# NEMETSCHEK Scia



## Manual

Proiectare structuri de lemn

Scia Engineer

# Proiectare structuri de lemn

Introducere	1
Parametri	3
Proprietati material	. 3
Parametri lemn	. 3
Ajustarea parametrilor pentru proiectare	. 5
Verificare	7
Efectuarea verificarii	. 7
Verificare detaliata	. 7
Optimizarea	9
Introducere in optimizare	. 9
Principiile optimizarii	. 9
Parametri optimizare	. 9
Optimizarea elementelor	10

## Introducere

Modulul Lemn din Scia Engineer este o functiune specifica pt. calcularea si verificarea structurilor din lemn. Consta din verificarile la eforturi si stabilitate a elementelor din lemn dupa normativ. De asemenea se poate utiliza si functia specifica pentru optimizarea sectiunii transversale in functie de eforturile din element.

Normativul utilizat pentru proiectarea structurilor din lemn este : Eurocod 5 - EC-ENV. Pentru mai multe detalii despre codurile utilizate si datele teoretice, va rugam sa consultati documentele in vigoare.

IMPORTANT: Doar elementele liniare drepte pot fi verificate. Solutia pentru elementele curbe nu este implementata.

## Parametri

## Proprietati material

Fata de proprietatile standarde ale materialului, exista cativa parametri referitori la verificarea dupa normativ.

Incovoiere (fm, k)	valoarea caracteristica a rezistentei de incovoiere
Intindere (ft, 0, k)	valoarea caracteristica a rezistentei de intindere paralela cu fibra
Intindere (ft, 90, k)	valoarea caracteristica a rezistentei de intindere perpendiculara pe fibra
Compresiune (fc, 0, k)	valoarea caracteristica a rezistentei de compresiune paralela cu fibra
Compresiune (fc, 90, k)	valoarea caracteristica a rezistentei de compresiune perpendiculara pe fibra
Taietoare (fv, k)	valoarea caracteristica a rezistentei la taietoare
Modul (E0.05)	5-procente din valoarea caracteristica a modulului de elasticitate paralel cu fibra
Modul (E 90 mediu)	valoarea medie caracteristica a modulului de elasticitate perpendicular pe fibra
Tip de lemn	Solid sau Incleiat.

Procedura pentru ajustarea proprietatilor materialului

- 1. Deschideti modulul Materiale, ex. din meniul arborescent Biblioteca > Materiale.
- 2. Selectati materialul necesar.
- 3. Apasati butonul [Editare].
- 4. Ajustati parametrii in fereastra Lemn EC5, subgrupa EC5.
- 5. Inchideti fereastra de dialog.
- 6. Inchideti fereastra principala de Materiale.

## Parametri lemn

#### Gamma m, Setari NAD

#### Stari limite ultime

Parametri reprezentand valorile din EC5, tabel 2.3.3.2.

con fun pe l	nbinatii damentale: materiale baza de lemn	Gamma m pentru combinatii fundamentale: materiale pe baza de lemn.	
con fun folo	nbinatii damentale: otel sit in imbinari	Gamma m pentru combinatii fundamentale: otel folosit in imbinari.	
con	nbinatii exceptionale	Gamma m pentru combinatii exceptionale.	

#### Stari limite de serviciu

"coeficient de serviciu"	Coeficient pentru combinatii de serviciu.
(titlu neafisat)	

#### Flambaj de interactiune - LTB

Fara interactiune	Nu
	flai
	ve

Nu este efectuata interactiunea intre flambaj si flambajul lateral torsional. Sunt executate doar verificari separete conform cu EC5.

conf. cu CSN NAD	Este efectuata interactiunea intre flambaj si flambajul lateral torsional conform cu CSN NAD: LTB este verificat pentru momentul din jurul axei majore, impreuna cu influenta flambajului.
conf. cu DIN NAD	Este efectuata interactiunea intre flambaj si flambajul lateral torsional conform cu DIN NAD: LTB este verificat pentru momentele din jurul ambelor axe, impreuna cu influenta flambajului.

#### Tipuri de miscari implicite

Aceasta setare va fi utilizata pentru elementele unde nu a fost efectuata o ajustare detaliata asupra parametrilor de flambare.

Tipul de deplasare este utilizat in calcularea coeficientilor lungimii de flambare pentru flambajul la incovoiere, nu are nici un efect asupra rapoartelor lungimilor de flambare definite.

#### Rapoarte lungimi de flambaj ky, kz

Introdus	Programul va utiliza intotdeauna valorile introduse.
Calculat	Programul va utiliza factorii ky si kz calculati si va neglija toate valorile introduse.
Calculat doar daca nu este o valoare	Programul utilizeaza valorile introduse ale coeficientilor daca acestea au fost definite.
introdusa	Programul utilizeaza valorile calculate ale coeficientilor daca acestea nu au fost definite sau daca valorile au fost setate la -1 (minus unu).
Mai mare decat val. introdusa si calculata	Programul preia valoarea cea mai mare dintre cele doua – adica valoarea cea mai putin favorabila.
Mai mica decat val. introdusa si calculata	Programul preia valoarea cea mai mica dintre cele doua – adica valoarea cea mai favorabila.
Raport max. k	Valoarea calculata pentru k va fi limitata de aceasta valoare.
Zveltete max.	Daca zveltetea elementului verificat depaseste aceasta valoare, programul va evidentia un mesaj de atentionare in documentul rezultat.

#### Verificare margini

Rezultatele individuale ale verificarilor pentru elementele din lemn sunt impartite in trei grupe conform cu standardul ales:

neutilizat	verificare unitara mai mica decat valoarea limita
optim	verificare unitara intre limita inferioara si superioara
nesatisfacator	verificare unitara mai mare decat valoarea superioara

Articolele din grupul **Verificare margini** pot fi utilizate pentru setarea limitelor. Valorile implicite sunt 0.25 pentru cea inferioara si 1.0 pentru limita superioara.

Dupa ce calculul a fost efectuat rezultatele si diagramele sunt reprezentate intre aceste valori. Clasa de exploatare

1	Clasa 1 este caracterizata de un continut de umezeala in materiale la o temperatura de 20°C si umiditatea relativa a aerului inconjurator depasind 65% doar cateva saptamani pe an.
2	Clasa 2 este caracterizata de un continut de umezeala in materiale la o temperatura de 20°C si umiditatea relativa a aerului inconjurator depasind 85% doar cateva saptamani pe an.
3	Clasa 3, conditii climatice ce conduc la un continut de umezeala mult mai mare decat in clasa 2.

#### k mod, k def

Pentru fiecare **clasa de exploatare** selectata puteti specifica factorii de modificare **k mod** in functie de material (**Solid** si Incleiat, **Placaj**) si clasa duratei de incarcare (**permanent**, **durata lunga**, **durata medie**, **durata scurta** si **instantaneu**). (Consultati EC5, tabel 3.1.7). Pentru fiecare **clasa de exploatare** selectata puteti specifica factorii **k def** in functie de

materialul si de clasa duratei de incarcare (Consultati EC5, tabel 4.1).

Factorul **k def** ia in considerare durata de actiune a incarcarilor si clasa de exploatare a constructiei.

Clasele duratei de incarcare sunt caracterizate de catre efectul incarcarii constante actionand pe o perioada determinata.

Clasa durata incarcare	Durata	Exemple
permanent	peste 10 ani	greutate permanenta
durata lunga	6 Iuni - 10 ani	depozit
durata medie	1 saptamana – 6 Iuni	incarcari variabile
durata scurta	sub 1 saptamana	zapada, vant
instantaneu		incarcari accidentale (exceptionale)

Clasa duratei de incarcare este definita in timpul introducerii cazurilor de incarcare.

## Ajustarea parametrilor pentru proiectare

Utilizatorul trebuie sa revizuiasca si sa ajusteze setul cu parametrii de dimensionare si de calcul inainte de efectuarea verificarii corecte a elementului din lemn. Toti parametrii ce pot fi ajustati sunt integrati intr-o singura fereastra de dialog.

Procedura pentru modificarea parametrilor

- 1. Din structura arborescenta cu module selectati modulul Lemn > Configurare.
- 2. Se va deschide fereastra de dialog Configurare lemn.
- 3. Selectati setul necesar de parametrii.
- 4. Introducerea valorilor dorite.
- 5. Confirmati setarile cu [OK].

## Verificare

## Efectuarea verificarii

Procedura pentru efectuarea verificarii

- 1. Deschideti modulul Lemn.
- 2. Selectati functia Verificare (pentru selectarea functiei este suficient un singur click).
- 3. Selectati tipul de incarcare necesar.
- 4. Selectati cazul de incarcare, combinatie sau clasa.
- 5. Selectati elementele pentru verificare.
- 6. Daca este necesar efectuati si celelalte ajustari din fereastra de proprietati.
- 7. Dati click pe butonul [Actualizare] pentru regenerarea reprezentarii si a valorilor calculate.
- 8. Daca este necesar repetati pasii de la 3 la 7.

IMPORTANT: Doar elementele drepte pot fi verificate. Solutia cu elemente curbe nu este implementata.

## Verificare detaliata

Daca este necesar, se poate efectua o verificare detaliata asupra unui element selectat. Pentru acest lucru trebuie sa apasati butonul **[Verificare individuala]** din bara Actiuni a functiei Verificare.

Trebuie sa selectati o singura sectiune transversala pentru afisarea rezultatelor calculate si a vederii detaliate.

#### Fereastra text

Aceasta fereastra contine rezultatele verificarii elementului selectat prezentate intr-un tabel.

#### Fereastra grafica

Este desenata o simpla diagrama de raspuns.

#### **Butoanele Urmator/Anterior**

Cu aceste butoane puteti selecta alte elemente din proiect.

#### Vedere

In fereastra deschisa puteti vizualiza raportul verificarii sau un tabel cu fortele interne pe element (efecte).

#### Procedura pentru efectuarea unei verificari detaliate

- 1. Deschideti modulul Lemn.
- 2. Selectati functia Verificare (trebuie sa dati dublu click pe functie).
- 3. Selectati tipul dorit de incarcare.
- 4. Selectati cazul de incarcare necesar, combinatia sau clasa rezultanta.
- 5. Apasati butonul [Verificare individuala].
- 6. Selectati elementul pentru verificare.
- 7. Se va deschide fereastra de dialog Verificare individuala.

## Introducere in optimizare

O data ce structura a fost modelata si calculata, este timpul sa efectuam o verificare si o optimizare a modelului original.

Scia Engineer detine o functie specifica pentru acest tip de operatie. Optimizarea profilelor poate fi efectuata automat sau semi-automat. Procesul de optimizare conduce la o solutie finala mai economica.

Procesul de optimizare in Scia Engineer este bazat pe ipotezele date in urmatorul capitol.

## Principiile optimizarii

In general optimizarea reprezinta un model complex. Optimizarea "optima" completa si reala ar conduce la un proces lung si adesea recursiv. Prin urmare, Scia Engineer a implementat un proces comprimat.

#### Optimizarea se realizeaza doar pentru o sectiune transversala

Utilizatorul selecteaza sectiunea transversala dintr-o lista cu sectiuni utilizate in proiectul curent.

#### Optimizarea se efectueaza doar pentru elementele "selectate"

Se poate realiza o limitare a procesului de optimizare doar pentru un anumit set de elemente selectate. Utilizatorul poate realiza o selectie denumita cu anumite elemente cu aceeasi sectiune transversala pentru a se putea efectua optimizarea lor.

#### Optimizarea afecteaza intreaga structura

O data ce sectiunea transversala optimizata a fost gasita, este aplicata in intreaga structura pentru sectiunea transversala selectata. Efectul final al optimizarii este acela de inlocuire a sectiunii transversale originale cu sectiunea noua adica cea optimizata.

## Parametri optimizare

Utilizatorul poate controla procesul de optimizare printr-un set de parametri.

#### Parametru verificare

Verificare maxima	Acest parametru indica programului valoarea maxima admisibila pentru satisfacerea verificarii.
Verificare unitara maxima	Acest articol indica valoarea maxima gasita pentru sectiunea transversala optimizata.

#### Parametri forma pentru optimizare

Dimensiune	Acest articol determina ce dimensiune a sectiunii transversale ar trebui optimizata. Celelalte dimensiuni raman nemodificate.
Pas	Acest articol specifica pasul cu care dimensiunea selectata se va modifica.
Minim	Acest articol specifica marimea minima a dimensiunii selectate.
Maxim	Acest articol specifica marimea maxima a dimensiunii selectate.

#### Butoane pentru optimizare manuala

Setare valoare	Acest buton ii permite utilizatorului sa seteze manual				
	valoarea	necesara	pentru	dimensiunea	selectata

	(vedeti mai sus).			
Urmator	Cu acest buton puteti marii sectiunea transversala conform cu parametrii selectati (vedeti mai sus).			
Precedent	Cu acest buton puteti micsora sectiunea transversala conform cu parametrii selectati (vedeti mai sus)			

#### Butoane pentru optimizare automata

Cautare profil	Cauta automat sectiunea transversala optima.
optim	

## **Optimizarea elementelor**

Se poate efectua atat optimizarea automata cat si cea manuala. Procesul este identic cu exceptia ultimului pas. Prin urmare, doar o singura procedura va fi detaliata.

Procedura pentru optimizarea automata a elementelor

- 1. Deschideti modulul Lemn.
- 2. Selectati functia Verificare.
- 3. In fereastra de Proprietati, pentru Filtru selectati optiunea Sectiune transversala.
- 4. In fereastra de Proprietati, pentru Sectiune transversala selectati optiunea dorita.
- 5. In fereastra de Proprietati, pentru **Selectie** setati pe **Curent** sau **Toate**, in functie de cerinte.
- 6. Daca articolul este setat pe **Curent**, realizati o selectie si apasati tasta **[Esc]** pentru a inchide selectia.
- 7. Daca articolul **Selectie** a fost reajustat, apasati butonul **[Actualizare]** pentru regenerarea reprezentarii.
- 8. In fereastra de Proprietati, selectati functia Optimizare.
- 9. Se va deschide fereastra de dialog de optimizare.
- 10. Ajustati parametrii necesari.
- 11. Apasati butonul **[Cautare profil optim]**. Programul va identifica sectiunea transversala optima.
- 12. Pentru acceptarea sectiunii optimizate apasati butonul [OK] pentru confirmare.

#### Procedura pentru optimizarea manuala a elementelor

Procedura este identica cu exceptia pasului 11.

In optimizarea manuala, utilizatorul trebuie sa apese butoanele **[Urmator]** si **[Precedent]**, pentru gasirea sectiunii transversale optime. Alternativ, se poate seta valoarea necesara direct cu ajutorul butonului **[Setare valoare]**.

Nota: Proiectul trebuie sa fie calculat cu noile sectiuni transversale.