NEMETSCHEK Scia



Manual

Proiectare imbinari otel

Scia Engineer

Proiectare imbinari otel

| Introducere in imbinari | 1 |
|---|-----------|
| Imbinari | 1 |
| Tipuri de imbinari | 3 |
| Tipuri de imbinari | 3 |
| Tipuri de calcul | 3 |
| Cadru cu imbinari prin suruburi si suduri | 3 |
| Axa principala versus axa secundara | 7 |
| Cadru cu imbinari articulate | 8 |
| Imbinari articulate | 8 |
| Imbinari diagonale cu suruburi | 9 |
| Tipuri geometrice | 21 |
| Tipuri geometrice de imbinari | 21 |
| Tipuri de sectiuni transversale disponibile | 22 |
| Parti din impinare | 25 |
| Conectori | 25 |
| Conectori | 25 |
| Suruburi | 25 |
| Lungime surub | 26 |
| Model surub | 26 |
| Ancore | 28 |
| Suduri | 29 |
| Suduri | 29 |
| Sudura de colt | 30 |
| Sudura de colt dubla | 31 |
| Indicator sudura | 31 |
| | 31 |
| Sudura de umplutura | 32 |
| Placi | 32 |
| Place de cenet | 32 |
| Rigidizare | JZ 32 |
| Nigicizare | ے2 2۸ |
| | J4 24 |
| Dublula IIIIIla Pigidizare talpa | +3 ارد |
| Place articulate | 34 |
| Place de capat sourte | 35 |
| Sectiuni | 35 35 |
| Profil de forfecare | 35 |
| Imbinare mecanica cu eclise | 37 |
| Decupare | 37 |
| Decupare | 37 |
| Rotunjirea decuparii | 38 |
| Vuta | 38 |
| Vuta | 38 |
| Prolectarea unei imbinari | 41 |

| Definirea unei imbinari noi | 41 |
|---|--|
| Semnificatia tipurilor de elemente liniare definite | 41 |
| Ajustarea parametrilor impliciti | 42 |
| Realizarea unei noi imbinari | 49 |
| Definirea unei noi imbinari pe axa principala | 49 |
| Definirea unei noi imbinari pe axa secundara | 51 |
| Definirea unei noi imbinari articulate | 53 |
| Definirea unei noi imbinari ale diagonalei cu suruburi | 56 |
| Specificarea parametrilor unei imbinari | 59 |
| Sistem expert | 62 |
| Definirea unui ansamblu de suruburi | 64 |
| Selectarea suruburilor | 65 |
| Selectarea piulitelor | 65 |
| Selectarea saibelor | 66 |
| Editarea unei imbinari existente | 66 |
| Modificarea parametrilor unei imbinari | 66 |
| Copierea unei imbinari | 66 |
| Stergerea unei imbinari | 67 |
| | |
| Verificare rapida Verificare detaliata | 69 70 |
| Verificarea sumara | |
| | 70 |
| Note de calcul ale imbinarilor | |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare | 73 73 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare | 73 73 73 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara | 73 73 73 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata | 73 73 73 73 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota | 73 73 73 73 73 74 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare | 73 73 73 73 74 75 76 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare Desene | 73 73 73 73 73 74 75 76 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare Desene Inserarea unui desen selectat in Note de calcul | 73 73 73 73 73 74 75 75 76 77 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare Desene Inserarea unui desen selectat in Note de calcul Inserarea unui desen selectat in Biblioteca cu imagini | 73 73 73 73 73 74 75 75 76 77 77 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare Desene Inserarea unui desen selectat in Note de calcul Inserarea unui desen selectat in Biblioteca cu imagini Tiparirea unui desen al imbinarii | 73 73 73 73 73 74 75 76 76 77 77 77 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare Desene Inserarea unui desen selectat in Note de calcul Inserarea unui desen selectat in Biblioteca cu imagini Tiparirea unui desen al imbinarii Salvarea unui desen intr-un fisier extern | 73 73 73 73 74 75 76 77 77 77 77 77 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare | 73 73 73 73 73 74 75 76 76 77 77 77 77 77 77 77 77 80 80 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare Vizualizare Vedere filara Vedere randata Linii de cota Parametri de vizualizare Desene Inserarea unui desen selectat in Note de calcul Inserarea unui desen selectat in Biblioteca cu imagini Tiparirea unui desen al imbinarii Salvarea unui desen intr-un fisier extern Generarea desenelor cu ajutoul asistentului de imagine Nota de calcul Inserarea unui desen cu imbinare in Note de calcul | 73 73 73 73 73 74 75 75 76 77 77 77 77 77 77 77 77 78 78 80 80 80 |
| Note de calcul ale imbinarilor | 73 73 73 73 73 74 75 76 76 77 77 77 77 77 77 77 77 80 80 80 80 80 |
| Note de calcul ale imbinarilor | 73 73 73 73 73 74 75 75 76 77 77 77 77 77 77 77 77 78 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare | 73 73 73 73 73 74 75 76 76 77 77 77 77 77 77 77 77 80 80 80 80 80 80 80 81 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare | 73 73 73 73 73 74 75 75 76 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare | 73 73 73 73 74 75 76 76 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 |
| Note de calcul ale imbinarilor Vizualizare | 73 73 73 73 73 74 75 75 76 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77 |

Introducere in imbinari

Imbinari

Modulul Imbinari din Scia Engineer a fost realizat pentru proiectarea imbinarilor structurilor metalice.

In timp ce o imbinare este introdusa in fereastra grafica din Scia Engineer, fiecare element al imbinarii este reprezentat (placi de capat, rigidizari, suruburi, etc). In plus, programul verifica prevederile detaliate din normativ. Mai mult, eforturile admisibile din imbinare sunt calculate si sunt comparate cu fortele actuale ce actioneaza in imbinare. Programul afiseaza lista cu elementele din imbinare pentru determinarea rezistentei imbinarii.

Dupa proiectare si calculare, programul poate genera desenele cu imbinari, cu elementele din imbinare si desenele de detaliere. Poate fi tiparit un document cu rezultatele imbinarii. Programul ruleaza conform cu EN 1993-1-8.

Algoritmii si metodele de calcul descrise in aceste referinte sunt utilizate pentru calcularea starilor limite ale imbinarii. Capacitatile elementelor din imbinare sunt calculate dupa formulele date in urmatoarele normative nationale (EC3, DIN18800 T1 sau BS 5950-1:2000), in functie de normativul selectat. Proiectarea imbinarilor pentru alte normative nu este disponibila. Formulele utilizate pentru elementele din imbinare sunt date in 'Imbinari otel - teorie ', capitolul 'Analiza imbinari conform cu DIN18800 si BS 5950-1'.

Tipuri de imbinari

Tipuri de imbinari

Programul calculeaza imbinarile articulate si rigide (imbinari cu transferul de moment incovoietor). Imbinarile rigide nu sunt complet rigide, permitand o anumita deformatie. Rigiditatea acestui tip de imbinare este calculata de catre program. Cand rigiditatea este mica, trebuie sa fie luata in considerare in modelul de calcul pentru determinarea eforturilor interne din structura. Descrierea tipurilor de imbinari ce pot fi analizate de catre program este data in capitolele:

- Tipuri de analize
- Tipuri geometrice

Tipuri de calcul

Cadru cu imbinari prin suruburi si suduri

Pentru calcularea imbinarilor (semi)-rigide , urmatoarele caracteristici ale imbinarii sunt introduse in Eurocod 3:

- Moment de rezistenta
- Rigiditate de rotatie

Aceasta metoda de proiectare permite determinarea unei "Caracteristici de tip moment-rotatie" care, la randul sau, permite reprezentarea reala a imbinarii dintre elementele intersectate (aproximarea comportarii reale a imbinarii).

Utilizand aceasta metoda, se pot proiecta imbinarile nerigidizate, ceea ce duce la o reducere a costului total al structurilor metalice.

Principiile pentru proiectarea acestor imbinari semi-rigide sunt indeplinite atunci cand sunt urmate prevederile detaliate din Anexa J revizuita din Eurocode 3, Ref. [1]. Pentru proiectarea imbinarii de la baza stalpului sunt urmate prevederile date in Anexa L din Eurocode 3, Ref. [5]. Urmatoarele tipuri de imbinari sunt acceptate:

- Imbinari grinda-stalp: Imbinari placa de capat cu suruburi+ suduri (L, T, cruce cu grinda sau stalp continuu)
- Imbinari grinda-grinda: Imbinare mecanica cu eclise (imbinare placa pe placa).
- Baza stalp: Imbinare cu suruburi placa de baza

Tipurile "grinda-grinda" si "baza stalp" sunt limitate la profile I simetrice si nesimetrice (inclusiv elementele cu inaltime variabila) si sectiuni RHS, ambele pentru configurarile dupa axa principala de incovoiere.

Pentru tipul " grinda-stalp", grinda este limitata la profile I simetrice si nesimetrice (inclusiv elementele cu inaltime variabila) si sectiuni RHS, ambele pentru configurarile dupa axa principala de incovoiere ; stalpul este limitat la profile I simetrice (inclusiv elementele cu inaltime variabila) in configurarea dupa axa principala, si la grinzi I simetrice in configurarea dupa axa secundara de incovoiere.

Urmatoarele tipuri de rigidizari sunt acceptate:

Imbinare grinda-stalp:

- Vute: Placa sudata sau din profil
- Dublura inima: Placi suplimentare pe inima
- Placi de rigidizare: Pe talpi
- Rigidizari: Triunghiulare + dreptunghiulare, pozitionate pe grinda sau stalp Imbinare baza stalp:
- Vute: Placa sudata sau din profil
- Rigidizari: Triunghiulare + dreptunghiulare, pozitionate pe stalp
- Rigidizare talpa
- Profil de forfecare

Nota: Imbinarea poate fi definita intre doua elemente liniare (ex. stalp si grinda) perpendiculare in "directia imbinarii". Acest tip este explicat intr-un simplu exemplu. Realizati un stalp si o grinda cu sectiunea I orientata vertical.



In vederea laterala, cele doua elemente nu sunt perpendiculare.



In vederea plana, totusi, aceste elemente sunt perpendiculare. Aceasta este "directia imbinarii".



Prin urmare, imbinarea poate fi definita in acest nod.



Pe de alta parte, realizati un stalp si o grinda cu sectiunea I orientata vertical. La prima vedere (in vedere axo) totul pare la fel.



In vederea laterala, cele doua elemente sunt perpendiculare.



In vederea plana, totusi, aceste elemente nu sunt perpendiculare. Aceasta este "directia imbinarii".



Prin urmare, imbinarea nu poate fi definita in acest nod.

Acelasi lucru poate fi spus si pentru grinzile curbe. Daca curbura grinzii indeplineste conditia de perpendicularitate in "directia imbinarii", imbinarea poate fi definita ca in exemplu de mai jos.



Axa principala versus axa secundara

Imbinare pe axa principala



Imbinare pe axa secundara



Cadru cu imbinari articulate

Imbinarile **articulate** sunt imbinari ce nu transfera momente. Acest lucru este datorat spatiului (gol) dintre talpa grinzii si talpa stalpului.

Urmatoarele tipuri de imbinari sunt acceptate:

• Imbinari grinda-stalp (L, T, cruce).

Elementul tip grinda este limitat la sectiunea I si RHS, ambele pentru configuratia axa principala de incovoiere. Elementul tip stalp este limitat la sectiunea I pentru configuratia axa principala si secundara de incovoiere.

Urmatoarele tipuri de imbinari sunt acceptate:

- placa sudata pe inima grinzii si pe talpa stalpului,
- placa prinsa cu suruburi pe inima grinzii si sudata pe talpa stalpului,
- cornier prins cu suruburi de inima grinzi si de talpa stalpului,
- placa de capat scurta sudata de inima grinzii si prinsa de suruburi de talpa stalpului.

Imbinari articulate

Imbinarile articulate sunt imbinari tip grinda-grinda. In Scia Engineer sunt considerate trei tipuri:

- Rigidizare sudata
- Rigidizare cu suruburi
- Eclisa
- Rigidizare scurta

Imbinarile articulate sunt verificate la forta critica de taietoare si la forta axiala. Sunt considerate urmatoarele situatii critice:

(1) VRd : rezistenta de proiectare la forta taietoare pentru elementul de imbinare

(2) VRd : rezistenta de proiectare la forta taietoare a grinzii

(3a) VRd : rezistenta la proiectare a blocului de forfecare pentru inima grinzii

(3b) VRd : rezistenta la proiectare a blocului de forfecare pentru elementul de imbinare (latura grinda)

(3b) VRd : rezistenta la proiectare a blocului de forfecare pentru elementul de imbinare (latura stalp)

(3d) VRd : rezistenta la proiectare a blocului de forfecare pentru placa de capat (latura grinda)

- (4) VRd : rezistenta de proiectare la forta taietoare pentru distributia suruburilor in inima grinzii
- (5) VRd : rezistenta de proiectare la forta taietoare pentru distributia suruburilor pe stalp

(6) VRd : rezistenta de calcul la taietoare in decupare

- (7) NRd : rezistenta de proiectare la compresiune/intindere pentru elementul de imbinare
- (8) NRd : rezistenta de proiectare la compresiune/intindere a grinzii
- (9) NRd : rezistenta de proiectare la intindere pentru distributia suruburilor pe stalp

[(10) NRd : rezistenta de proiectare la compresiune pentru inima stalpului]

Pentru mai multe informatii consultati Ghidul teoretic.

Imbinari diagonale cu suruburi

Imbinari diagonale cu suruburi

Acest capitol se ocupa cu proiectarea si verificarea imbinarii cu suruburi, unde elementul in cauza este supus la forta axiala. Exista doua metode de realizare a imbinarii diagonalei de alte elemente:

- prinderea diagonalei de guseu cu suruburi,
- prinderea diagonalei direct de stalp cu suruburi.

Imbinare diagonala - guseu cu suruburi

Se poate proiecta imbinarea dintre diagonala si guseu. Configuratiile disponibile sunt:



diagonala tip profil cu doua randuri de suruburi pe inima, esalonate (decalate)



Π



Configurari suruburi **Profil tip cornier**





Г

Profil tip UNP



Profil I



en B \bigcirc \bigcirc \bigcirc ы \bigcirc \bigcirc 0 e P e1 p1 р1 S сц Ф \bigcirc \bigcirc \bigcirc ы \bigcirc 0 0 e S e1 p1 р1

Guseu

Imbinare diagonala cu stalp

Ambele capete ale diagonalei selectate sunt conectate de un element tip stalp. Elementul tip stalp este un cornier. Sunt posibile urmatoarele optiuni:





Nota: Pentru setarile suruburilor consultati capitolul Imbinare diagonala - guseu cu suruburi.

Diagonale imbinate pe un stalp

Elementele, tip diagonala, selectate (1 sau 2 elemente) sunt conectate printr-un surub de elementul tip stalp. Elementul tip stalp este o sectiune tip cornier sau o sectiune transversala prelucrata la rece. Sunt posibile urmatoarele optiuni:

diagonala(e) - stalp, ambele de tip cornier





Proprietatile imbinarii diagonalei cu suruburi

Proprietatile imbinarii constau din mai multe parti. Fiecare parte poate fi editata intr-un tab separat.

| General | Definire nume si comentarii pentru imbinarea selectata. |
|-------------------------|---|
| Imbinare | Setare proprietati element si placa. |
| Configurare suruburi | Definire configurare suruburi. |

Proprietati guseu

Grupa Placa 2D

| [Material] | Utilizati acest buton pentru selectarea proprietatii materialului a guseului. Valoarea implicita este preluata din elementul tip diagonala. |
|-------------------|---|
| Grosime | Definire grosime placa guseu |
| Grosime cordon | Definire grosime cordon sudura pentru placa guseu Cand valoarea este setata pe "0.0", dimensiunea cordonului din timpul calcularii este considerat ca jumatate din grosimea placii. Dimensiunea cordonului este utilizata pentru calcularea lungimii necesare a cordonului de sudura pentru guseu. |

Grupa diagonala 1

| Ν | Este afisata forta axiala critica. In functie de setari, forta axiala este forta critica de tractiune sau forta critica de compresiune. |
|-------------------------------|---|
| Inima scurta, lunga, talpa | Utilizati acest buton pentru selectarea partii sectiunii pentru imbinarea cu suruburi a guseului Cornier - scurt: cu suruburi pe aripa scurta Cornier - lung: cu suruburi pe aripa lunga Profil U - inima: cu suruburi pe inima Profil U - talpa: cu suruburi pe talpa |

Tip Stalp I si Stalp II

Pentru fiecare diagonala din profil tip cornier, pozitia este definita.

Grupa pozitie diagonala

| Pozitia 1 | Diagonala este in interiorul stalpului (profil tip cornier). |
|-----------|---|
| Pozitia 2 | Diagonala este in exteriorul stalpului (profil tip cornier). |
| Pozitia 3 | Diagonala este in exteriorul stalpului (profil tip cornier), prin aripa acestuia |
| Sus | Aripa diagonalei este in pe latura superioara. |
| Jos | Aripa diagonalei este in pe latura inferioara. |

| Pozitia 1 Talpa sus | |
|------------------------|--|
|------------------------|--|



Configurare surub

Aceste grupe sunt valide pentru toate tipurile.

Grupa suruburi

| [Surub] | Utilizati acest buton pentru definirea caracteristicelor surubului. |
|---------|--|
| Gaura d | Afisarea gaurii pentru surubul corespunzator. Valoarea implicita este preluata din caracteristicile surubului. |

Grup pozitie suruburi

| Un rand Doua randuri | Definire numar de randuri. |
|-------------------------|--|
| Nr. intr-un rand | Definire numar de suruburi intr-un rand. |
| [Optimizare] | Utilizati acest buton pentru optimizarea numarului de suruburi, in functie de capacitatea imbinarii. |
| р1 | Definire distanta p1 dintre suruburile de pe un rand. Valoarea implicita poate fi setata in configurarile initiale pentru fiecare diametru al surubului. |
| p2, w | Definire distanta p2 dintre randurile de suruburi. |
| esalonat neesalonat | Definire esalonare suruburi. |
| S | Pentru pozitia esalonata a suruburilor, definirea impartirii esalonate, distanta dintre centrele a doua gauri consecutive sunt masurate paralel pe axa elementului. Valoarea implicita este p2/2. |

Grupa diagonala 1

| | pentru fiecare diametru al surubului. |
|-----|--|
| we2 | Definire distanta de margine in prima diagonala. |

Grupa diagonala 2

Aceasta grupa este valida pentru tipul "Stalp II".

| e1 | Definire distanta finala in a doua diagonala. Valoarea implicita poate fi setata in configurarile initiale pentru fiecare diametru al surubului. |
|-----|--|
| we2 | Definire distanta de margine in a doua diagonala. |

Grupa Placa 2D

Aceasta grupa este valida pentru tipul "Guseu".

| e1 | Definire distanta finala in placa. Valoarea implicita poate fi setata in configurarile initiale pentru fiecare diametru al surubului. |
|----|---|
| e2 | Definire distanta de margine in placa. Valoarea implicita poate fi setata in configurarile initiale pentru fiecare diametru al surubului. |

Grupa stalp

Aceasta grupa este valida pentru tipul "Stalp I" si "Stalp II".

| we2 Definire distanta de margine in stalp. |
|--|
|--|

Vizualizare limite suruburi

Bifati aceasta caseta pentru vizualizarea limitelor suruburilor in elementele de tip diagonala si stalp.

Configuratii geometrice

Configuratii geometrice pentru w, e1, e2, p1, p2, s



Valori implicite

Valori implicite pentru w, e2, p2, s

Valorile implicite pentru sectiunile standard sunt stocate intr-o biblioteca cu profile: proprietatile 74, 75 si 76 descriu pozitiile implicite ale suruburilor in element.

| Numar proprietate | Descriere |
|----------------------|-----------|
| 74 | w1 |
| 75 | w2 |
| 76 | w3 |

Daca valorile w1, w2 si w3 nu sunt prezente in biblioteca de profile, sunt utilizate urmatoarele valori implicite:

Valori implicita w si p2 pentru corniere

| | 1 linie de suruburi w | 2 linii de suruburi esalonate w | 2 linii de suruburi esalonate p2 |
|----------------------------------|--------------------------------|--|---|
| laturi egale w1<>0 w2=0 | w1 | b/3 | b/3 |
| laturi | b/2 | w1 | w2 |

| egale w1<>0 w2<>0 | | | |
|--|-----|-----|-----|
| laturi egale w1=0 w2=0 | b/2 | b/3 | b/3 |
| laturi inegale latura lunga w1<>0 w2=0 | w1 | b/3 | b/3 |
| laturi inegale latura lunga w1<>0 w2<>0 | b/2 | w1 | w2 |
| laturi inegale latura scurta w3<>0 | w3 | b/3 | b/3 |
| laturi inegale latura scurta w3=0 | b/2 | b/3 | b/3 |

Valoare implicita w pentru sectiuni U

| | w |
|----------------------------|-----|
| imbinare talpa w1c>0 | w1 |
| imbinare talpa w1=0 | b/2 |
| imbinare inima | h/2 |

Valoare implicita w pentru sectiuni I

| w1<>0 | w1 |
|-------|-----|
| w1=0 | b/2 |

Valori implicite e2 pentru sectiuni RHS



Valorile implicite pentru e_2 este h/2.

Valori implicite e2 pentru sectiuni prelucrate la rece

Configuratia implicita a surubului este stocata in biblioteca de profile: proprietatile 67,48,142,143 si descriu grosimea elementului si pozitiile implicite ale suruburilor in element.

| Numar proprietate | descriere |
|----------------------|------------------------------------|
| 67 | s (grosime) |
| 48 | B (latime) |
| 142 | sp (numar planuri de forfecare) |
| 143 | E2 |

Valoarea implicita e2=B-E2.



Tipuri geometrice

Tipuri geometrice de imbinari

Conform geometriei, o imbinare poate fi sortata intr-o grupa specifica. Scia Engineer contine urmatoarele grupe de imbinari:





Nota: In toate tipurile, elementul continuu este denumit **stalp**, elementul unde imbinarea este situata este denumit **grinda**.

Tipuri de sectiuni transversale disponibile

Modulul de Imbinari din Scia Engineer suporta un numar limitat de tipuri de sectiuni transversale. Scia Engineer suporta urmatoarele tipuri de sectiuni transversale:



Parti din imbinare

Conectori

Conectori

Conectorii, dupa cum sugereaza si numele, conecteaza doua elemente impreuna. In Scia Engineer utilizatorul poate utiliza doua tipuri de conectori: suruburi si ancore. Suruburile sunt utilizate pentru conectarea a doua parti de otel impreuna. Ancorele apar la palca de baza si imbina placa de otel cu baza de beton.

Suruburi

Suruburile sunt utilizate impreuna cu saibele si piulitele.

Surub

Suruburile sunt definite de urmatorii parametri:

- descriere surub
- gaura
- diametru de constructie (= diametru necesar pentru cheia surubului)
- diametru cap (vedeti **s** in Fig. de mai jos)
- diametru diagonal cap (vedeti e in Fig. de mai jos)
- inaltime cap (vedeti **k** in Fig. de mai jos)
- sectiunea transversala bruta **A** a surubului
- aria efortului de intindere **As** a surubului





Piulita

Piulitele sunt definite de urmatorii parametri:

- descriere piulita
- diametru piulita (vedeti s in Fig. de sus)
- diametru diagonal piulita (vedeti e in Fig. de sus)
- inaltime piulita (vedeti **m** in Fig. de sus)

Saiba

Urmatoarele proprietati definesc o saiba (vedeti Fig. de mai jos):

- descriere saiba
- dimensiune saiba D
- dimensiune saiba t
- dimensiune saiba d2
- material saiba



Lungime surub

O lungime standard de surub poate fi definita in doua moduri:

• prin relatia lungime standard - lungime de strangere,



• prin adaugarea unei valori specifice "delta" la lungimea de strangere: lungimea standard este data de (strangere+delta+inaltime piulita+numar de saibe x grosime saiba), rotunjita la urmatoarea lungime standard,



Model surub

In functie de conditiile geometrice si de incarcarea la care este supusa imbinarea, pot fi utilizate diverse modeluri de distribuire a suruburilor.



patru suruburi pe rand



Ancore

Scia Engineer suporta diverse tipuri de ancore:



- 1. ancora dreapta
- 2. ancora cu carlig
- 3. ancora curbata (indoita)
- 4. ancora cu placa circulara

Ancora dreapta, cu carlig si curbata



| t | grosimea placii de baza |
|----|--|
| d | diametru ancora |
| lo | lungimea de adaos = f1 x d, valoare implicita f1=2 |
| lh | lungimea ciocului ancorei cu carlig = f2 x d, valoare implicita f2=5 |
| lc | lungimea ciocului ancorei curbate = f3 x d, valoare implicita f3=5 |
| Rh | raza interioara a ancorei cu carlig = f4 x d, valoare implicita f4=1.5 |
| Rc | raza interioara a ancorei curbate = f5 x d, valoare implicita f4=3 |

Nota: Valorile f1, f2, f3, f4, f5 sunt valori introduse si depind de tipul de ancora selectat.

Ancora cu placa circulara



| I | lungime ancora |
|----|---|
| t | grosimea placii de baza |
| d | diametru ancora |
| lo | lungimea de adaos = f1 x d, valoare implicita f1=2 |
| lp | lungimea de adaos la placa circulara = f6 x d, valoare implicita f6=3 |
| t1 | grosime placa circulara |
| R | raza placa circulara |
| d1 | distanta intre ancora si marginea elementului de beton |

Nota: Valorile f1, f6, I, d1 sunt valori introduse. Valorile R, t1 sunt calculate de catre program.

Suduri

Suduri

Sudura este definita prin:

- dimensiune cordon sudura
- lungime cordon sudura
- pozitie sudura
- tip sudura

Tipuri de suduri



| 1 | sudura de colt |
|---|-------------------------------|
| 2 | sudura de colt dubla |
| 3 | sudura in V,H |
| 4 | sudura in adancime |
| 5 | sudura de umplutura |
| 6 | sudura in lungime pentru vuta |

Nota: Simbolul de sudura (6) nu este definit in normativ. Acest simbol este utilizat in reprezentarea lungimii de sudura ce este calculata pentru analiza vutei. In reprezentarea grafica, simbolul (6) sau simbolul (3) poate fi utilizat pentru descrierea dimensiunii cordonului de sudura la vute.

Simboluri grafice pentru suduri



Reprezentarea grafica a sudurii este realizata de catre simbolurile specificate mai sus. Litera X - reprezinta marimea cordonului de sudura, si Y pentru simbolul sudurii. Simbolul tip cerc in (2) reprezinta o sudura perimetrala.

Exemplu (3) semnifica: sudura de colt cu grosimea cordonului de sudura de 6mm.

Sudura de colt



Aplicatiile posibile ale sudurii pe colt sunt:

- placa de capat scurta / talpa grinda,
- placa de inchidere,
- rigidizare inima,
- placa sudata.

Sudura de colt dubla



Acest tip de sudura poate fi utilizat in diverse aplicatii:

Imbinari cu suruburi

- placa de capat / talpa grinda,
- placa de capat / inima grinda,
- inima vuta / talpa grinda,
- inima vuta / placa de capat,
- rigidizari.

Imbinari prin sudura

- talpa stalp / talpa grinda,
- inima vuta / talpa stalp,
- rigidizari.

Imbinare articulata

• placa de capat / talpa stalp.

Indicator sudura



- talpa vuta / placa de capat,
- talpa vuta / talpa grinda,
- talpa vuta / talpa stalp.

Sudura in adancime



• rigidizare inima mare.
Sudura de umplutura



Posibila aplicatie acestui tip de sudura este:

• cordon de sudura rigidizare inima.

Placi

Placi

Placile din imbinari au diferite roluri:

- placa de capat
- rigidizare
- placa de rigidizare
- dublura inima
- rigidizari talpa
- placa articulata
- placa de capat scurta

Placa de capat

Placa de capat este o placa dreptunghiulara ce este atasata la capatul elementului liniar (grinda). Unul dintre modelele de suruburi poate fi utilizat pentru imbinarea placii cu stalpul.

Rigidizare

Geometria rigidizarii este definita de pozitie si forma. Exista doua optiuni:

- rigidizare dreptunghiulara (piesa din partea dreapta din imaginea de mai jos),
- rigidizare triunghiulara (piesa din partea stanga din imaginea de mai jos),



Posibilele pozitii ale rigidizarilor sunt rezumate in urmatorul tabel.

Rigidizare dreptunghiulara

| 1 | inima stalp, la partea superioara |
|----|---|
| 11 | placa de inchidere la partea superioara |

| 2 | inima stalp, la partea inferioara |
|---|-----------------------------------|
| 3 | inima stalp, intre suruburi |
| 4 | inima stalp, diagonala |
| 5 | inima grinda, la capatul vutei |

Rigidizare triunghiulara

| 6 | inima stalp, la partea superioara |
|---|-----------------------------------|
| 7 | inima stalp, la partea inferioara |
| 8 | inima stalp, intre suruburi |
| 9 | inima grinda, la capatul vutei |



Placa de rigidizare



Modelul surubului utilizat pentru placa de rigidizare depinde de modelul placii de capat asociate.

Dublura inima

Tipul de rigidizare (dublura inima) este utilizat pentru marirea rezistentei inimii stalpului.



Rigidizare talpa

Rigidizarea este utilizata pentru marirea latimii talpii.



Placa articulata

Placa articulata poate fi:

- prinse cu suruburi si/sau cu sudura,
- pe o parte sau pe ambele parti.



Placa de capat scurta



Sectiuni

Profil de forfecare

Profilul de forfecare are urmatoarele forme de sectiuni:



Imbinare mecanica cu eclise



Decupare

Decupare

Decuparea este definita prin adancime h, lungime l si raza t. Decuparea poate fi situata pe talpa superioara si/sau pe cea inferioara.



Rotunjirea decuparii

Rotunjirea r a decuparii poate fi

| 0 | fara rotunjire | |
|-----|--------------------------|--|
| > 0 | r = diametrul rotunjirii | |
| < 0 | r = diametru gaura | |



Vuta

Vuta

Imbinarea poate fi "rigidizata" cu o vuta. O astfel de vuta este utilizata cu scopul de a verifica si proiecta o imbinare (cititi cu atentie nota de mai jos).

| Тір | Selectare element |
|--------------------------|---|
| | Vuta este realizata dintr-un tip de sectiune transversala selectat. Lista este limitata la sectiunile transversale utilizate in modelul structural. |
| | Placa |
| | Vuta este realizata dintr-o placa. |
| | Cu talpa |
| | Vuta este realizata din doua parti - inima si talpa. |
| Tip introducere | Inaltime x unghi |
| | Inaltime x lungime |
| Sectiune transversala | Daca Tip este selectat pe Selectare element , poate fi selectata sectiunea transversala pentru vuta. |
| Dimensiuni | Dimensiunile necesare ale vutei pot fi introduse aici. |
| | Lista dimensiunilor difera conform cu optiunea Tip selectata. |
| | |

Nota: Adaugarea unei vute la elementul imbinat. Aceasta vuta (i) afecteaza verificarea imbinarii, (ii) este luata in considerare la calcularea rigiditatii "substituite" a imbinarii (daca optiunea Actualizare rigiditate este bifata), dar (iii) este ignorata in modelul de calcul (spre deosebire de vuta definita cu ajutorul functiei Structura > Vuta.

Proiectarea unei imbinari

Definirea unei imbinari noi

Semnificatia tipurilor de elemente liniare definite

Cand utilizatorul defineste un element liniar in model, trebuie sa specifice si tipul acestuia. Tipul elementului nu are importanta in determinarea eforturilor si fortelor interne. Totusi, daca utilizatorul doreste sa realizeze imbinari din doua sau mai multe elemente liniare. atunci parametrul **Tip** este luat in considerare. Fiecare tip este asociat cu o anumita prioritate. Prioritatea controleaza modul in care sunt conectate doua elemente liniare. Putem spune ca articolul **tip** specifica prioritatile elementelor liniare, cu alte cuvinte care element liniar este "principal" si care este "secundar", ce determina geometria detaliata a imbinarii. Demonstrare printr-un simplu exemplu. Presupunem o imbinare dintre doua elemente liniare: unul vertical si celalalt orizontal. Exista trei posibilitati de configurare a acestui caz.





Ajustarea parametrilor impliciti

Inainte de proiectarea imbinarilor, utilizatorul poate sa specifice valorile diversilor parametri ce intervin in proiectarea imbinarilor. Aceste valori vor fi utilizate ca valori implicite pentru diversele imbinari.

Date generale

Acest grup de parametri acopera datele initiale ca marimea minima a sudurii, factorul de lunecare pentru suruburi pretensionate, distantele minime dintre suruburi, etc.

| Dimensiune minima sudura | Grosime minima cordon suduri. |
|--|---|
| Factor de lunecare (suruburi pretensionate) | Acest factor de lunecare m pentru suruburi de inalta rezistenta pretensionate (consultati EC3, 6.5.8.3). |
| Coeficient pt. moment al suruburilor pretensionate | Acest coeficient k este utilizat in determinarea momentului de torsiune necesar Mv. Mv = k d Fv unde Mv = torsiune d = diametrul surubului pretensionat Fv = forta de pretensionare de calcul |
| Distanta min. intre surub - margine placa (d) | Distanta minima margine. |
| Distanta min. intre surub - placa sup. (d) | Distanta minima de capat. |
| Distanta max. intre surub - margine placa (d) | Distanta maxima margine. |
| Distanta max. intre surub - placa sup. (d) | Distanta maxima de capat. |
| Distanta min. intre randurile de suruburi (d) | Distanta minima. |
| Distanta max. intre randurile de suruburi (d) | Distanta maxima. |

| Distanta min. intre suruburi pe randuri (d) | Distanta minima. |
|---|---|
| Distanta surub - margine/placa sup. (imbinare articulata) | Pozitia implicita a surubului intr-un cadru cu imbinari articulate cu suruburi. |
| Adaptare analiza rigiditate | Setare implicita pentru adaptarea rigiditatii in timpul analizei. |
| adancime decupare | |
| lungime decupare | |

Cadre cu imbinari prin suruburi / suduri

Acest grup determina modul in care tipul de imbinare este proiectat si calculat.

| Transformarea eforturilor | Specificati ce forte interne sa fie utilizate ca forte de calcul: Axiala : forte interne in nod (intersectia axiala dintre un stalp si grinda). In margine: forte interne la imbinare |
|---|--|
| Partea sudata a vutei | Prezentarea partii sudate a vutelor poate avea forma de V, sau lungimea data in capitolul Dimensiuni sudura pentru vute in Imbinari otel: - teorie. |
| Eroare relativ admisibila pt. momente limita (%) | Acesta este procentul maxim admisibil a momentului de calcul la rezistenta Mj,Rd, pentru o imbinare de a fi inca clasificata ca imbinare satisfacatoare. |
| Omitere sudura in bef (FcRd) | Este conform cu formula J.19 & J.20 din Ref. [1]. Exista posibilitatea de omitere a zonei sudate in determinarea latimii efective bef, utilizata in determinarea rezistentei de calcul a inimii stalpului la compresiunea transversala (Fc,wc,Rd). |
| Includere efort in talpa stalpului | Acest lucru este legat de utilizarea factorului de reducere kfc in determinarea rezistentei de calcul a talpii stalpului la incovoiere. Se poate omite kfc, pentru a nu se reduce efortul de compresiune longitudinal scom,Ed in talpa stalpului. Consultati Ref. [1] J.3.5.5.2 (4) |
| Capacitate talpa profil | Acest lucru corespunde cu determinarea Fc,fb,Rd, determinarea rezistentei de calcul la compresiune a talpii profilului in compresiune, pentru elemente liniare rigidizate cu vute: |

| | Profil : Mc,Rd va fi calculat doar pentru sectiunea transversala a profilului. Profil+Vuta : Mc,Rd va fi calculat pentru sectiunea transversala a profilului + vuta(e). Vuta comprimata conform SPRINT : Pentru talpa vutei comprimate, Fc,fb,Rd este calculat conform cu prevederile SPRINT. capitolul Rezistenta la compresiune pentru vute intr-un cadru cu imbinari: - teorie. |
|--|--|
| Utilizare metoda alternativa pt. Ft,Rd,1 | Aceasta caracteristica ii permite utilizatorului sa utilizeze o metoda alternativa, data in Ref. [1] J.3.2.4, pentru determinarea Ft,Rd in modul 1: Curgerea completa a talpii. Aceasta metoda conduce la o valoare ridicata a rezistentei de calcul pentru modul 1. |
| Adaptare intotdeauna a rigidizarilor | Cand aceasta optiune este selectata, grosimea rigidizarilor va fi modificata in timpul calcularii unui nod, in functie de fortele interne actuale si de fortele limite critice. Consultati capitolele Calculare marime sudura si Dimensiuni rigidizare in Imbinari otel: - teorie . |
| | Cand aceasta optiune nu este selectata, sunt pastrate valorile implicite ale grosimii rigidizarii. |
| Adaptare intotdeauna marimi suduri | Cand aceasta optiune este selectata, marimile sudurilor sunt evaluate in timpul calcularii unui nod, in functie de fortele interne actuale si de fortele limite critice. |
| | preluate valorile implicite. Consultati capitolele Calculare marime sudura si Dimensiuni rigidizare in Imbinari otel: - teorie . |
| Aplicare verificare clasificare rigiditate | Daca aceasta optiune este bifata, sunt aplicate clasificarea rigiditatii si verificarea rigiditatii necesare. |
| Utilizare forte interne pt. calculul marimii sudurii | Bifati aceasta caseta pentru utilizarea fortelor interne la dimensionarea marimilor de sudura si a rigidizarilor. Daca nu este bifata, sunt utilizate capacitatile limita. |
| Utilizare rigidizari pe inima stalpului | Bifati aceasta caseta daca doriti sa utilizati rigidizarile dreptunghiulare (in zona intinsa si comprimata) pentru capacitatea inimii stalpului la taietoare. |
| Utilizarea ultimului surub doar pt. capacitatea la taietoare | Bifati aceasta caseta pentru a avea cel putin 1 rand de suruburi ce nu va fi considerat la intindere. Acest rand de suruburi va fi utilizat pentru capacitatea totala la taietoare. Surubul este situat aproape de punctul de compresiune. |

Placa de baza

Acest grup determina modul in care o placa de baza este proiectata si calculata.

| Verificare clasificare rigidizari | Daca aceasta caseta este bifata, sunt aplicate clasificarea rigiditatii si verificarea rigiditatii necesare. |
|--|--|
| Factor de concentrare kj | Factorul kj poate fi preluat cu valoarea 1.0. Pentru valoarea corecta, consultati Ref. [5]. |
| Coeficient de imbinare Betaj | bj poate fi preluat ca 2/3 efectiv, astfel ca rezistenta caracteristica a mortarului sa nu fie mai mica decat 0.2 din rezistenta caracteristica a betonului din fundatie si grosimea mortarului sa nu fie mai mare decat 0.2 din latimea cea mai mica a placii de baza din otel. |
| Coeficient de frecare | Completati coeficientul de frecare cel mai apropiat dintre mortar si otel. |
| Fck al blocului de beton | Rezistenta caracteristica pe cilindru la compresiune a betonului la 28 de zile. |
| Conditie aderenta satisfacatoare | Bifati aceasta caseta pentru conditie de aderenta satisfacatoare. Consultati EC2 Ref.[6], clauza 5.2.2 pentru mai multe detalii. |
| Tip element | Elemente cu capacitate mare de aderenta: elemente cu suprafata striata |
| | Elemente normale: elemente cu suprafata neteda |
| | |
| Frecare inclusa | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. |
| Frecare inclusa Tip ancoraj | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: |
| Frecare inclusa Tip ancoraj | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta |
| Frecare inclusa Tip ancoraj | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig |
| Frecare inclusa Tip ancoraj | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig curbat : vedeti Nota 1 de sub tabel |
| Frecare inclusa Tip ancoraj | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig curbat : vedeti Nota 1 de sub tabel placa circulara : O placa circulara este adaugata la partea de jos a ancorelor pentru distribuirea incarcarii |
| Frecare inclusa Tip ancoraj Lungime de adaos (d) | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig curbat : vedeti Nota 1 de sub tabel placa circulara : O placa circulara este adaugata la partea de jos a ancorelor pentru distribuirea incarcarii Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Frecare inclusa Tip ancoraj Lungime de adaos (d) Lungimea ciocului ancorei cu carlig (d) | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig curbat : vedeti Nota 1 de sub tabel placa circulara : O placa circulara este adaugata la partea de jos a ancorelor pentru distribuirea incarcarii Consultati definitia ancorelor in Ancore Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Frecare inclusa Tip ancoraj Lungime de adaos (d) Lungimea ciocului ancorei cu carlig (d) Lungimea ciocului ancorei curbate (d) | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig curbat : vedeti Nota 1 de sub tabel placa circulara : O placa circulara este adaugata la partea de jos a ancorelor pentru distribuirea incarcarii Consultati definitia ancorelor in Ancore Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Frecare inclusa Tip ancoraj Lungime de adaos (d) Lungimea ciocului ancorei cu carlig (d) Lungimea ciocului ancorei curbate (d) Raza interioara a ancorei cu carlig (d) | Aceasta optiune va permite sa considerati rezistenta la frecare in determinarea rezistentei la forfecare VRd a rostului. Bifati aceasta caseta pentru preluarea rezistentei la frecare. Tipul de ancoraj descrie modul in care buloanele sunt ancorate in fundatie: drept : fixarea se bazeaza doar pe conditia de aderenta cu carlig : Ancorele sunt prevazute cu cate un carlig curbat : vedeti Nota 1 de sub tabel placa circulara : O placa circulara este adaugata la partea de jos a ancorelor pentru distribuirea incarcarii Consultati definitia ancorelor in Ancore Consultati definitia ancorelor in Ancore |

| ancorei curbate (d) | |
|--|--|
| Lungime de adaos la placa circulara (d) | Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Grosime placa circulara (d) | Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Raza placa circulara (d) | Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Distanta intre ancora si marginea elementului de beton | Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Lungime ancora | Consultati definitia ancorelor in Ancore |
| Utilizare reactiuni din reazeme | Cand aceasta optiune este bifata, reactiunile din reazeme sunt utilizate in proiectarea imbinarii cu placa de baza. |
| | Daca nu este bifata, sunt utilizate eforturile din stalp pentru verificarea imbinarii. |
| Utilizare eforturi interne pt. lungimi de ancorare | Bifati aceasta caseta pentru utilizarea eforturilor interne la dimensionarea lungimii de ancorare. Daca nu este bifata, sunt utilizate capacitatile limita. |

Nota 1: Ancorele cu carlige si cele curbate sunt practic de acelasi tip, difera doar prin proprietatile geometrice astfel incat acestea vor duce la aceeasi lungime de ancorare. **Nota** 2: Ancorele cu carlige si cele curbate nu ar trebui utilizate pentru ancore cu rezistenta la curgere mai mare de 300 N/mm, (Conform cu Ref. [1]).

Diagonala cu suruburi

Pentru diametrele suruburilor (M12 la M36), valorile implicite pt. e1 si p1 (in elementul tip diagonala) si valorile implicte e1 si e2 (in elementul tip placa) sunt setate pentru pozitiile esalonate si ne-esalonate ale suruburilor.



Tip forta axiala

Forta critica axiala pentru proiectarea imbinarii este cautata utilizand criteriul de selectie:

| Doar intindere | doar fortele de intindere sunt considerate |
|--------------------------|---|
| Intindere si compresiune | sunt considerate ambele forte de intindere si compresiune |

Factori partiali de siguranta

In aceasta zona se pot seta factorii partiali de siguranta.

| | Simbol | Observatii | Valoare implicita |
|--|---------------------|--|----------------------|
| sectiune transversala si placi | Ύмо | Rezistenta claselor 1,2 sau 3 | 1.1 |
| elemente la flambaj | Υ Μ1 | Rezistenta elementelor la flambare + Clasa 4 | 1.1 |
| imbinari cu suruburi | γ _{Mb} | | 1.25 |
| imbinari prin sudura | γw | | 1.25 |
| suruburi pretensionate | γ _{Ms.ult} | Rezistenta la lunecare pentru starea limita ultima | 1.25 |
| beton | γο | Utilizat doar pentru imbinarea cu placa de baza | 1.5 |
| frecare placa/beton | γ | Factor de siguranta pt. frecare dintre beton si otel. Utilizat doar pentru imbinarea cu placa de baza. | 2 |
| Factori partiali de siguranta pt. Ferma cu zabrele | Υ Μ1 | Factor de siguranta pentru rezistenta de calcul la compresiune/intindere. | 1.1 |

Sistem expert

Urmatoarele **erori relative** pot fi setate:

| Sectiune | Setarea erorii relative admisibila de dimensiune pentru preluarea imbinarii din grinda si din stalp. Este valida doar atunci cand optiunea verificare dimensiuni este setata, sau cand sectiunea VARH este utilizata, sau cand cautarea dupa nume nu s-a finalizat cu succes. |
|--------------|--|
| Material | Setarea erorii relative admisibila de material pentru preluarea materialelor imbinarii (adica proprietatile materialului pentru grinda, stalp, placa de capat, surub, etc) |
| Configuratie | Datele in baza de date expert sunt salvate pentru o anumita configuratie geometrica. Este masurata de |

| | unghiul dintre grinda si stalp sau placa de baza sau placa de capat. Toleranta pentru acest unghi este definita in caseta de editare. |
|---------|---|
| Pozitie | Aceasta eroare relativa considera diferenta dintre rezistenta momentului de calcul pe latura superioara si cea inferioara. Daca eroarea relativa dintre rezistenta momentului de calcul de pe latura superioara si cea inferioara este mai mare decat valoarea setata in aceasta fereastra, va fi considerata o pozitie inversata a imbinarii. Aceasta valuarea nu are sens pentru imbinarile articulate. |

Grupa optiuni ordine

Este optiunea de ordine implicita pentru sortarea imbinarilor relevante.

- Verificare unitara: sortare dupa verificarea unitara
- Sortarea prioritatii dupa numarul prioritatii

Grup optiuni filtru

Numarul introducerilor in lista imbinarii preluata, poate fi personalizat si filtrat dupa urmatoarele optiuni:

| uc min uc max | Setarea limitelor pentru verificarea unitara. Doar verificarile unitare, ce sunt in interiorul intervalului definit, vor fi prezente in lista imbinarii. SFAT: o valoare maxima buna este 0.90. |
|---|--|
| prioritate min. prioritate max | Setarea limitelor pentru numarul prioritatii. |
| filtru capacitate | Verificarea unitare poate fi bazata: pe valorile catalogate ale capacitatii, pe valorile calculate ale capacitatii sau pe combinatia ambelor (minime si maxime). |
| lista excludere surub | Pentru o imbinare cu suruburi, puteti elimina clasele surubului. Lista de imbinare nu va contine imbinarile cu clasele de suruburi selectate. |
| filtru sursa | Selectarea surselor dorite pentru preluarea imbinarilor. |

Grup verificari geometrie

Acest grup specifica criteriul pentru selectarea imbinarii grinzii si cea a stalpului. Poate fi efectuata utilizand numele sectiunii (verificare nume), sau prin dimensiunile sectiunii (verificare dimensiuni). Optiunea verificare nume este cea mai rapida. Optiunea verificare dimensiuni este utilizata intotdeauna pentru sectiunile tip VARH sau cand preluarea numelor nu este finalizata cu succes.

Caseta **verificare proprietati stalpi** ar trebui activata daca utilizatorul doreste sa includa proprietatile stalpului pentru gasirea imbinarilor pereche. Daca nu este activata, sunt consultate doar proprietatile elementului liniar. Este evident faptul ca aceasta ultima optiune, verificarea unitara preluata poate diferi fata de verificarea unitara calculata. Numarul imbinarilor preluate va fi foarte mare.

Procedura pentru ajustarea parametrilor impliciti

- 1. Deschideti modulul Otel:
 - a. utilizand functia Preprocesare > Otel,
 - b. sau functia din meniul arborescent Otel
- 2. Deschideti functia Imbinari > Configurare (
- 3. Ajustati parametrii individuali.
- 4. Confirmati cu [OK].

Realizarea unei noi imbinari

Procedura pentru definirea unei noi imbinari este similara pentru toate tipurile de analize. Acest capitol prezinta procedura generala. Urmatorele capitole contin diverse tipuri specifice de imbinari.

B Nota: Imbinarea poate fi inserata la intersectia dintre doua sau mai multe elemente liniare.

Procedura generala pentru definirea unei noi imbinari

- 1. In fereastra grafica din Scia Engineer afisati doar partea structurii unde noua imbinare trebuie realizata. Asigurati-va ca nodul selectat contine elemente liniare necesare pentru realizarea imbinarii.
- Selectati functia pentru tipul de imbinare dorit utilizand functia din meniul Preprocesare > Otel > Imbinari > xxx sau din modulul Otel > Imbinari > xxx, unde xxx poate fi una din urmatoarele:
 - a. Cadre cu imbinari prin suruburi / suduri axa principala,
 - b. Cadre cu imbinari prin suruburi / suduri axa secundara,
 - c. Imbinare articulata,
 - d. Diagonala cu suruburi.
- 3. Selectati nodul pentru proiectarea imbinarii.
- 4. Programul selecteaza automat toate elementele din acel nod. Daca este necesar, deselectati elementele nedorite.
- 5. Apasati [Esc] pentru finalizarea functiei.
- 6. Programul realizeaza automat imbinarea in nodul selectat. Tipul imbinarii depinde de conditiile geometrice si de prioritatile ajustate.
- 7. Fereastra de proprietati afiseaza toti parametri relevanti tipului specific de imbinare.
- 8. Adjustati parametrii imbinarii generate din fereastra de proprietati.
- 9. Realizati setarile necesare pentru finalizarea proiectarii tipului de imbinare.

Definirea unei noi imbinari pe axa principala

Procedura pentru definirea unei imbinari pe axa principala dintre o grinda orizontala atasata la jumatatea inaltimii unui stalp vertical. Totusi, sunt disponibile si alte configuratii (ex. colt cadru).

Procedura pentru definirea unei noi imbinari pe axa principala Modelul structural este:



Deschideti modulul **Otel**. Selectati functia **Imbinari > Cadre cu imbinari prin suruburi / suduri** - **axa principala**. Urmati instructiunile din linia de comanda si selectati punctul de imbinare.



Toate elementele liniare ce trec prin acel nod sunt selectate. Daca este necesar, deselectati elementele liniare nedorite.



Apasati **[Esc]** pentru finalizarea functiei. Imbinarea este generata in nodul selectat si un sibol al imbinarii este afisat pe ecran.



Utilizati fereastra de proprietati pentru definirea partilor necesare imbinarii.

| Side ->[B16] | |
|--------------------|-------------------|
| Connection type | Frame bolted 🛛 💌 |
| End plate | ⊠ … |
| Backing plate | ⊠ … |
| Bolts | ⊠ … |
| Top stiffener | ⊠ … |
| Bottom stiffener | ⊠ … |
| Diagonal stiffener | |
| Web doubler | |
| Update stiffness | |
| Calculation type | for loadcase/cc 💌 |
| Output | Normal 🔹 |
| Length for stiffn | 4 000 |

Imbinarea in fereastra grafica este actualizata pentru a reflecta setarile.



Nota: Retineti faptul ca in nodul selectat trebuie sa existe cel putin un alt nod conectat pentru definirea imbinarii.

Definirea unei noi imbinari pe axa secundara

Procedura pentru definirea unei imbinari pe axa secundara dintre o grinda orizontala atasata la capatul unui stalp vertical. Totusi, sunt posibile alte configuratii.

Procedura pentru definirea unei noi imbinari pe axa secundara Modelul structural este:



Deschideti modulul **Otel**. Selectati functia **Imbinari > Cadre cu imbinari prin suruburi / suduri** - **axa secundara**. Urmati instructiunile din linia de comanda si selectati punctul de imbinare.



Toate elementele liniare ce trec prin acel nod sunt selectate. Daca este necesar, deselectati elementele liniare nedorite.



Apasati **[Esc]** pentru finalizarea functiei. Imbinarea este generata in nodul selectat si un sibol al imbinarii este afisat pe ecran.



Utilizati fereastra de proprietati pentru definirea partilor necesare imbinarii.

| Side ->[B17] | |
|-------------------|-------------------|
| Connection type | Frame bolted 💌 |
| End plate | ⊠ … |
| Bolts | ⊠ … |
| Update stiffness | |
| Calculation type | for loadcase/cc 💌 |
| Output | Normal 💌 |
| Length for stiffn | 4,000 |
| Weld | |

Imbinarea in fereastra grafica este actualizata pentru a reflecta setarile.



Nota: Retineti faptul ca in nodul selectat trebuie sa existe cel putin un alt nod conectat pentru definirea imbinarii.

Definirea unei noi imbinari articulate

Procedura pentru definirea unei noi imbinari articulate dintre o grinda orizontala si o grinda atasata perpendicular la mijlocul lungimii primei grinzi. Totusi, sunt posibile alte configuratii.

Procedura pentru definirea unei noi imbinari articulate Modelul structural este: Proiectare imbinari otel



Deschideti modulul **Otel**. Selectati functia **Imbinari > Imbinare articulata**. Urmati instructiunile din linia de comanda si selectati punctul de imbinare.



Toate elementele liniare ce trec prin acel nod sunt selectate. Daca este necesar, deselectati elementele liniare nedorite.



Apasati **[Esc]** pentru finalizarea functiei. Imbinarea este generata in nodul selectat. Un simbol al imbinarii este afisat pe ecran.



Utilizati fereastra de proprietati pentru definirea partilor necesare imbinarii.

| Side ->[B2] | |
|------------------|-------------------|
| Connection type | Grid pinned |
| Element type | Cleat 🗾 💌 |
| Cleat | ⊠ … |
| Bolts | ⊠ … |
| Calculation type | for loadcase/cc 💌 |
| Output | Normal 🗾 💌 |
| Beam notch | |
| Weld | |

Imbinarea in fereastra grafica este actualizata pentru a reflecta setarile.



Nota: Retineti faptul ca in nodul selectat trebuie sa existe cel putin un alt nod conectat pentru definirea imbinarii.

Nota: Grinda ce trece prin imbinare trebuie sa aibe prioritatea mai mare decat grinda ce se termina in imbinare, ca in exemplu de mai jos.



Prioritatea poate fi ajustata in fereastra de proprietati a fiecarui element, in campul Tip sau in grupul Model structural:

| Туре | general (0) 📐 💌 | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|
| CrossSection | general (0) | CAD model | |
| Alpha [deg] | beam (80) | Priority definition | according to membe 🕶 |
| Member system-line | column (100) gable column (70) | Priority value | 0 |
| ey (mm) | secondary column (60) | Perp. alignment | default 👻 |
| ez [mm] | rafter (90) | Eccentricity def. | whole member |
| LCS | purlin (U) Iroof bracing (0) | Eccentricity y [mm] | 0 |
| LCS Rotation [deg] | wall bracing (0) | Eccentricity z [mm] | 0 |
| FEM type | girt (0) | End-cuts | Automatic 👻 |
| Buckling and relativ | truss chord (95) | x-gap begin [mm] | 0 |
| Layer | beam slab (110) | x-gap end [mm] | 0 |

Definirea unei noi imbinari ale diagonalei cu suruburi

Procedura pentru definirea unei noi imbinari dintre un stalp vertical si o diagonala atasata de acesta. Totusi, sunt posibile alte configuratii.

Procedura pentru definirea unei noi imbinari ale diagonalei cu suruburi Situatia modelului este:



Deschideti modulul **Otel**. Selectati functia **Imbinari > Diagonala cu suruburi**. Urmati instructiunile din linia de comanda si selectati punctul de imbinare.



Toate elementele liniare ce trec prin acel nod sunt selectate. Daca este necesar, deselectati elementele liniare nedorite.



Apasati **[Esc]** pentru finalizarea functiei. Dupa cu faceti click pe butonul cu trei puncte a functiei Editare diagonala cu suruburi, pe ecran va apare editorul **Imbinari cu suruburi**. Realizati modificarile necesare.

| Hole d 14 mm Bolts position One row Two rows Optimizatio Nr. in one row 2 p1 30 mm p2 20 mm O Non-staggered Staggered s 15 mm First diagonal e1 20 mm w 20 mm Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm | Limits | M12 - 4.6 | |
|---|---|-----------|--------------|
| Bolts position One row Two rows Optimization Nr. in one row 2 p1 30 mm p2 20 mm Non-staggered Staggered s 15 mm First diagonal e1 20 mm w 20 mm - Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm | Hole d | 14 | mm |
| One row Two rows Optimization Nr. in one row 2 p1 30 mm p2 20 mm p2 20 mm C Non-staggered © Staggered s 15 mm First diagonal 15 mm mm w 20 mm Second diagonal 20 mm mm mm e2 mm mm Column w 100 mm mm mm mm | Bolts position | | |
| Nr. in one row 2 p1 30 mm p2 20 mm C Non-staggered S Staggered s 15 mm First diagonal 20 mm e1 20 mm Second diagonal mm mm e2 0 mm Column 100 mm mgle: HFLeq60x60x6 30 15 20 4 x M12 - 4.6 30 15 20 | C One row | Two rows | Optimization |
| p1 30 mm p2 20 mm C Non-staggered Staggered s 15 mm First diagonal e1 20 mm w 20 mm Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm column w 100 mm | Nr. in one row | 2 | ŀ |
| p2 20 mm Non-staggered Staggered s 15 mm First diagonal e1 20 mm w 20 mm Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm | p1 | 30 | mm |
| Non-staggered Staggered s 15 mm First diagonal 20 mm e1 20 mm Second diagonal mm e1 e1 0 mm Second diagonal mm e2 Column 0 mm v 100 mm | p2 | 20 | mm |
| s 15 mm First diagonal e1 20 mm w 20 mm Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm | C Non-stagger | ed 💽 St | aggered |
| First diagonal e1 20 mm w 20 mm Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm gle: HFLeq60x60x6 4 x M12 - 4.6 30 15 20 5 20 5 20 5 20 5 20 5 20 5 20 5 20 5 20 | s | 15 | mm |
| w 20 mm Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column mm w 100 mm | First diagonal — e1 | 20 | mm |
| Second diagonal e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm gle: HFLeq60x60x6 4 x M12 - 4.6 30 15 20 | w | 20 | mm |
| e1 0 mm e2 0 mm Column w 100 mm gle: HFLeq60x60x6 <u>4 x M12 - 4.6</u> 30 15 20 5 2 | Second diagona | al | |
| e2 0 mm Column w 100 mm gle: HFLeq60x60x6 4 x M12 - 4.6 30 15 20 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 | e1 | 0 | mm |
| Column w 100 mm gle: HFLeq60x60x6 4 x M12 - 4.6 30 15 20 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 | | | |
| vgle: HFLeq60x60x6 4 x M12 - 4.6 30 15 20 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 | e2 | 0 | mm |
| Igle: HFLeq60x60x6 4 x M12 - 4.6 30 15 20 | e2 Column | 0 | mm |
| | e2 Column w | 0 | mm |
| | e2 Column w ngle: HFLeq60; <u>4 x M12 -</u> | | |

Imbinarea este generata in nodul selectat si un sibol al imbinarii este afisat pe ecran.



Specificarea parametrilor unei imbinari

O data ce imbinarea este creata, parametrii acesteia pot fi afisati in fereastra de proprietati, ajustati si modificati pentru a satisface toate cerintele necesare ale imbinarii.

Parametrii, desigur, depind in functie de tipul de imbinare. Imbinarea rezemata va avea parametri diferiti fata de imbinarea placa pe placa. Daca sunt editate mai multe imbinari in acelasi timp (adica sunt selectate mai multe imbinari), intersectia parametrilor comuni a imbinarilor selectate este afisata in fereastra de proprietati.

Acest tabel cu parametri ascunde ceilalti parametri "ilogici". De exemplu, daca utilizatorul nu specifica existenta suruburilor in imbinare, nu este posibila selectarea lungimii, diametrului si alti parametri.

Pentru proiectarea cat mai usoara a unei imbinari, parametrii sunt sortati pe grupe. Utilizatorul poate extinde sau restrange grupa in fereastra de proprietati. Este recomandat sa restrangeti grupele ale caror parametri au fost setati. Astfel lista cu parametri devine mai scurta si clara.

Generalitati - grupe parametri de imbinare

Urmatoarele grupe de parametri pot aparea in fereastra de proprietati. Unele grupe de parametri sau alti parametri specifici sunt disponibili doar pentru un anumit tip de imbinare.

| Parametri | initiali | (negrupati) |
|------------|----------|---------------|
| i aramotri | muan | (inogi apaci) |

| Nume | Specifica numele ce apare in documentul cu rezultate. |
|--------------------|---|
| Tip de incarcari | Specifica "tipul incarcarii" ce este utilizat in calcularea (verificarea) imbinarii. Exemplu: poate fi selectat un caz de incarcare sau o combinatie. |
| Tip cadru | Specifica tipul de cadru. Cadrul poate sa fie contravantuit sau necontravantuit. |
| Geometrie imbinare | Informatie despre tipul geometric al imbinarii. |

Parte => [Nume element liniar]

Imbinarea poate contine mai multe elemente liniare. Fiecare element are **Partea** individuala. Parametrii din grupa definesc partile din imbinare. Continutul unei grupe poate varia in functie de parametrii ce au fost deja specificati.

Parametrii posibili din grupa Parte sunt:

| Tip imbinare | Poate fi proiectata o imbinare cu suruburi sau cu suduri . |
|--|---|
| Placa de capat | Specifica utilizarea unei placi de capat. |
| Placa de rigidizare | Specifica utilizarea unei placi de rigidizare. |
| Suruburi | Specifica utilizarea suruburilor. |
| Rigidizare superioara | Specifica utilizarea rigidizarii superioare. |
| Rigidizare inferioara | Specifica utilizarea rigidizarii inferioare. |
| Rigidizare diagonala | Specifica utilizarea rigidizarii pe diagonala. |
| Dublura inima | Specifica ca inima stalpului este rigidizata cu o placa. |
| Actualizare rigiditate | Daca aceasta optiune este bifata, programul calculeza rezistenta si rigiditatea imbinarii si afiseaza rezultatele intr-un tabel in zona de jos a grupei Parte . |
| Tip calcul | Specifica conditiile de incarcare in imbinare. Daca tipul este setat pe " pt. cazuri de incarcare/combinatii ", programul ruleaza de asemenea verificarea imbinarii. Rezultatele sunt afisate intr-un tabel in zona de jos a grupei Parte . |
| Note de calcul | Fiecare imbinare poate fi "exportata" intr-un breviar de calcul. Optiunea Note de calcul specifica tipul de raport generat in breviarul de calcul. |
| Lungime pentru clasificarea rigiditatii | Specifica lungimea pentru clasificarea rigiditatii. |
| Actualizare rigiditate | Calcularea automata a rigiditatii imbinarii. |
| Tip element (pentru imbinarea articulata) | Selectati tipul de rigidizare pentru imbinarea articulata. |
| Rigidizare (pentru imbinare articulata) | Specifica utilizarea unei placi de rigidizare. |
| Eclisa (pentru imbinare articulata) | Specifica utilizarea unei eclise. |
| Salvare in baza de date | Salvare imbinare in baza de date expert. |
| Incarcare din baza de | Incarcarea unei imbinari din baza de date |

| date expert | expert. |
|--|---|
| Decupare element (pentru imbinare articulata) | Forma si marimea eclisei. |
| Nod (pentru Diagonala cu suruburi) | Informatii despre nodul in care este definita imbinarea. |
| Material guseu (pentru Diagonala cu suruburi) | Definire material pentru guseu. |
| Editare Diagonala cu suruburi (pentru Diagonala cu suruburi) | Editarea acestui tip de imbinare. |
| Vuta | Adaugarea unei vute la elementul imbinat. Aceasta vuta: afecteaza verificarea imbinarii, este luata in considerare la calcularea rigiditatii "substituite" a imbinarii (daca optiunea Actualizare rigiditate este bifata), este ignorata in modelul de calcul (spre deosebire de vuta definita cu ajutorul functiei Structura > Vuta. |

Placa de capat

Acest grup de parametri specifica proprietatile si dimensiunile placii de capat sudate de elementul conectat.

Placa de rigidizare

Acest grup de parametri specifica proprietatile si dimensiunile placii de rigidizare.

Rigidizare inferioara

Acest grup de parametri specifica proprietatile forma si dimensiunile rigidizarii inferioare.

Rigidizare superioara

Acest grup de parametri specifica proprietatile si dimensiunile rigidizarii superioare.

Rigidizare diagonala

Acest grup de parametri specifica proprietatile si dimensiunile rigidizarii pe diagonala.

Dublura inima

Acest grup de parametri specifica proprietatile, forma si dimensiunile rigidizarii inimii. Calculeaz automat si marimea acestui element.

Rigidizare

Acest grup de parametri specifica proprietatile, tipul si dimensiunile rigidizarii articulate.

Eclisa

Acest grup de parametri specifica proprietatile, forma si dimensiunile eclisei.

Suruburi

Aici, se poate specifica ansamblul de suruburi, modelul, distanta si alti parametri.

Rigidizare intre randurile de suruburi

Acest grup de parametri specifica proprietatile rigidizarii dintre randurile de suruburi.

Sudura

Acest grup specifica parametrii sudurii utilizati in imbinare.

Date beton

Acest grup rezuma proprietatile blocului de beton pe care elementul liniar este fixat cu ajutorul ancorelor.

Date ancoraj

Acest grup contine proprietatile diverselor tipuri de ancore.

Exemplu:

Sa presupunem o imbinare standard rezemata dintre un stalp si o grinda. Va fi doar o **Parte** in fereastra de proprietati. Va contine urmatorii parametri:

- placa de capat,
- rigidizare superioara,
- rigidizare inferioara,
- rigidizare diagonala,
- dublura inima.

Daca utilizatorul introduce si placa de capat, vor mai aparea inca doi parametri:

- placa de rigidizare,
- suruburi.

Sa presupunem ca utilizatorul specifica suruburile in imbinare. La acel moment imbinarea devine "realistica" si noi articole sunt adaugate grupei:

- actualizare rigiditate,
- tip calcul,
- note de calcul.

Tooltip: Editarea si ajustarea parametrilor imbinarii este destul de usoara datorita unei caracteristici implementate in fereastra de proprietati. Ori de cate ori utilizatorul pozitioneaza cursorul pe o celula a tabelului, programul afiseaza un desen simplu cu explicarile acelui parametru. De exemplu, imaginile de mai jos explica diferenta dintre o rigidizare mica si mare.



Sistem expert

Pentru cadre cu imbinari (prin suruburi, suduri sau articulate), este disponibila o baza de date. Baza de date consta din unele imbinari predefinite si poate stoca imbinarile definite de utilizator. Pe langa datele geometrice, proprietatile capacitatii si rigiditatii pentru o configuratie data sunt salvate in baza de date. Valorile capacitatii si rigiditatii corespund starii limite ultime. In timpul introducerii datelor imbinarii, aceste date pot fi cautate in baza de date expert. Cu ajutorul anumitor optiuni, utilizatorul poate personaliza si filtra algoritmul de cautare in baza de date.

Continut

Imbinari predefinite

Imbinarile predefinite sunt bazate pe urmatoarele tabele:

Bemessungshilfen für profilorientiertes Konstruieren Auflage 1997 Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH Köln

Stahlbau Kalender 1999 Bemessungshilfen für nachgiebige Stahlknoten mit Stirnplattenanschlüssen Ernst & Sohn, DSTV, 1999, Berlin

Datele capacitatii sunt introduse ca valori catalogate.

Un set suplimentar pentru imbinarile predefinite este generat in Scia Engineer. Datele capacitatii sunt introduse ca valori catalogate.

Imbinarile predefinite sunt blocate si nu pot fi modificate.

Pentru reducerea numarului de date din baza de date, imbinarile predefinite sunt bazate pe proprietatile elementului liniar. Acest lucru implica faptul ca verificarea unitara propusa in timpul algoritmului de cautare poate diferi fata de verificarea unitara calculata.

Imbinari definite de utilizator

A doua parte a bazei de date consta in datele definite de utilizator. Pentru aceste date, ambele elemente liniare (stalp si grinda) sunt considerate. Datele capacitatii sunt introduse ca valori catalogate.

Incarcare din baza de date expert

Fiecare imbinare este reprezentata de nume si schema grafica. Cea mai "buna" imbinare este cea cu verificarea unitara cea mai mare, dar mai mica decat valoarea 1.

Cu butonul **[OK]** se accepta imbinarile propuse; cu butonul **[Cancel]** se ignora imbinarile propuse.

Este afisata o lista cu imbinari.

Aceasta lista cu imbinari corespunde cu urmatorul criteriu de cautare:

- este preluat tipul imbinarii (sudat, cu suruburi, articulat),
- este preluat tipul geometric (stalp-grinda, grinda-grinda, placa de baza).
- unghiul dintre stalp si grinda este intr-un interval dat (consultati capitolul Ajustarea parametrilor impliciti),
- proprietatile grinzii (material si geometrie) sunt in limitele date (consultati capitolul Ajustarea parametrilor impliciti),
- proprietatile stalpului (material si geometrie) sunt in limitele date (consultati capitolul Ajustarea parametrilor impliciti),
- verificare pentru constrangeri locale (de exemplu: vuta la partea superioara nu este intotdeauna posibila pentru o imbinarea articulata, verificati inclinarea admisibil, ...)
 Daca aceste conditii sunt indeplinite, datele imbinarii sunt preluate si sortate in verificarea unitara (consultati capitolul Ajustarea parametrilor impliciti).

Pentru fiecare introducere, numele imbinarii, verificarea unitara, pozitia (normala sau inversata), clasa surubului, numele sursei si prioritatea sunt afisate.

Exemplu

| Exemplu |
|-------------------|
| IH3E/IPE270/16/20 |
| 0.99 |
| + |
| DSTV |
| 10.9 |
| 1 |
| |

IH3E/IPE270/16/20 0.99 + DSTV 10.9 1

Pentru imbinarile sudate si cu suruburi dintre grinda-stalp si grinda-grinda, verificarea unitara corespunde cu capacitatea momentului. Imbinarile cu suruburi a placilor de baza, verificarea unitara corespunde cu capacitatea momentului si a fortei normale. Pentru imbinari articulate, verificarea unitara corespunde cu capacitatea fortei taietoare.

Capacitatea imbinarii poate corespunde cu valoarea calculata, ori cu valoarea catalogata ori cu ambele valori (consultati capitolul Ajustarea parametrilor impliciti).

O imbinare selectata poate fi modificata prin selectarea entitatii din lista.

Salvarea imbinarii in baza de date expert

Fiecare parte poate fi salvata in baza de date a imbinarii. Utilizatorul trebuie sa specifice un nume unic pentru imbinare. Numele implicit al imbinarii este compus astfel: AA/B/CCCCCC/DDDDDD/EE/FFFFF/G

| AA | Configuratie geometrica | BC : grinda-stalp PP : placa pe placa BP : placa de baza |
|----|----------------------------|--|
| В | Tip imbinare | B : cu suruburi W : suduri P : articulata |

| CCCCCC | Sectiune grinda | |
|--------|--|--|
| DDDDDD | Sectiune stalp | |
| EE | Grosime placa de capat (pt. imbinare cu suruburi) Tip articulatie | |
| FFFFF | Diametru si clasa surub (pt. imbinare cu suruburi) | |
| G | Numar | |

Exemple:

BC/B/IPE270/HEA260/20/M16-10.9/1

Imbinare cu suruburi dintre stalp HEA260 si o grinda IPE270cu grosimea placii de capat de 20mm si suruburi de M16 (10.9).

PP/B/IPE270/30/M20-10.9/1

Imbinare cu suruburi placa pe placa pe o ggrinda IPE270 cu grosimea placii de capat de 30mm si suruburi de M20 (10.9).

BP/B/HEA260/15/M16-10.9/1

Imbinare cu suruburi, placa de baza a unui stalp HEA260 cu grosimea placii de baza de 15mm si ancore de M16 (10.9)

BC/W/IPE270/HEA260/1

Imbinare cu suduri, dintre un stalp HEA260 si o grinda IPE270.

PP/W/IPE270/1

Imbinare cu suduri, placa pe placa pe o grinde IPE270.

BC/P/IPE270/HEA260/T/1

Imbinare articulata, dintre un stalp HEA260 si o grinda IPE270 utilizand tipul de imbinare 1.

Definirea unui ansamblu de suruburi

Implicit, utilizatorul selecteaza ansamblul de suruburi dorit dintr-un catalog. Totusi, daca este necesar, utilizatoul isi poate defini propriul ansamblu de suruburi sau poate edita unul existent. Ansamblul de suruburi specifica ce suruburi, saibe si piulite sunt utilizate.

Suruburi

| Surub selectat | Selectare surub. |
|-------------------------------------|--|
| Tip | Alegerea tipului de surub: normal sau pretensionat. |
| Clasa surub | Specificati clasa. |
| Rezistenta ultima la intindere | Informatie despre rezistenta ultima la intindere a surubului selectat |
| Lungime surub | Modul in care este definita lungimea surubului: lungime standard strangere + delta |
| Lungime | Specificati lungimea surubului. |
| Limita de strangere - inferioara | Specifica limita inferioara de strangere. |
| Limita de strangere - superioara | Specifica limita superioara de strangere. |

Piulita

| Piulita selectata | Selectare piulita. | |
|-------------------|--------------------|--|
| Clasa piulita | Specificati clasa. | |

Saiba

| Saiba la cap | Specificati daca saiba este prezenta la capatul surubului. |
|------------------|--|
| Saiba la piulita | Specificati daca saiba este prezenta langa piulita. |
| Saiba selectata | Selectare saiba. |

Procedura pentru definirea unui ansamblu de suruburi

- 1. Aveti proprietatile imbinarii afisate in fereastra de proprietati:
 - a. acest lucru se intampla la definirea unei noi imbinari,
 - b. sau cand o imbinare existenta a fost selectata pentru editare.
- 2. Articolul Suruburi trebuie sa fie selectat in fereastra de proprietati.
- 3. In grupa necesara de **Suruburi** (pot fi mai multe grupe de **Suruburi** in tabel, o grupa pentru fiecare element liniar din imbinare) faceti click pe butonul cu trei puncte din partea dreapta

| DOI(2-2[D1] | | | |
|-------------------|-----------|------------|--|
| Selected bolt ass | M12 - 4.6 | ▼) | |

a articolului **Ansamblu suruburi selectat** (

- 5. Definiti un nou ansamblu de suruburi sau editati-l pe cel existent.
- 6. Inchideti editorul Ansamblu suruburi.
- 7. Utilizati noul ansamblu de suruburi unde este necesar.

Selectarea suruburilor

Scia Engineer dispune de o lista vasta de suruburi comune. Biblioteca contine toate informatiile necesare proiectarii corecte a imbinarilor.

Daca este necesar, utilizatorul poate edita datele referitoare la suruburi in editorul **Suruburi**. Editorul de suruburi este unul dintre numeroasele editoare din Scia Engineer, functionalitatea acestuia fiind unificata pe intreaga platforma a programului Scia Engineer.

Procedura pentru definirea unui surub

- 1. Apelare editor Ansamblu suruburi .
- 2. Apasati butonul din partea dreapta a articolului Surub selectat.
- 3. Acest buton va deschide pe ecran editorul de Suruburi.
- 4. Definiti un nou surub sau editati unul deja existent.
- 5. Inchideti editorul Suruburi.

Selectarea piulitelor

Scia Engineer dispune de o lista vasta de piulite utilizate. Biblioteca contine toate informatiile necesare proiectarii corecte a imbinarilor.

Daca este necesar, utilizatorul poate edita datele referitoare la piulite in editorul **Piulite**. Editorul de suruburi este unul dintre numeroasele editoare din Scia Engineer, functionalitatea acestuia fiind unificata pe intreaga platforma a programului Scia Engineer.

Procedura pentru definirea unei piulite

- 1. Apelare editor Ansamblu suruburi.
- 2. Apasati butonul din partea dreapta a articolului Piulita selectata.
- 3. Acest buton va deschide pe ecran editorul de Piulite.
- 4. Definiti o piulita sau editati una deja existenta.

5. Inchideti editorul Piulite.

Selectarea saibelor

Scia Engineer dispune de o lista vasta de saibe utilizate. Biblioteca contine toate informatiile necesare proiectarii corecte a imbinarilor.

Daca este necesar, utilizatorul poate edita datele referitoare la saibe in editorul **Saibe**. Editorul de suruburi este unul dintre numeroasele editoare din Scia Engineer, functionalitatea acestuia fiind unificata pe intreaga platforma a programului Scia Engineer.

Procedura pentru definirea unei saibe

- 1. Apelare editor Ansamblu suruburi.
- 2. Apasati butonul din partea dreapta a articolului Saiba selectata.
- 3. Acest buton va deschide pe ecran editorul de Saiba.
- 4. Definiti o saiba noua sau editati una deja existenta.
- 5. Inchideti editorul Saiba.

Editarea unei imbinari existente

Modificarea parametrilor unei imbinari

In general, imbinarea definita in Scia Engineer nu este decat o informatie suplimentara salvata cu modelul structural. Din acest punct de vedere, poate fi comparata cu ex. incarcarea, reazemul, masa, etc. Si similar cu entitatile denumite, imbinarile apartin de *Date aditionale*. In consecinta, orice imbinare poate fi modificata, in acelasi mod in care se editeaza datele aditionale.

Procedura pentru modificarea parametrilor unei imbinari

- 1. Selectati imbinarea sau imbinarile ce ar trebui modificate.
- 2. Proprietatile imbinarilor selectate sunt afisate in fereastra de Proprietati.
- 3. Modificati parametrilor necesari.
- 4. Modificarea este aplicata automat.
- 5. Finalizati selectia.

Daca o singura imbinare trebuie modificata si utilizatorul doreste sa vizualizeze un dialog modal regular pe ecran, poate utiliza o alta alternativa.

Procedura alternativa pentru editarea unei imbinari

- 1. Pozitionati cursorul mouse-ului pe imbinarea ce trebuie modificata.
- 2. Faceti click dreapta.
- 3. Meniul contextual va apare pe ecran.
- 4. Selectati functia Editare proprietati.
- 5. Dialogul proprietati pentru imbinarea selectata este afisat pe ecran in dialog modal separat.
- 6. Modificati parametrii doriti.
- 7. Confirmati setarile cu [OK].
- 8. Aceasta operatie este finalizata.

Copierea unei imbinari

In general, imbinarea definita in Scia Engineer nu este altceva decat o informatie suplimentara salvata cu modelul structural. Din acest punct de vedere, poate fi comparata cu ex. incarcarea, reazemul, masa, etc. Si similar cu entitatile denumite, imbinarile apartin de *Date aditionale*. In consecinta, orice imbinare poate fi copiata, in acelasi mod in care se copiaza datele aditionale.

Procedura pentru copierea imbinarilor

1. Selectati imbinarea pentru copiere.

- 2. Pictograma **Copiere date adaugate** (^{III}) becomes accessible on toolbar **Geometrical manipulations**.
- 3. Selectati pictograma.
- 4. Definiti pozitia finala pentru copierea imbinarii.
- 5. Imbinarea selectata este copiata in noua locatie.
- 6. Daca este necesar, selectati urmatoarele pozitii de copiere.
- 7. Apasati [Esc] pentru finalizarea functiei.

Functia pentru copierea datelor aditionale este de asemenea accesibila din meniul contextual. In loc sa faceti click pe butonul din bara de instrumente **Modificare geometrie**, se poate utiliza o abordare alternativa.

Procedura alternativa pentru copierea unei imbinari

- 1. Selectati imbinarea pentru copiere.
- 2. Pozitionati cursorul mouse-ului in afara modelului structural.
- 3. Faceti click dreapta pentru apelarea meniului contextual.
- 4. Selectati functia **Copiere date adaugate** ((¹)).
- 5. Urmati pasii finali ai procedurii descrise mai sus.

De asemenea exista o alternativa la procedura descrisa mai sus.

A doua procedura alternativa pentru copierea unei imbinari

- 1. Pozitionati cursorul pe imbinarea pe care doriti sa o copiati.
- 2. Faceti click dreapta.
- 3. Meniul contextual va apare pe ecran.
- 4. Selectati functia Copiere date adaugate ((¹)).
- 5. Functia va considera imbinarea ca o singura entitate.
- 6. Definiti pozitia finala pentru copierea imbinarii.
- 7. Imbinarea selectata este copiata in noua locatie.
- 8. Daca este necesar, selectati urmatoarele pozitii de copiere.
- 9. Apasati [Esc] pentru finalizarea functiei.

Exemplu

Filmuletul de mai sus demonstreaza caracteristicile de ajustare a vizualizarii. Pentru a porni filmul, pozitionati cursorul pe imagine. Sau pozitionati cursorul pe imagine, faceti click dreapta si din meniul contextual selectati functia Play.

Stergerea unei imbinari

In general, imbinarea definita in Scia Engineer nu este decat o informatie suplimentara salvata cu modelul structural. Din acest punct de vedere, poate fi comparata cu ex. incarcarea, reazemul, masa, etc. Si similar cu entitatile denumite, imbinarile apartin de *Date aditionale*. In consecinta, orice imbinare poate fi stersa, in acelasi mod in care se sterg datele aditionale.

Procedura pentru stergerea imbinarilor

- 1. Selectati imbinarile ce trebuiesc eliminate.
- 2. Selectati functia Stergere:
 - a. utilizand functia din meniul Modificare > Stergere,
 - b. sau din meniul contextul functia Stergere.
- 3. Pe ecran va apare o fereastra de dialog pentru confirmarea stergerii.
- 4. Confirmati operatia de stergere.
- 5. Imbinarile sunt sterse din proiect.
Verificarea unei imbinari

Verificare rapida

Verificarea rapida a unei imbinari poate fi efectuata in fereastra de proprietati.

O data ce imbinarea este selectata si caracteristicile acesteia sunt afisate in fereastra de proprietati (consultati capitolul Modificarea parametrilor unei imbinari), se poate afisa un document cu informatii despre cpacitatea portanta a imbinarii.

Grupa **Parte** (fiecare grinda are propria **Parte**din imbinare) contine articolul **Actualizare calcul**. Cand acest articol este selectat, programul calculeaza automat rezistenta de calcul a imbinarii si alte caracteristici.

| Rezistenta de proiectare la incovoiere | Afisarea rezistentei generale la incovoiere a imbinarii. |
|--|--|
| Rezistenta de proiectare la forta taietoare | Afisarea rezistentei generale la forta taietoare a imbinarii. |
| Rezistenta de proiectare la forta axiala | Afisarea rezistentei generale la forta axiala a imbinarii. |
| Rigiditate rezultata, Sj | Afisarea rigiditatii de rotatie a imbinarii, corespunzatoare momentului actual Mj,Sd. |
| Rigiditate rezultata, Sj,ini | Afisarea rigiditatii de rotatie a imbinarii, corespunzatoare Mj,Rd (fara influenta fortei axiale). |
| Parte limita | Afisarea partii limitate a imbinarii. Cu alte cuvinte, partea cea mai "slaba" din imbinare. |
| Compresiune parte limita | Afisarea partii limitate a imbinarii in compresiune. |

Valorile mentionate mai sus sunt afisate daca **Tip calcul** pentru o anume "parte" a imbinarii este setata pe **intindere pe partea superioara** sau **intindere pe partea inferioara**. Pentru aceste doua optiuni programul nu isi asuma existenta rezultatelor calculate in analiza statica a structurii. Totusi, daca optiunea **Tip calcul** este setata pe **pt. cazuri de incarcare / combinatii**, programul preia rezultatele disponibile in urma calcului static si determina alte rezultate pentru imbinarea in cauza.

| Verificare unitara M / MRd | Afisarea rezultatului verificarii unitare pentru moment. |
|---------------------------------|---|
| Verificare unitara V / VRd | Afisarea rezultatului verificarii unitare pentru forta taietoare. |
| Verificare unitara N / NRd | Afisarea rezultatului verificarii unitare pentru forta axiala. |
| Moment | Afisarea momentului actual ce actioneaza in imbinare. |
| Forta taietoare | Afisarea fortei taietoare actuale ce actioneaza in imbinare. |
| Verificare – Moment | Afisarea rezultatului verificarii momentului. |
| Verificare – Forta taietoare | Afisarea rezultatului verificarii fortei taietoare. |

Nota 1: Pentru ca programul sa afiseze rezultatele initiale ale verificarii, adica valorile rezistentei si rigiditatii, imbinarea trebuie sa fie deja definita in mod rezonabil. Adica imbinarea sa contina cel putin partile esentiale. De exemplu, imbinarea articulata trebuie sa contine o placa de capat si suruburi. Nota 2: Pentru ca programul sa afiseze rezultatele verificarii complete (adica valorile din al doilea tabel), conditia din Nota 1 trebuie indeplinita si modelul structural trebuie sa fie deja calculat.

Verificare detaliata

O data ce imbinarea a fost proiectata, programul poate efectua o verificare asupra imbinarii cu afisarea rezultatelor. Rezultatele pot fi afisate intr-un breviar direct in proprietatile imbinarii, sau intr-un document.

| raport scurt | Sunt afisate datele principale cu privire la imbinare. |
|-----------------|---|
| normal | Sunt afisate datele esentiale despre imbinare si verificare. |
| raport detaliat | Sunt afisate toate datele disponibile cu privire la imbinare. |

Indiferent de tipul breviarului, raportul rezultat este generat în *document*sau in fereastra de *previzualizare* din Scia Engineer.

Procedura pentru crearea documentului rezultat in fereastra de previzualizare

- 1. Selectati imbinarea sau imbinarile ce ar trebui verificate.
- 2. Proprietatile imbinarilor selectate sunt afisate in fereastra de Proprietati.
- 3. Setati articolul Note de calcul pe (scurt / normal / detaliat).
- 4. Selectati functia Tiparire / Previzualizare tabel:
 - a. sau utilizati functia **Tiparire date > Tiparire / Previzualizare tabel** localizata in bara de instrumente **Proiect**,
 - b. sau utilizati functia din meniul Fisier > Tiparire date > Tiparire / Previzualizare tabel.
- 5. Programul genereaza tabelele pentru imbinarea selectata (sau imbinari) in fereastra de previzualizare.

Procedura pentru crearea documentului rezultat in fereastra de previzualizare

- 1. Selectati imbinarea sau imbinarile ce ar trebui verificate.
- 2. Proprietatile imbinarilor selectate sunt afisate in fereastra de Proprietati.
- 3. Setati articolul Note de calcul pe (scurt / normal / detaliat).
- 4. Selectati functia Tabel in document:
 - a. sau utilizati functia **Tiparire date > Tabel in document** localizata in bara de instrumente **Proiect**,
 - b. sau utilizati functia din meniul **Fisier > Tiparire date > Tabel in document**.
- 5. Programul genereaza tabelele pentru imbinarea selectata (sau imbinari) in Note de calcul.

Verificarea sumara

Verificarea imbinarii poate fi efectuata o data ce ambele conditii sunt indeplinite:

- imbinarea trebuie proiectata,
- proiectul a fost calculat cu succes si rezultatele sunt disponibile.

Verificarea rezulta intr-un tabel cu valori ale datelor esentiale despre imbinare, rezistenta si incarcarea la care este supusa.

Procedura pentru verificarea imbinarii

- 1. Deschideti modulul **Otel**.
- 2. Desfasurati ramura Imbinari.
- 3. Selectati functia Verificare.
- 4. In fereastra de Proprietati, adjustati parametri de verificare necesari.

5. Utilizati functia **Tiparire > Tiparire / Previzualizare tabel** pentru afisarea rezultatelor in fereastra de **Previzualizare**.

Verificarea parametrilor

| Selectie | Selectia poate fi setata la: |
|------------------|---|
| | Tot – toate elementele liniare sunt verificate |
| | Utilizator – utilizatorul trebuie sa selecteze elementele liniare pentru verificare |
| Tip de incarcari | Verificarea poate fi efectuata pentru cazuri de incarcare sau pentru combinatii. |
| Caz de incarcare | Se poate selecta cazul de incarcare sau combinatia specifica. |
| Filtru | Filtru poate fi setat pe: |
| | Nu – nu exista nici un filtru |
| | Wildcard – selectia este data de tipul "expresie wildcard", ex. B*, BEAM1?, etc. |
| Valori | Se poate selecta valoarea necesara. |
| Extrem | Acest articol arata ce imbinari ar trebui prezentate in fereastra de previzualizare (vedeti mai jos). |

Extrem

| Nr / Nod | Toate imbinarile selectate sunt verificate si tiparite. |
|----------|--|
| Global | Toate imbinarile selectate sunt verificare, dar numai cea cu valori extreme este tiparita. |

Tabelul cu rezultate poate arata astfel:

| Steel | |
|------------------------------------|---------------------------|
| Node | N2 |
| Connection geometry | Knee |
| Connection type | Frame botted |
| Calculation type | for loadcase/combinations |
| Design moment resistance Mrd [kNm] | 12,22 |
| Design shear resistance Vrd [kN] | 18,13 |
| Unity check M/MRd [-] | 0,37 |
| Unity check V/VRd [-] | 0,00 |
| Check M | Connection satisfied |
| Check V | Connection satisfied |

Nota: Dupa deschiderea ferestrei de previzualizare si afisarea rezultatelor imbinarii verificate, orice modificare in parametrii de verificare conduce la o regenerare a ferestrei de previzualizare. Din acest motiv nu trebuie sa apelati din nou functia Tiparire > Tiparire / Previzualizare tabel.

Note de calcul ale imbinarilor

Vizualizare

Vizualizare

O imbinare poate fi desenata pe ecran in timpul etapei de proiectare si dupa finalizarea acesteia, pana la ultimul detaliu.

In Scia Engineer exista diverse stiluri de vizualizare. Fiecare stil are propriile avantaje fiind utilizat in diverse scopuri:

- vedere filara,
- vedere randata,
- vedere cotata,
- vedere determinata de utilizator.

Vedere filara

Vederea filara (sau vederea simplificata) afiseaza toate partile unei imbinari in forma unor linii separate. Acest stil este avantajos prin viteza de reprezentare. Aceasta vedere este destul de clara si poate fi recomandata ca stil de afisare initial.

Vederea filara a modelului structural

Procedura pentru ajustarea vederii simplificate

- 1. Selectati functia din meniul Vizualizare> Setare parametri vizualizare > Model structural.
- 2. Daca structura este afisata in model randat, faceti click pe butonul **[Randare geometrie]** din partea de jos a ferestrei grafice.
- 3. In fereastra grafica, faceti click dreapta pentru apelarea meniului contextual.
- 4. Selectati functia Setare parametri pentru vizualizare.
- 5. Selectati tab-ul **Imbinari**.
- 6. In grupul de parametri Imbinari otel setati urmatorii parametri:
 - a. bifati parametrul Afisare,
 - b. parameterul **Randare** setatat pe valoarea **Filar**.

7. Confirmati cu **[OK]** (acesta seteaza vederea filara a imbinarilor). Exemplu



Vederea filara a modelului structural

Procedura pentru ajustarea vederii simplificate

1. Selectati functia din meniul Vizualizare > Setare parametri vizualizare > Model structural (afisarea vederii modelului structural).

- 2. Daca structura este afisata in model randat, faceti click pe butonul **[Randare geometrie]** din partea de jos a ferestrei grafice.
- 3. In fereastra grafica, faceti click dreapta pentru apelarea meniului contextual.
- 4. Selectati functia Setare parametri pentru vizualizare.
- 5. Selectati tab-ul **Imbinari**.
- 6. In grupul de parametri Imbinari otel setati urmatorii parametri:
 - a. bifati parametrul Afisare,
 - b. parameterul Randare setatat pe valoarea Filar.

7. Confirmati cu **[OK]** (acesta seteaza vederea filara a imbinarilor in modelul structural). Exemplu



Vedere randata

Vederea randata afiseaza toate partile imbinarii cu "vizibilitatea" deplina a partilor individuale. Cu alte cuvinte, acele parti ce sunt localizate in spatele celorlalte nu se vad. Vederea randata este utilizata pentru vizualizarea normala a structurii in realitate. Acest stil este avantajos prin punctualitate. Ar putea fi utila in proiectarea detaliilor complexe si in vizualizarea imbinarilor proiectate. De asemenea, este aproape de nepretuit in timpul prezentarilor.

Vederea randata a modelului de calcul

Procedura pentru ajustarea vederii randate

- 1. Selectati functia din meniul Vizualizare> Setare parametri vizualizare > Model structural.
- 2. Daca structura este afisata in model filar, faceti click pe butonul **[Randare geometrie]** din partea de jos a ferestrei grafice.
- 3. In fereastra grafica, faceti click dreapta pentru apelarea meniului contextual.
- 4. Selectati functia Setare parametri pentru vizualizare.
- 5. Selectati tab-ul Imbinari.
- 6. In grupul de parametri Imbinari otel setati urmatorii parametri:
 - a. bifati artiocolul Afisare,
 - b. parameterul Randare setatat pe valoarea Randare cu contururi.

7. Confirmati cu **[OK]** (acesta seteaza vederea randata a imbinarilor). Exemplu



Vederea randata a modelului structural

Procedura pentru ajustarea vederii simplificate

- 1. Selectati functia din meniul Vizualizare > Setare parametri vizualizare > Model structural (afisarea vederii modelului structural).
- 2. Daca structura este afisata in model filar, faceti click pe butonul **[Randare geometrie]** din partea de jos a ferestrei grafice.
- 3. În fereastra grafica, faceti click dreapta pentru apelarea meniului contextual.
- 4. Selectati functia Setare parametri pentru vizualizare.
- 5. Selectati tab-ul Imbinari.
- 6. In grupul de parametri Imbinari otel setati urmatorii parametri:
 - a. bifati parametrul Afisare,
 - b. parameterul Randare setatat pe valoarea Randare cu contururi.

7. Confirmati cu **[OK]** (acesta seteaza vederea randata a imbinarilor in modelul structural). Exemplu



Linii de cota

Scia Engineer poate afisa liniile de cota pentru parti individuale ale imbinarii. Liniile de cota pot fi activate din dialogul Setare parametri pentru vizualizare. Stilul liniilor de cota poate fi setat in dialogul Setari > Linii de cota. Exemplu



Parametri de vizualizare

Imbinarile, similar cu alte entitati din Scia Engineer au parametri ce controleaza stilul de afisare. Acesti parametri sunt denumiti parametri de vizualizare. Utilizatorul poate ajusta parametrii de vizualizare pentru a obtine stilul de afisare dorit.

Procedura pentru ajustarea parametrilor de vizualizare pentru imbinari

- 1. In fereastra grafica, faceti click dreapta pentru apelarea meniului contextual.
- 2. Selectati functia Setare parametri pentru vizualizare.
- 3. Selectati tab-ul Imbinari.
- 4. Ajustati parametrii necesari in grupa Imbinari otel.
- 5. Confirmati cu **[OK]**.

Exemplu cu vederea unei imbinari randate dintr-un model filar



Exemplu cu vederea unei imbinari afisata in modul "transparent" dintr-un model filar



Desene

Inserarea unui desen selectat in Note de calcul

Orice desen ajustat poate fi inserat intr-un desen separat in Note de calcul.

Procedura pentru inserarea unui desen in Note de calcul

- 1. Ajustati desenul in cauza.
- 2. Selectati functia Imagine in document:
 - a. sau utilizati functia din meniul Fisier > Tiparire imagine > Imagine in document.
 - b. utilizarea functiei Tiparire imagine > Imagine in document (>) pe bara de instrumenteProiect
- 3. Ajustati parametrii imaginii.
- 4. Confirmati cu [OK].

Inserarea unui desen selectat in Biblioteca cu imagini

Orice desen al oricarei imbinari poate fi inserat intr-un desen separat in Biblioteca cu imagini.

Procedura pentru inserarea unui desen in Biblioteca cu imagini

- 1. Ajustati desenul in cauza.
- 2. Selectati functia Biblioteca cu imagini:
 - a. sau utilizati functia din meniul Fisier > Tiparire imagine > Imagine in biblioteca.
 - b. utilizarea functiei Tiparire imagine > Imagine in biblioteca (1 > 1) pe bara de instrumente Proiect
 - c. utilizarea butonului [Imagine in biblioteca] (¹/₁₀) localizat in partea de jos a ferestrei grafice.
- 3. Introduceti numele imaginii.
- 4. Confirmati cu [OK].

Tiparirea unui desen al imbinarii

Orice desen al imbinarii ce este afisat doar pe ecran, poate fi tiparit intr-un desen separat.

Procedura pentru tiparirea unui desen al imbinarii

- 1. Ajustati desenul in cauza.
- 2. Selectati functia Tiparire imagine:

- a. sau utilizati functia din meniul **Fisier > Tiparire imagine > Tiparire imagine**.
- b. utilizarea functiei Tiparire imagine > Tiparire imagine(a > a) din bara de instrumente Proiect
- 3. Ajustati parametrii imaginii.
- 4. Confirmati cu [OK].

Salvarea unui desen intr-un fisier extern

Orice desen al imbinarii ce este ajustat pe ecran poate fi salvat intr-un desen separat, intr-un fisier extern.

Procedura pentru exportarea unui desen al imbinarii

- 1. Ajustati desenul in cauza.
- 2. Selectati functia Salvare imagine in fisier:
- 3. sau utilizati functia din meniul Fisier > Tiparire imagine > Salvare imagine in fisier.
- 4. utilizarea functiei Tiparire imagine > Salvare imagine in fisier (ன > 🔛) din bara de instrumenteProiect
- 5. Ajustati parametrii imaginii.
- 6. Confirmati cu [OK].

Generarea desenelor cu ajutoul asistentului de imagine

Pentru a descrie toate partile unei imbinari este necesar un set complet de desene:

- diverse vederi ale imbinarii,
- desenele partilor individuale, ex. placa de baza, rigidizare, etc.

In Scia Engineer utilizatorul poate opta pentru functia complexa **Asistent imagine** ce realizeaza toate aceste desene in mod automat.

Cu ajutorul acestui Asistent, utilizatorul poate decide ce desene sunt necesare.

Parametri asistent imagine

Prefix nume

| | Prefixul numelui | Specifica de | enumire | a im | aginii. | | |
|--|------------------|------------------------|---------|------|---------|------|-----------|
| Scara Determina scara in care este realizata imaginea. | Scara | Determina imaginea. | scara | in | care | este | realizata |

Parametri imagine

| Latime imagine | Specificati latimea imaginii. |
|-------------------|--|
| Inaltime imagine | Specificati inaltimea imaginii. |
| Mod afisare | Specificare mod desene: normal |
| | filar linii ascunse |
| | linii ascunse punctate Retea filara OpenGL |
| Factor scara text | Acest factor poate fi utilizat pentru multiplicarea dimensiuniii textului in scopul de ajustare a desenului pentru diverse periferice de iesire. |

| Caractere texte | Specificati setul de caractere (ex. Europa de |
|-----------------|---|
| | est. Grecia. Rusia. etc) |

Linie de cota

| Stil linie de capat | Specificati stilul pentru liniile de cota. |
|---------------------|--|
| Marime linie capat | Specificati dimensiunea simbolului pentru liniile de cota. |
| Marime text | Specificati dimensiunea textului pentru liniile de cota. |

Alti parametri pentru imagine

| Pozitionarea descrierii | Definirea pozitiei descrierii desenului pe plansa. |
|-------------------------|---|
| Marime font | Definirea marimii fontului pentru numele desenului. |

Parametri asistent

| Desenare imbinari | Utilizatorul poate specifica ce imbinari definite ar trebui considerate de catre asistent: desenele sunt realizate pentru toate imbinarile definite in proiect, desenele sunt realizate doar pentru optiunile selectate. |
|------------------------------------|--|
| Parametri de vizualizare | Desenele pot fi realizate utilizand: parametri de vizualizare a ferestrei grafice active, parametri de vizualizare atribuiti modelului structural. |
| Toata imbinarea/Vedere din fata | Daca este bifata, este desenata vederea din fata a imbinarii. |
| Toata imbinarea/Vedere laterala | Daca este bifata, este desenata vederea laterala a imbinarii. |
| Parti ale imbinarii | Daca este bifata, sunt generate si desenele partilor din imbinare. |

Exemplu

Imaginea de mai jos evidentiaza fereastra de dialog, Biblioteca cu imagini. In partea stanga sus sunt afisate desenele generate automat pentru o anumita imbinare. In partea dreapta jos se poate vizualiza imaginea selectata.



Nota de calcul

Inserarea unui desen cu imbinare in Note de calcul

Orice desen ajustat poate fi inserat intr-un desen separat in Note de calcul. Documentul se poate edita in asa fel incat desenul final sa arate cat mai profesional.

Procedura pentru inserarea unui desen in Note de calcul

- 1. Ajustati desenul in cauza.
- 2. Selectati functia Imagine in document:
 - a. sau utilizati functia din meniul **Fisier > Tiparire imagine > Imagine in** document.
 - b. utilizarea functiei Tiparire imagine > Imagine in document (1 > 1) pe bara de instrumenteProiect
- 3. Ajustati parametrii imaginii.
- 4. Confirmati cu [OK].

Inserarea unui tabel cu date imbinare in Note de calcul

Datele oricarei imbinari definite in proiect pot fi inserate in Note de calcul. Documentul se poate edita in asa fel incat desenul final sa arate cat mai profesional.

Procedura pentru inserarea unui tabel cu datele imbinarii in Note de calcul

- 1. Ajustati desenul in cauza.
- 2. Selectati functia Tabel in document:
 - a. utilizati functia din meniul Fisier > Tiparire date > Tabel in document.
 - b. utilizati functia Tiparire date > Tabel in document localizata in bara de instrumente Proiect,

Relatii cu alte module

Geometrie si eforturi interne

Modulul Imbinari incarca toate informatiile din modulul de baza al programului Scia Engineer:

- geometria cu sectiunile transversale, materiale, dimensiuni, etc.
- eforturile interne calculate (calcul deja rulat).

Aceste date sunt utilizate ca baza pentru proiectarea si verificarea individuala a imbinarilor. Utilizatorul nu trebuie sa aibe grija la definirea incarcarii, la care imbinarea este supusa. Programul realizeaza automat acest lucru.

Identificarea vutelor

Daca o vuta intervine in imbinare, programul identifica un astfel de caz. Proiectarea imbinarii este modificata corespunzator. Nu trebuie sa specificati explicit ca o anumita imbinare este realizata din elemente liniare cu vute.

Imaginile de mai jos arata imbinarea proiectata a unui element liniar "normal" si a unui element liniar cu vuta.



Verificare rigiditate

Imbinarea este clasificata ca rigida, articulata sau semi-rigida conform cu rigiditatea proprie prin utilizarea rigiditatii initiale de rotatie Sj,ini si compararea acesteia cu clasificarea data in Ref.[1] Fig. J.8.

Programul calculeaza rigiditatea reala a imbinarii proiectate si o afiseaza impreuna cu alte rezultate ale imbinarii.

Actualizarea rigiditatii

Acest modul de proiectare si verificarewa imbinarilor, din Scia Engineer, este capapbil sa determine automat rigiditatea imbinarii. In plus, programul poate utiliza aceasta rigiditate ca o data introdusa pentru calcularea modelului.

Astfel, este posibila urmatoarea procedura de analiza a structurii:

- 1. crearea modelului structural implicit cu imbinari rigide intre elemente
- 2. calcularea modelului si determinarea primelor rezultate
- 3. proiectarea detaliata a imbinarilor (adica definirea placilor de capat, rigidizarilor, suruburilor, sudurilor, etc.)
- 4. calcularea automata a rigiditatiilor pentru imbinari
- 5. recalcularea intregului model, de data aceasta cu rigiditatile corespunzatoare
- 6. verificarea si generarea breviarului de calcul

Activarea functiei actualizare rigiditate

Pentru obtinerea automata a rigiditatilor imbinarilor din model, utilizatorul trebuie sa bifeze doar articolul **Actualizare rigiditate** localizat in grupa **Parte** in fereastra de proprietati. Articolul **Actualizare rigiditate** trebuie bifata separat pentru fiecare imbinare in parte, unde rigiditatea este necesara in calcul.

Obtinerea rezultatelor ce reflecta rigiditatea imbinarii

O data ce articolul **Actualizare rigiditate** a fost selectat pentru imbinarile necesare, trebuie rulat inca o data calculul modelului.

Acest calcul repetat efectueaza doua sarcini:

- 1. genereaza articulatiile in rosturile apropiate si defineste rigiditatea conform cu imbinarea proiectata,
- 2. ruleaza calculul.
 - Nota 1: Articulatiile definite automat in imbinarile selectate, raman o parte permanenta din modelul de analiza. Chiar daca optiunea Actualizare rigiditate este debifata, articulatiile deja definite raman in structura. Daca utilizatorul doreste sa le elimine, trebuie sa fac manual aceasta operatiune.
 - Nota 2: Daca proiectarea unei imbinari a fost modificata dupa recalcularea modelului si articolul Actualizare rigiditate pentru acea imbinare este bifata, este necesar sa repetati calculul pentru a modifica de asemenea si rigiditatea articulatiei generate automat.

Referinte

Lista cu referinte

[1] Eurocod 3 : Partea 1.1. Anexa J revizuita: Rosturi structuri in cadre ENV 1993-1-1/pr A2 [2] Eurocod 3 Proiectarea structurilor de otel Partea 1 - 1 : Reguli generale si reguli pentru cladiri ENV 1993-1-1:1992, 1992 [3] P. Zoetemeijer Bolted beam to column knee connections with haunched beams Tests and computations Report 6-81-23 Delft University of Technology, Stevin Laboratory, December 1981 [4] P. Zoetemeijer Een rekenmethode voor het ontwerpen van geboute hoekverbindingen met een kolomschot in de trekzone van de verbinding en een niet boven de ligger uitstekende kopplaat. Rapport 6-81-4 Staalcentrum Nederland, Staalbouwkundig Genootschap, Juni 1982 [5] Eurocod 3 : Partea 1.1. Anexa L: Proiectarea bazelor stalpilor ENV 1993-1-1:1992 [6] Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Partea 1: Reguli generale si reguli pentru cladiri ENV 1992-1-1:1991 [7] Y. Lescouarc'h Les pieds de poteaux articulés en acier CTICM, 1982 [8] Manual of Steel Construction Load & Resistance Factor Design Volume II : Connections Part 8 : Bolts, Welds, and Connected Elements AISC 1995 [9] U. Portmann Symbole und Sinnbilder in Bauzeichnungen nach Normen, Richtlinien und Regeln Wiesbaden, Berlin : Bauverlag, 1979 [10] Sprint Contract RA351 Steel Moment Connections according to Eurocode 3 Simple Design aids for rigid and semi-rigid joints 1992-1996 [11] DIN18800 Teil 1 Stahlbauten : Bemessung und Konstruktion November 1990 [12] J. Rudnitzky Typisierte Verbingungen im Stahlhochbau. 2. Auflage

Stahlbau-Verlags-GmbH-Köln 1979 [13] H. Buchenau A. Tiele Stahlhochbau 1 B.G. Teubner Stuttgart 1981 [14] F. Mortelmans Berekening van konstructies Deel 2 Staal Acco Leuven, 1980 [15] Frame Design Including Joint Behaviour Volume 1 ECSC Contracts n° 7210-SA/212 and 7210-SA/320 January 1997 [16] F. Wald, A.M. Gresnigt, K. Weynand, J.P. Jaspart Application of the component method to column bases Proceedings of the COST C1 Conference Ličge, Sept.17-19, 1998 [17] F.C.T. Gomes, U. Kuhlmann, G. De Matteis, A. Mandara Recent developments on classification of joints Proceedings of the COST C1 Conference Ličge, Sept.17-19, 1998 [18] M. Steenhuis, N. Gresnigt, K. Weynand Pre-design of semi-rigid joints in steel frames COST C1 Workshop Prague, October 1994 [19] M. Steenhuis, N. Gresnigt, K. Weynand Flexibele verbindingen in raamwerken Bouwen met Staal 126 September/Oktober 1995 [20] O. Oberegge, H-P Hockelman, L. Dorsch Bemessungshilfen für profielorientiertes Konstruieren 3. Auflage 1997 Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH Köln [21] J. Wardenier Hollow section joint Delf university press 1982 [22] Staalconstructies TGB 1990 Verbindingen NEN6772, december 1991 [23] Richtlijnen voor de berekening van buisconstructies-RB'82 Staalcentrum Nederland Staalbouwkundig Genootschap, 1982 [24] J. Mouty L. Petit Manuel assemblages 1ičre partie, Vérification des assemblages soudés méthode simplifiée Chambre syndicale des frabicants de tubes d'acier Notice 1086, february 1983 [25] M. Tournay

Manuel assemblages 2ičre partie, Dispositions constructives Chambre syndicale des frabicants de tubes d'acier Notice 1087, november 1980 [26] Eurocode 3 Calcul de structures en acier Anneexes KK et commantaires Document de travail GT CCCA-EC3 "Assemblages" [27] Design of SHS welded joints British steel corporation Tubes division Publication TD297 / june 1985 [28] J. Wardenier, Y.Kurobane, J.A. Packer, D. Dutta, N. Yeomans Design Guide For circular hollow section (CHS) joints under predominantly static loading Cidect Verlag TUV Rheinland, 1991 [29] J.A. Packer, J. Wardenier, Y. Kurobane, D. Dutta, N. Yeomans Design Guide for rectangular hollow sections (RHS) joints under predominantly static loading CIDECT Köln, 1992, Verlag TUV Rheinland