤNG TIN HỌC TRONG XÂY DỰNG. 4](#_Toc152943406)

[1.2. MỘT SỐ PHẦN MỀM ỨNG DỤNG. 5](#_Toc152943407)

[1.2.1. ETABS 5](#_Toc152943408)

[1.2.2. SAP (Structural Analysis Program). 6](#_Toc152943409)

[1.2.3. REVIT 7](#_Toc152943410)

[1.2.4. RCC. 8](#_Toc152943411)

[1.2.5. RDSuit. 9](#_Toc152943412)

[1.2.6. CSI COL 9](#_Toc152943413)

[1.3. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI. 10](#_Toc152943414)

[CHƯƠNG 2. LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN. 10](#_Toc152943415)

[2.1. Đại cương về cấu kiện chịu nén. 10](#_Toc152943416)

[2.1.1. Khái niệm 10](#_Toc152943417)

[2.1.2. Các công thức ở các mục tiếp theo dựa trên tài liệu [1], [2], [3]. Tiết diện: 10](#_Toc152943418)

[2.1.3. Độ mảnh của cột: 11](#_Toc152943419)

[2.1.4. Cốt thép dọc chịu lực: 11](#_Toc152943420)

[2.1.5. Cốt thép dọc cấu tạo : 12](#_Toc152943421)

[2.1.6. Cốt thép ngang: 12](#_Toc152943422)

[2.2. Các trường hợp nén của cột: 13](#_Toc152943423)

[2.2.1. Sự làm việc của cấu kiện: 13](#_Toc152943424)

[2.2.2. Điều kiện và công thức: 13](#_Toc152943425)

[2.2.3. Hàm lượng cốt thép: 14](#_Toc152943426)

[2.2.4. Độ lệch tâm: 14](#_Toc152943427)

[2.2.5. Ảnh hưởng của uốn dọc: 15](#_Toc152943428)

[2.2.6. Chuẩn bị số liệu: 16](#_Toc152943429)

[2.2.7. Các trường hợp tính toán: 16](#_Toc152943430)

[2.2.8. Hàm lượng cốt thép: 18](#_Toc152943431)

[2.2.9. Nội lực nén lệch tâm xiên: 18](#_Toc152943432)

[2.2.10. Tính toán cấu kiện tiết diện hình chữ nhật chịu nén lệch tâm xiên theo phương pháp gần đúng: 18](#_Toc152943433)

[2.2.11. -Tính toán và đặt thép theo chu vi: 21](#_Toc152943434)

[2.2.12. Hàm lượng cốt thép : 21](#_Toc152943435)

[CHƯƠNG 3. THUẬT TOÁN CHƯƠNG TRÌNH. 22](#_Toc152943436)

[3.1. Khối chức năng trong thuật toán. 22](#_Toc152943437)

[3.2. Sơ đồ tổng quát. 23](#_Toc152943438)

[3.3. Thuật toán chi tiết. 24](#_Toc152943439)

[CHƯƠNG 4. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH 26](#_Toc152943440)

[4.1. JAVA. 26](#_Toc152943441)

[4.2. DELPHI. 27](#_Toc152943442)

[4.3. C#. 27](#_Toc152943443)

[4.4. VISUAL BASIC 28](#_Toc152943444)

[4.5. CHỌN NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH. 28](#_Toc152943445)

[CHƯƠNG 5. GIAO DIỆN CHƯƠNG TRÌNH 28](#_Toc152943446)

[5.1. Giao diện giới thiệu 29](#_Toc152943447)

[5.2. Giao diện chính khi add-in vào revit 29](#_Toc152943448)

[5.3. Giao diện chương trình tính toán khung 29](#_Toc152943449)

[5.4. Giao diện tạo mới và đọc file access 30](#_Toc152943450)

[5.5. Giao diện chọn thép 31](#_Toc152943451)

[5.6. Giao diện bố trí thép 32](#_Toc152943452)

# TIN HỌC

## TỔNG QUAN.

### GIỚI THIỆU VỀ ỨNG DỤNG TIN HỌC TRONG XÂY DỰNG.

Công nghệ thông tin đang ngày càng phát triển, chúng tạo ra những phát minh mang ý nghĩa thay đổi đời sống con người. Qua đó vai trò ứng dụng của tin học trong đời sống ngày càng cao. Cùng với sự phát triển của tin học, nó đã và đang thâm nhập vào nhiều lĩnh vực như giáo dục, sản xuất, kinh doanh, giải trí, truyền thông – xây dựng,…

Hiện nay chúng ta đã và đang sử dụng nhiều phần mềm tin học quốc tế dùng cho các lĩnh vực từ quy hoạch, thiết kế kiến trúc, tính toán kết cấu, quản lý xây dựng… Bên cạnh đó, các phần mềm Việt Nam cũng khá đa dạng, đáp ứng các tính năng và nhu cầu trong một số lĩnh vực xây dựng của Việt Nam. Sản phẩm của ngành tin học được đưa vào nhiều lĩnh vực nghiên cứu , sản xuất kinh doanh. Cùng với sự phát triển đó, ứng dụng tin học được đưa vào lĩnh vực xây dựng với mục đích làm giảm khối lượng tính toán, tự động hoá trong việc thiết kế, thi công và quản lý các công trình xây dựng.

Trên thế giới tin học được áp dụng trong xây dựng đã có từ rất sớm và đã giải quyết được nhiều vấn đề khó khăn và phức tạp từ các khâu như khảo sát, thiết kế, quản lí, thi công….với nhiều phần mềm có tính ứng dụng cao như AUTO CAD, SAP2000, TEKLA, PROJECT, REVIT…..Trong những năm gần đây nước ta đã có sự chuyển giao với các ứng dụng cho xây dựng điển hình như công ty Tin Học Xây Dựng – Bộ Xây Dựng(CIC), Công ty Hải Hoà, Trung tâm nghiên cứu và phát triển phần mềm xây dựng –RDSIC (Bộ môn tin học Xây Dựng –DHXD) .

Trong quá trình thiết kế các công trình xây dựng bao gồm rất nhiều công đoạn như: khảo sát địa chất, thiết kế kiến trúc, thiết kế kết cấu, bản vẽ thi công…..Các công đoạn trên đều được tự động hoá ở các mức độ khác nhau giúp các kỹ sư giảm bớt được khối lượng thiết kế , tăng năng suất công việc.

### MỘT SỐ PHẦN MỀM ỨNG DỤNG.

#### ETABS

ETABS là phần mềm kết cấu chuyên dụng trong tính toán và thiết kế nhà cao tầng. Đây là hệ chương trình phân tích và thiết kế kết cấu chuyên dụng trên máy tính cho các công trình dân dụng ETABS được phát triển bởi công ty CSI (Computers and structures, Inc, Berkeley, California, USA) .

|  |
| --- |
| See the source image |
| Hình 1‑1. Giao diện ETABS. |

##### Một số ưu điểm của phần mềm ETABS :

Khả năng mô hình hóa: ETABS cho phép dựng mô hình nhanh chóng nhà cao tầng bằng các tính năng như: phần tử lỗ rỗng, tầng tương tự…

Giao diện làm việc của ETABS: Đồ họa trực quan cho phép tạo các mô hình kết cấu nhanh chóng. Các mô hình phức tạp có thể chia lưới với các mẫu rất mạnh được cài sẵn vào giao diện. Thư viện mẫu cung cấp một số dạng kết cấu thông dụng nhất, từ đây có thể sửa đổi như mong muốn.

Khả năng tính toán: Có tính chuyên biệt và hỗ trợ nhiều về kết cấu nhà.

Khả năng nhập và xuất dữ liệu: Dữ liệu đầu vào có thể được nhập trực tiếp hoặc import từ các file của các chương trình khác, kết quả tính toán có thể xuất ra màn hình đồ họa, văn bản hay máy in, hơn nữa có thể kết xuất kết quả dạng tập tin cho các chương trình thiết kế sau sử dụng.

##### Một số khiếm khuyết của ETABS

Các kết quả tính toán của chương trình ETABS đưa ra được tính theo các tiêu chuẩn tính toán của nước ngoài mà chủ yếu là các tiêu chuẩn của các nước châu Âu, Mỹ, Hồng Kông.

Không dùng để tính các cấu kiện dạng tấm như sàn,bể nước.

#### SAP (Structural Analysis Program).

SAP là mềm phân tích và thiết kế kết cấNu của hãng CSI (Computer and Structures, Inc, Berkeley, California, USA). Đây là phần mềm khá phổ biến ở việt Nam bởi tính năng ưu việt, giao diện đồ họa dễ sử dụng.

Phần mềm SAP được bắt đầu từ các kết quả nghiên cứu phương pháp số và phương pháp phần tử hữu hạn trong tính toán cơ học.

##### Một số ưu điểm của phần mềm Sap :

Khả năng mô hình hóa: SAP mô hình được nhiều loại kết cấu: nhà, cầu, bể chứa, tường chắn bằng các loại phần tử frame, shell, plane, solid …

Giao diện làm việc của SAP: Đồ họa trực quan, cho phép tạo các mô hình kết cấu nhanh chóng. Các mô hình phức tạp có thể chia lưới với các mẫu rất mạnh được cài sẵn vào giao diện. Thư viện mẫu cung cấp một số dạng kết cấu thông dụng nhất, từ đây có thể sửa đổi như mong muốn.

Khả năng tính toán: Có tính chuyên biệt và hỗ trợ nhiều về kết cấu nhà.

Khả năng nhập và xuất dữ liệu: Dữ liệu đầu vào có thể được nhập trực tiếp hoặc import từ các file của các chương trình khác, kết quả tính toán có thể xuất ra màn hình đồ họa, văn bản hay máy in, hơn nữa có thể kết xuất kết quả dạng tập tin cho các chương trình thiết kế sau sử dụng.

* Một số khiếm khuyết của Sap :

Các kết quả tính toán của chương trình ETABS đưa ra được tính theo các tiêu chuẩn tính toán của nước ngoài mà chủ yếu là các tiêu chuẩn của các nước châu Âu, Mỹ.

#### REVIT

##### Một số ưu điểm của Revit

Revit Architecture là phần mềm đồ hoạ của AUTODESK sản xuất, có thể xem là phần mềm mới nhất hiện nay, phiên bản mới nhất cập nhật là Revit Architecture 2017.

Phần mềm có khả năng dựng hình, thiết kế các công trình từ đơn giản đến phức tạp, các bạn có thể vẽ trên mặt bằng và nhập cao độ là đã có được khối 3D.

Revit quản lý dự án theo kết cấu cây thư mục rất dễ sử dụng và quản lý.

Người dùng có thể thiết kể cả nội thất bên trong công trình nhờ vào hệ thống thư viện các vật dụng (Component) , thiết bị điện nước ,cầu thang,cửa …. Khổng lồ của revit.

Điểm rất đặc biệt của Revit là khả năng dựng tường phi kết cấu rất đơn giản và rất nhanh, hơn hẳn so với các phần mềm chuyên dụng khác như 3dmax, sketchup …Hiện nay có rất ít các công trình có kiến trúc phi kết cấu bởi vì chúng rất khó xây dựng và rất khó vẽ, thiết kế một cách chính xác, Revit đã có thể giải quyết một phần của vấn đề này .

Sau khi thiết kế xong công trình bằng Revit, phần mềm này cho phép bạn có thể render hình ảnh công trình với tốc độ render khá nhanh và ánh sáng chuẩn.

Revit còn có khả năng lập hồ sơ thiết kế rất khoa học. Người dùng chỉ cần dựng xong công trình và với một vài thao tác nhỏ các bạn có thể có tất cả các bản vẽ mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng công trình, kể cả mặt cắt cấu tạo công trình…

Bên cạnh đó còn có tính năng lập bảng dự toán từ Revit để có thể tính toán vật liệu, thống kê công trình một cách chính xác phục vụ cho công việc dự toán công trình.

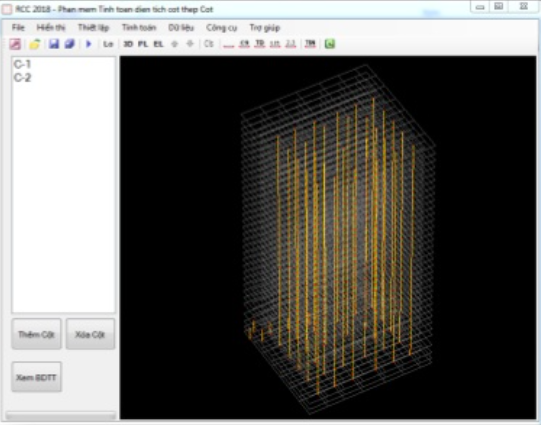
##### Một số khiếm khuyết của Revit

Được thiết kế với 1 khung nhìn .

Đòi hỏi cấu hình cao khi thiết kế một công trình lớn.

Phù hợp với công trình lớn, kiến trúc phức tạp nhờ những tính năng ưu việt của nó.

#### RCC.



RCC là phần mềm tính toán diện tích cốt thép Cột với các đặc điểm sau:

Tính toán diện tích cốt thép cho Cột chịu lực tổng quát theo tiêu chuẩn TCVN 5574-2018

Phần mềm tính toán dựa trên phương pháp xây dựng biểu đồ tương tác. Cơ sở lý thuyết: Phương pháp xây dựng BDTT và tính toán diện tích cốt thép cho cấu kiện chịu nén Lệch xâm xiên, được đăng trong Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học kỷ niệm 50 năm thành lập viện KHCNXD (IBST)

Có các modul tính toán đơn lẻ cho phép kiểm tra kết quả tính toán của phương pháp

Tự động thiết kế sơ bộ cốt thép, cho phép người dùng hiệu chỉnh cốt thép

Xuất kết quả ra file Excel phục vụ thuyết minh tính toán

#### RDSuit.

##### Ưu điểm:

RDsuite là phần mềm thiết kế kết cấu theo tiêu chuẩn Việt Nam và một số tiêu chuẩn nước ngoài như BS 8110, UBC 1994, … được bộ xây dựng cho phép sử dụng ở Việt Nam, trên cơ sở lấy kết quả phân tích nội lực và phân tích động lực từ các phần mềm SAP, ETABS, STAADPRO, RDsas.

+ Hỗ trợ tiếng việt, giao diện trực quan dễ sử dụng.

+ Tổ hợp nội lực, tính toán cốt thép theo tiêu chuẩn Việt Nam.

+ Hỗ trợ tốt việc tính toán kiểm tra cột bê tông cốt thép tiết diện HCN.Tiêu chuẩn thiết kế: Vì được Việt Nam thiết kế nên hầu hết các tiêu chuẩn sử dụng trong chương trình đều dựa theo tiêu chuẩn của Việt Nam.

##### Khuyết điểm:

Chương trình còn gặp nhiều lỗi trong quá trình thiết kế, tính toán

Giá thành cao nên chưa được sử dụng rộng rãi.

#### CSI COL

CSI COL là phần mềm kết cấu chuyên dụng trong tính toán và thiết kế cột, vách, lõi. Phần mềm này có thể mô hình bất kì các loại bê tông cốt thép, bê tông cốt thép liên hợp CSI COL được phát triển bởi CSI (Computer and Structures, Inc.Berkeley, California, USA).

+ Hỗ trợ tốt việc tính toán kiểm tra cột bê tông cốt thép tiết diện HCN.

+ Khai báo tiết diện cột dễ dàng, có thể thay đổi kích thước tiết diện.

+ Có khả năng tính toán kể đến độ mảnh của cột bằng phương pháp khuếch đại moment.

+ Kiểm tra và vẽ biểu đồ tương tác của tiết diện.

+ Khai báo vật liệu dễ dàng, lựa chọn được nhiều loại đơn vị tính.

+ Có nhiều loại tiêu chuẩn để thiết kế như BS, ACI,…

+Có nhiều loại tiêu chuẩn để thiết kế như BS, ACI,…

### GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.

Cột hình chữ nhật là một trong những kết cấu chịu lực chính của khung thường được sử dụng trong nhà dân dụng tùy theo yêu cầu của kiến trúc. Tuy nhiên, việc tính toán cốt thép cột vẫn còn tương đối khó khăn và tốn nhiều thời gian. Tự động hóa thiết kế cột cũng đã phát triển rất mạnh mẽ và có nhiều phần mềm tính toán kết cấu mạnh cả trong và ngoài nước hiện nay đã giải quyết được sự khó khăn khi phải tính toán nhiều cấu kiện cột bằng thủ công.

## LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN.

### Đại cương về cấu kiện chịu nén.

#### Khái niệm

Cấu kiện chịu nén là cấu kiện chịu tác dụng của lực nén N dọc theo trục của nó. Nén đúng tâm khi lực nén N tác dụng đúng theo trục cấu kiện và không có mô men uốn M. Nén lệch tâm khi lực nén N đặt lệch so với trục cấu kiện, khi đó trên tiết diện sẽ có đồng thời lực nén N và mô men uốn M = N \* e0. Nén lệch tâm phẳng là khi mô men uốn theo một phương lớn hơn nhiều so với mô men uốn của phương còn lại. Nén lệch tâm xiên là khi mô men uốn theo một phương xấp xỉ với mô men uốn của phương còn lại.

#### Các công thức tiết diện:

Tiết diện ngang của cấu kiện chịu nén thường có dạng hình vuông, hình chữ nhật, tròn, đa giác đều hoặc chữ I, chữ T. Diện tích tiết diện là A có thể xác định sơ bộ theo công thức sau:



Trong đó:

N: lực nén trong cấu kiện, có thế dùng cách tính gần đúng để xác định N

Rb: cường độ tính toán về nén của bê tông

k: hệ số phụ thuộc vào các nhiệm vụ thiết kế cụ thể (k = 0.9 ÷ 1.5).

#### Độ mảnh của cột:



Trong đó:

l0: chiều dài tính toán của cấu kiện

r: bán kính quán tính của tiết diện. Với tiết diện hình chữ nhật cạnh b (hoặc h) thì r = 0,288b (0,288h)

λgh: độ mảnh giới hạn, với cột nhà λgh = 100

#### Cốt thép dọc chịu lực:

Đó là các cốt thép được kể đến khi xác định khả năng chịu lực của cấu kiện. Cốt thép dọc chịu lực thường dùng các thanh đường kính Φ = 12 ÷ 40. Khi cạnh tiết diện lớn hơn 200 mm nên chọn Φ ≥ 16.

Trong cấu kiện nén đúng tâm hoặc lệch tâm xiên thép dọc thường đặt đều theo chu vi, còn trong cấu kiện nén lệch tâm phẳng thép dọc chịu lực tập trung theo cạnh ngắn b và chia làm hai phía: As và As’, vì mô men trong nén lệch tâm phẳng thường sẽ đổi chiều và để đơn giản trong quá trình thi công thì việc đặt cốt thép đối xứng cho cấu kiện chịu nén lệch tâm phẳng là hợp lý về phương chịu lực.

Hàm lượng cốt thép , µ% không được lấy nhỏ hơn giá trị µmin. Giá trị µmin lấy theo độ mảnh λ theo bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. ≤17 | 17÷35 | 35÷83 | 1. >83 |
| 1. μmin(%) | 1. 0.05 | 1. 0.1 | 1. 0.2 | 1. 0.25 |

Đặt  với Ast là diện tích tiết diện toàn bộ cốt thép dọc chịu lực, Ab là diện tích tính toán của tiết diện bê tông.

Nên hạn chế tỷ số cốt thép µt:

µo ≤ µt ≤ µmax

với: µo = µmin =0,5%

µmax = 3%, khi cần hạn chế việc sử dụng thép quá nhiều

µmax = 6%, khi không cần hạn chế việc sử dụng thép

#### Cốt thép dọc cấu tạo :

Với cấu kiện nén lêch tâm phẳng có h ≥ 500 mm thì cần đặt cốt thép dọc cấu tạo vào khoảng giữa cạnh h, dung để chịu những ứng suất sinh ra do bê tông co ngót, do nhiệt độ thay đổi và cũng để giữ ổn định cho những nhánh cốt thép đai quá dài. Cốt thép cấu tạo không tham gia vào tính toán khả năng chịu lực, có đường kính Φ ≥ 12, có khoảng cách theo phương cạnh dài h là S0 ≤ 500 mm.

#### Cốt thép ngang:

Trong khung buộc, cốt thép ngang là những cốt đai, có tác dụng giữ vị trí cho cốt dọc trong quá trình thi công, giữ ổn định của cốt thép dọc chịu nén. Trong trường hợp đặc biệt khi cấu kiện chịu lực cắt khá lớn thì cốt đai tham gia chịu cắt.

Đường kính cốt đai Φ ≥ max(Φmax / 4; 5mm)

Khoảng cách cốt đai a ≤ min(k.Φmin; a0)

Với Φmax, Φmin đường kính cốt dọc lớn nhất, nhỏ nhất của cấu kiện đó.

Khi: Rsc ≤ 400 MPa lấy k = 15, a0 = 500 mm

Rsc > 400 MPa lấy k = 12, a0 = 400 mm

Nếu hàm lượng cốt thép µ > 1,5%, cũng như hàm lượng cốt thép tổng µt > 3% thì k = 10 và a0 = 300 mm.

Trong đoạn nối chồng thép dọc khoảng cách cốt đai a ≤ 10.Φmin.

### Các trường hợp nén của cột:

#### Sự làm việc của cấu kiện:

Khi chịu nén đúng tâm bê tông và cốt thép dọc cùng chịu lực cho đến khi bê tông bắt đầu bị phá hoại. Lúc này biến dạng của bê tông đạt giá trị ɛbc = 0,002 và biến dạng của cốt thép ɛs cũng bằng chừng ấy. Nếu cốt thép còn làm việc trong giai đoạn đàn hồi thì ứng suất sẽ là:

σs = ɛs.Es

Với Es = 200000 MPa thì σs = 400 MPa. Như vậy nếu cốt thép có cường độ (giới hạn chảy) dưới 400 MPa thì khi bê tông bị phá hoại cốt thép đã làm việc ở vùng có biến dạng dẻo, ứng suất đạt cường độ của thép. Nếu cốt thép có giới hạn chảy trên 400 MPa thì khi bê tông bắt đầu phá hoại ứng suất trong cốt thép cũng chỉ mới đạt 400 MPa.

Cấu kiện chịu nén đúng tâm có dộ mảnh λ lớn có thể bị uốn dọc. Ảnh hưởng của uốn dọc làm giảm khả năng chịu lực của cấu kiện.

#### Điều kiện và công thức:

Tính toán cấu kiện theo trạng thái giới hạn về khả năng chịu lực cần thõa mãn điều kiện sau:

N ≤ Ngh

Trong đó:

N - lực nén do tải trọng gây ra

Ngh – khả năng chịu lực của tiết diện ở trạng thái giới hạn:

Ngh = φ.(Rb.Ab + Rsc.Ast)

Rb - cường độ tính toán về nén của bê tông. Khi tính toán cấu kiện chịu nén cần chú ý về hệ số điều kiện làm việc

Rsc - cường độ tính toán về nén của cốt thép

Rsc = min(Rs; 400 MPa)

Ast - diện tích tiết diện toàn bộ cốt thép dọc



Ab - diện tích tiết diện bê tông

Gọi A là diện tích tiết diện thì Ab = A - Ast. Tuy nhiên khi µt < 3% có thể lấy gần đúng Ab = A

φ ≤ 1 - hệ số giảm khả năng chịu lực do ảnh hưởng của uốn dọc, họi tắt là hệ số uốn dọc

Khi λ ≤ 14 (λh ≤ 8) bỏ qua uốn dọc, lấy φ = 1

Khi 14 < λ ≤ 104 (λh > 8) có thể xác định φ theo công thức thực nghiệm:

φ = 1,028 – 0,0000288.λ2 – 0,0016.λ

#### Hàm lượng cốt thép:



#### Độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tĩnh học e1 = M / N

Độ lệch tâm ngẫu nhiên ea = max(H / 600; h / 30)

Độ lệch tâm ban đầu e1:

Với cấu kiện của kết cấu siêu tĩnh: e0 = max(e1; ea)

Với cấu kiện của kết cấu tĩnh định: 

#### Ảnh hưởng của uốn dọc:

Do sự ảnh hưởng của uốn dọc nên độ lệch tâm tăng lên thành:



với ɳ ≥ 1 - hệ số ảnh hưởng của uốn dọc

Khi λ ≤ 14 (λh ≤ 8) có thể bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, lấy 

Khi λ > 14 (λh > 8) cần xét ảnh hưởng của uốn dọc, tính hệ số 



Trong đó:

N - nội lực nén do tải trọng tính toán gây ra.

Ncr - lực dọc tới hạn, có thể được xác định bằng công thức thực nghiệm:



Với: 

Eb - môđun đàn hồi của bê tông.

I - mômen quán tính của tiết diện lấy đối với trục qua.

trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng uốn.

0 - chiều dài tính toán của cấu kiện.

#### Chuẩn bị số liệu:

Biết kích thước tiết diện b x h, chiều dài tính toán l0, vật liệu sử dụng, cặp nội lực M, N

Từ cấp bê tông và nhóm cốt thép tra các số liệu Eb, Rb (chú ý điều kiện làm việc), Rs, Rsc, Es. Tính toán hoặc tra bảng để tìm các giá trị ξR. Giả thiết a để tính h0, Za. Xác định độ lệch tâm ngẫu nhiên ea, tính và 

Tính hệ số uốn dọc  , tính e:



e: khoảng cách từ điểm đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép As.

Xác định sơ bộ chiều cao vùng nén (tính toán được chỉ là sơ bộ, cần dựa vào  để phân biệt các trường hợp tính toán là nén lệch tâm lớn thông thường, nén lệch tâm bé hay là trường hợp đặc biệt )

|  |
| --- |
|  |

#### Các trường hợp tính toán:

* *Trường hợp 1*: Nén lệch tâm lớn thông thường:



Lấy x = x1



* *Trường hợp 2:* Trường hợp đặc biệt:

< 2.a



* *Trường hợp 3:* Nén lệch tâm bé:

> ξR.h0 => cần tính lại x

Tìm lại x bằng phương pháp đúng dần:

Đặt 







|  |
| --- |
|  |

#### Hàm lượng cốt thép:



#### Nội lực nén lệch tâm xiên:

Sơ đồ tính toán được đưa về thành lực N đặt tại điểm E có tọa độ là . Điểm E có thể nằm bên trong hoặc bên ngoài tiết diện ở vào góc phần tư nào tùy thuộc vào chiều tác dụng của 

Sau khi xét đến độ lệch tâm ngâu nhiên và uốn dọc thì mômen tác dụng theo hai phương được tăng lên là :



#### Tính toán cấu kiện tiết diện hình chữ nhật chịu nén lệch tâm xiên theo phương pháp gần đúng:

Phương pháp gần đúng dựa trên việc biến đổi trường hợp nén lệch tâm xiên thành lệch tâm phẳng tương đương để tính cốt thép. Nguyên tắc của phương pháp này được trình bày trong tiêu chuẩn nước Anh và Mỹ, tác giả đã dựa trên nguyên tắc đó để lập ra các công thức phù hợp tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN **5574-2012**.

Xét tiết diện có cạnh . Điều kiện để áp dụng phương pháp gần đúng là ,cốt thép được đặt theo chu vi, phân bố đều hoặc mật độ cốt thép trên cạnh b có thể lớn hơn.

Tiết diện chịu lực nén N,mômen uốn , độ lệch tâm ngẫu nhiên . Sau khi xét uốn dọc theo 2 phương, tính được hệ số . Mômen  sẽ gia tăng:

1. 

Tùy theo tương quan của  với kích thước các cạnh mà đưa về một trong hai mô hình tính toán sau, theo phương x hoặc theo phương y:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mô hình | Theo phương x | Theo phương y |
| Điều kiện |  |  |
| Ký hiệu | h = Cx; b = Cy  M1 = Mx\*; M2 = My\*ea = eax + 0,2.eay | h = Cy; b = Cx  M1 = My\*; M2 = Mx\* ea = eay + 0,2.eax |
| eax, eay: độ lệch tâm ngẫu nhiên theo hai phương | | |

Từ cấp bê tông và nhóm cốt thép tra các số liệu Eb, Rb (chú ý điều kiện làm việc), Rs, Rsc, Es. Tính toán hoặc tra bảng để tìm các giá trị ξR. Giả thiết a để tính h0, Za.

* Tính mômen tương đương M (đổi lệch tâm xiên ra lệch tâm phẳng)

Chiều cao vùng nén sơ bộ:



Hệ số chuyển đổi mo:

* Khi 
* Khi 

Khi đó mômen tương đương (đổi nén lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phảng):



Độ lệch tâm tĩnh học (đã xét uốn dọc): 

Độ lệch tâm tính toán:

Với cấu kiện siêu tĩnh: 

Với cấu kiện tĩnh định: 

Độ lệch tâm: 

* + - Các trường hợp tính toán:
* *Trường hợp 1*: Nén lệch tâm rất bé khi  tính toán gần như nén đúng tâm:

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm :



Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét đúng tâm:



Khi lấy 

Khi  lấy  theo công thức:



Diện tích toàn bộ cốt thép Ast :



Cốt thép được bố trí đều theo chu vi

* *Trường hợp 2*: Khi  đồng thời x1 ≤ ξR.h0 .Tính toán theo trường hợp lệch tâm lớn: (với k = 0,4)



* *Trường hợp 3:* Khi  đồng thời x1 > ξR.h0 .Tính toán theo trường hợp lệch tâm bé:

Tìm lại x bằng công thức gần đúng:





#### -Tính toán và đặt thép theo chu vi:

Tiết diện có cốt thép đặp theo chu vi là khi cốt thép chịu lực được đặt phân ra tương đối đều trên cả cạnh b và canh h và thường đặt đối xứng theo hai trục.

#### Hàm lượng cốt thép :



## THUẬT TOÁN CHƯƠNG TRÌNH.

### Khối chức năng trong thuật toán.

|  |  |
| --- | --- |
| * ­Khối bắt đầu và kết thúc |  |
| * Khối nhập số liệu và xuất kết quả |  |
| * Khối xử lý tính toán: |  |
| * Khối kiểm tra: |  |
| * Khối chương trình con: |  |
| * Mũi tên chỉ hướng đi của thuật toán: |  |

### Sơ đồ tổng quát.

|  |
| --- |
|  |

### Thuật toán chi tiết.

Thuật toán nhâp dữ liệu:

|  |
| --- |
|  |

Thuật toán nén lệch tâm:

|  |
| --- |
|  |

Thuật toán bố trí thép dọc:

|  |
| --- |
|  |

Thuật toán bố trí thép đai:

|  |
| --- |
|  |

## NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

Các ngôn ngữ lập trình vô cùng phong phú, mỗi ngôn ngữ có một ưu và nhược điểm riêng vì vậy em xin giới thiệu một số ngôn ngữ sau:

### JAVA.

Java là một ngôn ngữ trong lập trình OOP (hướng đối tượng) và dựa trên những lớp Class. So với những ngôn ngữ lập trình bình thường, nếu như được thiết kế biên dịch mã nguồn trở thành mã máy hoặc là thông dịch các mã nguồn để chạy thì Java lại được thiết kế biên dịch với cách khác là những mã nguồn trở thành bytecode, rồi từ bytecode sẽ trở thành một môi trường có tính thực thi khi chạy.

*Ưu điểm :*

* có thể viết mã nguồn trên một IDE ở một máy tính và thực thi chương trình ở bất cứ máy tính sử dụng hệ điều hành nào. Với điều kiện máy tính thực thi chương trình phải có hệ thống trình biên-thông dịch riêng được gọi là Java Virtual Machine (JVM), JVM sẽ có nhiều phiên bản dành riêng cho từng hệ điều hành (Windows, Linus và MAC OS).
* Java là ngôn ngữ hướng đối tượng – phù hợp với xu thế phát triển. “Chương trình phải được thiết kế trước khi xây dựng”, không lập trình viên nào có thể thực hiện toàn bộ một chương trình ngay từ đầu. Công việc đầu tiên phải thiết kế phân tích chia nhỏ các phần công việc độc lập, tiếp tục chia các phần nhỏ thành nhỏ hơn nữa.

*Nhược điểm :*

* Tool tràn lan (NetBeans, Eclipse, J Builder, vv), đặc tính là free nên hỗ trợ không thoải mái như Visual Studio.
* Bảo mật sourcecode không tốt (phần nguyên lí hoạt động sẽ nêu rõ).
* Chậm ! (phần nguyên lí hoạt động sẽ nêu rõ).

### DELPHI.

DELPHI được phát triển từ Pascal. Được đánh giá rất cao vì tính linh động. Được đánh giá là có tốc độ của C++ và tính dễ dùng của Visual Basic. Delphi được đánh giá đặc biệt mạnh trong các ứng dụng phát triển nhanh.

*Ưu điểm :*

* Ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng.
* Dễ sử dụng, ngôn ngữ trong sáng (đơn giản hơn C++).
* Cho phép dịch ra mã máy chạy trên Win32 hoặc mã CLR chạy trên môi trường .NET.
* Vẫn có khả năng can thiệp sâu vào hệ thống.

*Nhược điểm :*

* Không còn là sản phẩm trọng tâm của Borland (hiện tại được chi nhánh CodeGear phát triển).
* Mã nguồn tham khảo và cộng đồng không lớn bằng các ngôn ngữ khác.

### C#.

Là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng được phát triển bởi Microsoft, được dẫn xuất từ C và C++, nhưng được xây dựng trên nền .NET

*Ưu điểm :*

* Ngôn ngữ hướng đối tượng.
* Đơn giản (Loại bỏ các thành phần ngôn ngữ phức tạp (như MACRO của C++), template, đa kế thừa của Java và C++).
* Hiện đại (Hướng đối tượng, xử lý ngoại lệ, thu gom bộ nhớ tự động, kiểu dữ liệu mở rộng, bảo mật mã nguồn).
* Ít từ khóa.

*Nhược điểm :*

* Phải cài đặt Framework mới chạy được.

### VISUAL BASIC

Môi trường lập trình rất đơn giản trên Windows.

Ưu điểm :

- Đơn giản, dễ dùng, không yêu cầu người dùng có kiến thức lập trình chuyên sâu.

- Môi trường phát triển Visual, thuận tiện cho người phát triển.

Nhược điểm :

- Ngôn ngữ thiếu chặt chẽ, cho phép người dùng phát triển rất tùy tiện.

- Không phải là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, khó sử dụng để xây dựng các hệ thống lớn hoặc các hệ thống có tính kế thừa.

- Chương trình chạy chậm (do không phải là ngôn ngữ biên dịch).

- Người phát trển trên môi trường VB thường có xu hướng sử dụng nhiều dẫn đến phụ thuộc vào các ActiveX.

### CHỌN NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH.

Trên cơ sở tìm hiểu các ngôn ngữ được phân tích ở trên và thực tế sử dụng, ngôn ngữ C# có tích hợp mạnh mẽ với hệ sinh thái Microsoft, đa nền tảng với .NET Core, ngôn ngữ an toàn và dễ đọc, lâp trình hướng đối tượng (OOP). Điều này giúp người lập trình có thể tạo được một ứng dụng phần mềm một cách tương đối dễ dàng và nhanh chóng.

Trong các ngôn ngữ đã biết thì ngôn ngữ C# là ngôn ngữ mà em yêu thích và sử dụng thành thạo hơn cả. Nên em sử dụng ngôn ngữ C# trong bộ công cụ Microsoft Visual Studio 2022 để phát triển phần mềm .

## GIAO DIỆN CHƯƠNG TRÌNH

### Giao diện giới thiệu

|  |
| --- |
|  |
| Hình 1: Giao diện giới thiệu |

### Giao diện chính khi add-in vào revit

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2: Giao diện add-in |

### Giao diện chương trình tính toán khung

|  |
| --- |
|  |
| Giao diện chương trình tính toán khung |

### Giao diện tạo mới và đọc file access

|  |
| --- |
|  |
| Giao diện tạo mới |

### Giao diện chọn thép

|  |
| --- |
|  |
| Giao diện chọn thép |

### Giao diện bố trí thép

|  |
| --- |
|  |
| Giao diện triển khai thép |