MANUAL DE UTILIZARE CYPECAD

Software pentru Arhitectură, Inginerie și Construcții

CYPE Ingenieros, S.A.
Avda. Eusebio Sempere, 5
03003 Alicante
Tel. (+34) 965 92 25 50

www.cype.com

Informațiile cuprinse în acest document reprezintă proprietatea lui CYPE Ingenieros, S.A. și nu pot fi reproduse sau transferate fie parțial sau complet în nici un fel sau prin orice mijloace, fie ele electronice sau fizic, sub nici o circumstanță, fără autorizarea scrisă a CYPE Ingenieros, S.A. Încălcarea drepturilor de autor poate constitui drept infracțiune (articolul 270 și următoarele din Codul Penal).
Acest document și informațiile conținute sunt parte integrantă a documentației ce însoțește Licența de Utilizare a programelor CYPE Ingenieros S.A și nu pot fi separate. Prin urmare sunt protejate de aceleași legi și drepturi.
Vă rugăm să nu uitați să citiți, să înțelegeți și să acceptați Contractul Licenței de Utilizare al acestui software a cărui documentație face parte integrantă, înainte de a utiliza orice componentă a produsului. Dacă termenii și condițiile Contractului Licenței de Utilizare NU sunt acceptați, atunci returnați imediat software-ul și toate componentele ce însoțeau produsul la prima achiziție, pentru rambursarea totală.
Acest manual corespunde versiunii software-ului indicată de CYPE Ingenieros, S.A. ca și CYPE 3D. Informațiile cuprinse în acest document descriu proprietățile și metodele de utilizare ale programului sau programelor ce îl însoțesc. Informațiile cuprinse în acest document ar putea să fi fost modificate după editare fără emiterea unui avertisment. Software-ul ce însoțește acest document poate fi supus modificărilor fără emiterea unui avertisment.
CYPE Ingenieros, S.A.are disponibile alte servicii, unul dintre acestea reprezentând Actualizările, care permit achiziționarea ultimelor versiuni ale software-ului și documentației însoțitoare. Dacă există vreun dubiu în privința acestui text sau a acestei Licențe de Utilizare a software-ului, pentru orice întrebări, vă rugăm să contactați CYPE Ingenieros, S.A. prin consultarea Distribuitorului Local Autorizat sau Departamentul Post-vânzări la:
Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 Alicante (Spain) • Tel : +34 965 92 25 50 • Fax: +34 965 12 49 50 • www.cype.com
CYPE Ingenieros, S.A.
Prima ediție (Noiembrie 2010)
Editată și imprimată în Alicante(Spania)
Windows reprezintă o marcă înregistrată a lui Microsoft Corporation

Prezentare 9
1. Introducerea programului 9
1.1. Aspecte generale ale ecranului de lucru 9
1.1.1. Filele de lucru9
1.1.2. Meniurile principale 9
1.1.3. Prima bară de instrumente 9
1.1.4. Cea de-a doua bară de instrumente 9
1.1.5. Culorile de fundal 10
1.2. Ajutorul de pe ecran 10
1.2.1. Tasta F1 10
1.2.2. Pictograma semnul întrebării 10
1.2.3. Pictograma carte 10
1.2.4. Ghid rapid 10
1.3. Introducerea lucrării 11
1.3.1. Introducerea automată 11
1.3.1.1. Introducerea automată DXF/DWG 12
1.3.1.2. Introducerea automată IFC 13
1.3.2. Introducerea manuală 15
1.3.3. Managementul fișierelor 15
1.3.3.1. Fișiere recente 15
1.3.3.2. Importarea fișierului ASCII file pentru a genera fundații 15
1.3.3.3. Exemple de lucrări 16
1.3.3.4. Căutare 16
1.3.3.5. Trimiterea, decomprimarea sau partajarea lucrărilor 16
1.3.3.5.1. Trimitere 16
1.3.3.5.2. Decomprimare 16
1.3.3.5.3. Partajarea 16
2. Șabloane 18
2.1. Proprietățile și opțiunile șabloanelor 18
2.1.1. Proprietățile fundamentale ale șabloanelor 18
2.1.2. Opțiunile șabloanelor 18
2.2. Ajustarea obiectelor DXF/DWG 19
2.3. Schițele și Rapoartele 19
3. Grupurile și etajele 21
3.1. Informații generale despre grupuri 21
3.2. Introducerea grupurilor și etajelor 22
3.2.1. Crearea de etaje noi 22
3.2.2. Categoriile de utilizare 22
3.2.3. Elevația planului fundației 22
3.2.4. Crearea, editarea și ștergerea grupurilor 23
3.3. Opțiunile pentru etaj și grup 23
3.3.1. Opțiuni generale 23
3.3.2. Vizualizări 24
4. Stâlpii 27
4.1. Definirea stâlpilor, a pereților nucleu sau a starterelor 27
4.1.1. Startere pentru stâlpi 27
4.1.2. Stâlpii 27
4.1.2.1. Stâlpi noi 27
4.1.2.2. Introducerea unui stâlp cu startere în alt stâlp 28
4.1.2.3. Editarea stâlpilor 29
4.1.2.4. Introducerea de noi stâlpi folosind date de la un alt stâlp 30
4.1.3. Pereții nucleu 30
4.1.4. Raporturile geometrice minime ale stâlpului 30
4.2. Rezultatele stâlpului 31
4.2.1. Proiectarea stâlpului 31
4.2.1.1. Stâlpii din beton 31
4.2.1.2. Stâlpii din oțel 32
4.2.1.3. Datele stâlpului 32
4.2.1.4. Amplasarea stâlpilor 33
4.2.2. Blocarea armării stâlpilor 33
4.2.2.1. Lucruri de luat în considerare atunci când se utilizează această opțiune 33
4.2.2.2. Procedura 34
4.2.3. Diagramele forțelor 34
4.3. Schițele și rapoartele 34
4.3.1. Opțiuni de desen 34
4.3.1.1. Vizualizarea punctului fix în desene 34
4.3.1.2. Opțiunile etrierilor stâlpilor 35
4.3.2. Opțiunile de raportare 35
5. Pereții 36
5.1. Introducerea peretelui 36
5.1.1. Meniul mobil 36
5.1.2. Tipuri de pereți 36
5.1.2.1. Pereți din beton armat 36
5.1.2.2. Zidurile generice din blocuri din beton armat 36
5.1.2.3. Pereți NORMABLOC 37
5.1.2.4. Pereți de zidărie 37
5.1.3. Deschiderile peretelui 37
5.1.3.1. Informații generale 37
5.1.3.2. Armarea golurilor 38
5.1.3.3. Proiectarea armării golurilor 39
5.1.4. Extinderea pereților 39
5.1.5. Atribuirea pereților 39
5.1.6. Editarea pereților 39
5.1.7. Opțiuni de proiectare 40
5.1.8. Deconectarea stâlpului din zidărie și pereții din blocuri de beton armat 40
5.2. Schițele și Rapoartele 40
5.2.1. Rapoartele pereților din blocuri de beton 40
6. Grinzile 41
6.1. Manager introducere grinzi 41
6.1.1. Meniul de introducere a grinzii 41
6.1.2. Tipuri de grinzi 42
6.1.3. Ajustarea obiectelor DXF sau DWG în timpul introducerii grinzii 43
6.1.4. Grinzile multiple 44
6.1.5. Deschideri de armare predefinite 44
6.1.6. Grinzi înclinate 44
6.1.6.1. Contravântuiri 45
6.1.7. Grindă comună 46
6.1.7.1. Crearea unei grinzi comune 46
6.1.7.2. Anularea grinzii comune 46
6.1.8. Introducere marginii externe a grinzii 46

6.1.9. Atribuirea opțiunilor grinzii și peretelui 46
6.1.10. Extinderea grinzii 46
6.1.11. Consolele 47
6.1.11.1. Introducerea consolei 47
6.1.11.2. Editarea consolei 47
6.1.12. Ajustarea consolei 47
6.1.13. Armarea grinzii din cadrul pereților și grinda tip centură 47
6.1.14. Lățime efectivă a planșeului când se utilizează grinzi din oțel 47
6.1.15. Configurarea editorului de armare a grinzii 47
6.1.16. Îmbinarea grinzii și referințele cadrului de bază a portalului 48
6.1.17. Șablonul pentru ajustarea obiectului pentru introducerea grinzii 48
6.2. Analiza grinzii și rezultatele 48
6.2.1. Proiectarea grinzii din oțel din cadrul meniului de analiză 48
6.2.2. Erorile grinzii 49
6.2.3. Grinzile înclinate 49
6.2.4. Copierea armării dintre cadrele de la diferite etaje 50
6.2.5. Proiectarea grinzilor din oțel 50
6.2.6. Gruparea cadrului 50
6.2.7. Blocarea armării grinzilor 51
6.2.7.1. Lucruri de luat în considerare atunci când se utilizează această opțiune 51
6.2.7.2. Cum funcționează opțiunea 51
6.2.8. Grinzile metalice 52
6.2.8.1. Erorile bolțului de forfecare 52
6.2.9. Verificările consolelor 52
6.2.9.1. Reproiectarea armării consolei 52
6.2.10. Editarea armării grinzii înclinate 52
6.2.11. Configurarea editorului armării grinzii 53
6.2.12. Diagramele forțelor 53
6.3. Schițele și rapoartele 54
6.3.1. Grinzile înclinate 54
6.3.2. Consolele 54
7. Planșeele 55
7.1. Introducerea planșeelor 55
7.1.1. Meniul mobil al planșeului 55
7.1.2. Tipurile de planșee 56
7.1.2.1. Definirea în așteptare 56
7.1.2.2. Planșeele de tip joist 56
7.1.2.2.1. Planșee cu joist-uri armate din beton 57
7.1.2.2.2. Planșee cu joist-uri in situ 59
7.1.2.2.3. Planșee cu joist-uri din oțel 59
7.1.2.2.4. Planșee cu joist-uri cu goluri in inima grinzii 59
7.1.2.3. Planșee tip vafă 60
7.1.2.3.1. Panouri de susținere 61
7.1.2.4. Planșee fâșii cu goluri 62
7.1.2.5. Planșee compozite 62
7.1.3. Planșee înclinate 63
7.1.3.1. Planșee înclinate etaj/Fereastra Schimbări Elev. 63
7.1.3.3. Editarea 63
7.1.3.4. Atribuirea 63
7.1.3.5. Atribuirea automata a unei pante grinzilor 64
7.1.3.6. Sfaturi privind panourile înclinate 64
7.1.4. Introducerea deschiderilor 69
7.1.5. Opțiunile planșeului etajului 69
7.2. Analiza și rezultatele planșeelor 70
7.2.1. Planșee cu joist-uriale etajulu i 70
7.2.1.1. Vizualizarea joist-urilor 70
7.2.1.2. Potrivirea 70
7.2.1.3. Erorile 71
7.2.1.4. Informații 72
7.2.1.5. Atribuirea 72
7.2.2. Placile orizontale si planșeele tip vafă 73
7.2.2.1. Introducerea armării în planșeele orizontale și tip vafă fără analiză 73
7.2.2.2. Opțiunile planșeelor plate/tip vafă din Rezultate 73
7.2.2.3. Adăugare armare suplimentară de forfecare în jurul panourilor de susținere 75
7.2.3. Planșeele fâșii cu goluri 76
7.2.3.1. Vizualizarea planșeelor fâșii cu goluri 76
7.2.3.2. Catalogul planșeelor fâșii cu goluri 76
7.2.4. Planșeele compozite 76
7.2.4.1. Proiectarea planșeelor compozite 76
7.2.4.2. Rezultatele planșeelor compozite 79
7.2.5. Diagramele forțelor 81
7.3. Schițele și rapoartele 81
7.3.1. Planșeele compozite 81
7.3.1.1. Rapoarte 81
7.3.1.2. Schițele 82
7.3.2. Planșeele cu joist-uri 82
7.3.2.1. Raportul de forțe în planșeele cu joist-uri ale etajului 82
7.3.2.2. Deconectarea planșeelor cu joist-uri 82
7.3.3. Panourile înclinate 82
8. Scările 83
8.1. Informații generale 83
8.2. Amplasarea modulului scări 83
8.3. Introducerea datelor în modulul scări 83
8.3.1. Crearea unei scări noi 83
8.3.1.1. Datele comune ale scărilor 84
8.3.1.2. Datele privind rampelor scărilor 84
8.3.1.3. Introducerea scării în lucrare 87
8.3.1.4. Instrumentele care ușurează definirea scării și a opririi 88
8.3.2. Editarea scărilor existente 90
8.3.3. Ștergerea unei scări 90
8.3.4. Mutarea unei scări 90
8.3.5. Rotirea unei scări 90
8.4. Rezultate, rapoarte și schițe ale modulului scări 90
8.4.1. Vizualizarea detaliilor de armare ale scărilor 90

8.4.2. Vizualizarea forțelor și săgeatălor folosind hărțile de contur 91
8.4.3. Proiectarea scărilor 91
8.4.4. Proiectarea scării 91
8.4.5. Schițele scărilor 91
8.5. Configurarea modulului scării (materialele, tabelele de armare și opțiunile scărilor) 92
9. Structurile din otel, lemn si aluminiu 94
9.1. Structuri 3D integrate 94
9.1.1. Meniul structurilor 3D integrate 94
9.1.2. Programul CYPE 3D 96
9.2. Proiectarea îmbinărilor 97
9.2.1. Tipuri de proiectare a îmbinărilor 97
9.2.2. Proiectarea îmbinărilor 97
9.2.3. Consultarea îmbinărilor proiectate 100
9.2.4. Motive pentru care o îmbinare nu a fost concepută 101
9.3. Exportarea în alte programe 101
10. Încărcările 103
10.1. Încărcările care trebuie definite în datele generale 103
10.1.1. Încărcări dinamice 103
10.1.1.1. Încărcarea dată din vânt 103
10.1.1.2. Încărcarea seismică 103
10.1.1.3. Rezistența la foc 103
10.1.2. Cazurile de încărcăriadiționale 103
10.1.3. Stările limită 104
10.1.3.1. Configurația combinației pentru fiecare stare limită 105
10.2. Încărcările utile ce pot fi definite în grupuri 106
10.2.1. Încărcările grupului/etajului 106
10.2.2. Încărcărilela nivelul fundației 106
10.3. Meniul Incărcărilor 106
10.3.1. Încărcările de suprafață pe planșee 106
10.3.2. Introducerea automată aîncărcărilor liniare pe grinzi 107
10.4. Schițele și rapoartele 123
11. Fundațiile 108
11.1. Planșeele de bază 108
11.2. Fundațiile 108
11.2.1. Proprietățile fundației 108
11.2.2. Meniul mobil al fundației 108
11.2.3. Alte opțiuni pentru fundațiile izolate 110
11.2.4. Fundațiile pereților (Fundații continue) 110
11.2.5. Opțiunile fundației 111
11.3. Grinzile de echilibrare și de fundare 113
11.3.1. Informații generale despre grinzile de echilibrare și fundare 113
11.3.2. Meniul mobil al grinzilor de echilibrare și fundare 113
11.3.3. Alte opțiuni pentru pentru grinzile de echilibrare și fundare 115
11.4. Generarea automată a fundatiilor izolate și a grinzilor de echilibrare și de fundare 115
11.5. Analiza și rezultatele 115
11.5.1. Proiectarea 115
11.5.2. Erorile verificărilor codului 116
11.5.3. Eliminarea suprapunerilor 116
11.6. Schițele și rapoartele 116
11.6.1. Raportul Fundației 116
11.6.2. Fundația și planurile de armare ale fundației 116
12. Hărțile contur și forma deformată 119
12.1. Hărțile contur 119
12.1.1. Fereastra cazurilor de încărcareși a etajelor 119
12.1.2. Meniul forțelor 120
12.1.3. Meniul planșeelor orizontale/tip vafă120
12.1.4. Meniul Ferestrei 120
12.2. Forma deformată 120
12.2.1. Vizualizare 3D a formei deformate a structurii 120
12.2.2. Indicarea deformatei folosind o scară de culoare. 121
13. Tabele și bibliotecile 122
13.1. Tabele de armare 122
13.1.1. Utilizarea tabelelor de armare 122
13.1.2. Restabilirea tabelelor implicite 122
13.2. Biblioteca secțiunii 122
13.2.1. Editarea unei secțiuni individuale 123
13.2.2. Manager bibliotecă 123
13.2.2.1. Utilizarea bibliotecilor existente 123
13.2.2.2. Editarea bibliotecii 123
13.2.2.3. Crearea bibliotecii 124

Prezentare

CYPECAD este software-ul pentru clădiri din beton armat și oțel, care oferă analiza spațială, proiectarea elementelor structurale, armarea și editarea secțiunii, precum și planșele de execuție ale structurii.

El efectuează analiza structurilor 3D compuse din reazeme și planșee inclusiv din fundațiile lor și proiectează automat elementele din beton armat și oțel.

Cu ajutorul lui CYPECAD,inginerul deține un instrument precis și eficient pentru a rezolva toate aspectele legate de analiza structurii oricărui tip de beton, precum și adaptarea la cele mai recente coduri internaționale.

1. Introducerea programului

1.1. Aspecte generale ale ecranului de lucru

1.1.1. Filele de lucru (Tabs)

Următoarele file pot fi văzute în colțul din stânga jos al ecranului principal al CYPECAD:

- Definirea stâlpului-Column Definition
- Definirea grinzii-Beam Definition
- Rezultate-Results
- Hărți de suprafață-Contour Maps
- Forma deformată-Deformed shape

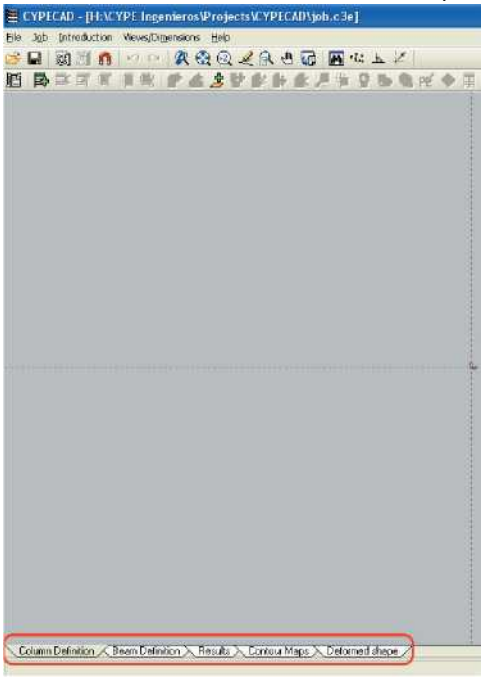


Fig. 1.1

Dacă dați clic pe aceste File, vor apărea diferite meniuri care conțin diferite opțiuni pentru fiecare etapă a analizei clădirii.

1.1.2. Meniurile principale

Principalele meniuri sunt situate în partea de sus a fiecărei ferestre principale a CYPECAD. Acestea vă vor permite să accesați diferitele opțiuni ale programului. De asemenea, meniurile pot fi accesate prin intermediul barei de opțiuni care poate fi activată dând clic pe pictograma fișierului din colțul din dreapta sus al primei bare de instrumente.

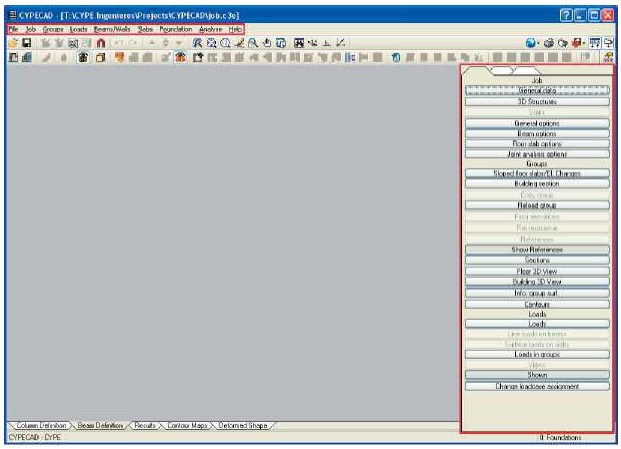


Fig. 1.2

1.1.3. Prima bară de instrumente

Prima bara de instrumente are mai multe elemente comune pentru toate filele și sunt în principal pentru vizualizare și opțiuni template.

Pictogramele Anulare-Undo și Refacere-Redo din Definireastâlpului (Column Definition), Definirea grinzii (Beam Definition) și din fila **Rezultate**, permit revocarea sau repetarea ultimei modificări.

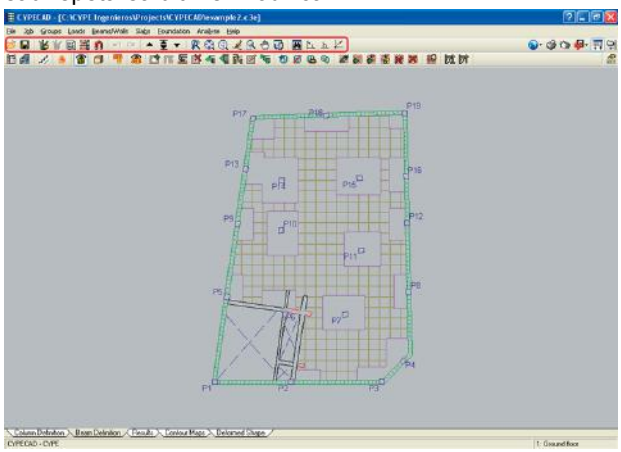


Fig. 1.3.

1.1.4. Cea de-a doua bară de instrumente

Programul conține o bară de instrumente cu comenzile rapide la opțiunile de meniu ale programului (în **Definirea stâlpului (Column Definition), Definirea grinzii (Beam Definition)** și din fila **Rezultate**.

Aceste bare de instrumente pot fi configurate prin adăugarea sau eliminarea opțiunilor făcând clic pe pictograma mâinii (configurația barei de instrumente) situată în partea dreaptă a barei de instrumente.

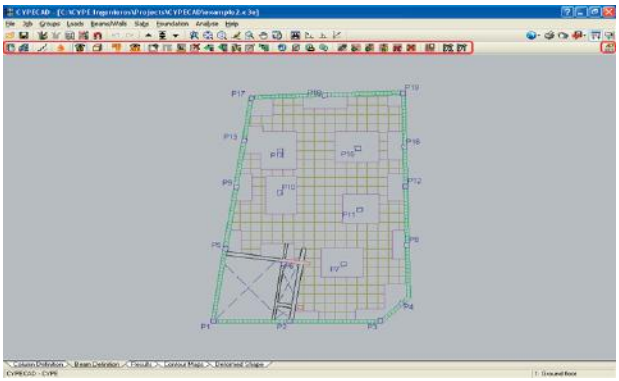


Fig. 1.4.

1.1.5. Culorile de fundal

Alegerea culorilor de fundal a CYPECAD este limitată la trei opțiuni: alb, gri sau negru. În acest fel, se creează un contrast mai mare cu culorile elementelor structurale și, prin urmare, se obține o vizualizare optimă.
Culoarea de fundal poate fi selectată din meniul vertical care apare dacă se dă clic pe pictograma glob situată în dreapta primei bare de instrumente.

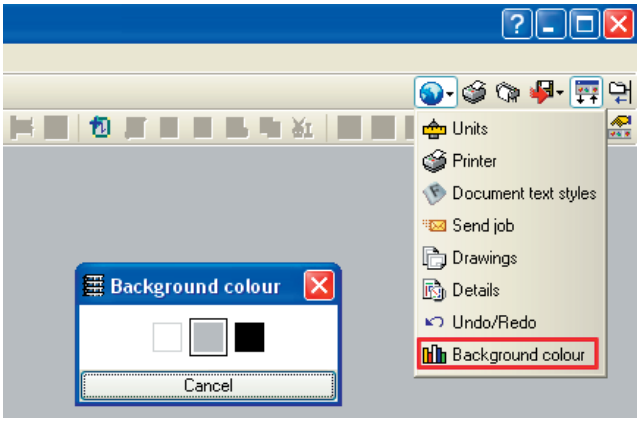


Fig. 1.5.

1.2. Ajutorul pe ecran

Programele CYPE au pictograme de ajutor pe ecran pentru a oferi utilizatorului informațiile necesare despre meniurile programului, casetele de dialog și opțiunile.
Există patru moduri diferite de a accesa opțiunile de ajutor:

1.2.1. Apăsând tasta F1

Pentru a obține ajutorul pentru o opțiune a meniului, apăsați F1. Toate pictogramele cu explicații de ajutor disponibile vor fi evidențiate cu albastru.
Dacă doriți să obțineți ajutor pentru o opțiune din cadrul unui meniu, după ce ați apăsat F1, desfășurați meniul și dați clic pe opțiunea dorită.

1.2.2. Pictograma semnului de întrebare

O pictogramă cu un semn de întrebare poate fi văzută în colțul din dreapta sus a barei de titlu. Ajutorul specific pentru o opțiune a programului poate fi obținut în felul următor: dați clic pe pictograma semn de întrebare apoi desfășurați meniul care conține opțiunea pentru care se dorește ajutorul și dați clic pe opțiune. Va apărea o fereastră care conține informațiile solicitate. Această opțiune furnizează aceleași informații ca și atunci când se apasă tasta F1.

Acest ajutor poate fi dezactivat în trei moduri: dând clic pe butonul din dreapta mouse-ului, dând clic pe pictograma semn de întrebare sau apăsând **tasta ESC.**

Puteți obține în mod egal informații cu privire la pictogramele din bara de instrumente. La selectarea pictogramei semn de întrebare pictogramele vor fi evidențiate cu albastru (ca și opțiunea F1). Dând clic pe pictogramă, se vor afișa informațiile de ajutor.
Opțiunea fereastră care se deschide în cadrul programului conține, de asemenea, pictograma semn de întrebare în bara de titlu. Dând clic pe ea, se poate accesa opțiunea sau pictograma de ajutor.

1.2.3. Pictogramă carte

În cadrul barei de titlu a mai multor ferestre, se găsește o pictogramă cu o carte deschisă care, dacă dați clic pe ea va afișa informații generale cu privire la conținutul ferestrei.

1.2.4. Ghid rapid

Informațiile opțiunii afișate utilizând tasta F1 pot fi, de asemenea, consultate și imprimate prin selectarea **Ajutor > Ghid rapid (Help > Quick Guide)**. Aceste explicații sunt cele corespunzătoare opțiunilor găsite în filele ecranului.
Explicațiile din casetele de dialog sunt diferite de cele ale ghidului.

CYPECAD
Ghid rapid
Analiza și proiectarea structurilor din beton armat și oțel alcătuite din: stâlpi, pereți și nuclee; grinzi din beton, oțel și din material compozite; grinzi pentru planșee (universale, armate, precomprimate, din oțel, și cu muchie transversală deschisă), planșee cu goluri, planșee compozite, planșee structurale tip vafă și planșee de tip dală; fundație tip radier sau izolată, grinzi de fundare; lucrări CYPE 3D integrate (secțiuni oțel și lemn) cu 6 grade libertate per nod, incluzând dimensionarea și optimizarea secțiunilor.
1. Fișier
1.Nou
2. Manager fișier

3. *Salvare*
4. *Salvare ca și*
5. *Descrierea lucrării*
6. *Import*
   1. *Lucrări vechi*
2. *Tipuri de lucrări de fundație vechi*
   3. Import fișier ASCII
7. *Export*
   1. Structuri TEKLA
   2. Tehno METAL
8. *Imprimare*
   1. *Raportul lucrărilor*
2. *Schițe lucrări*
9. *Fișiere recente*
10. *Ieșire*

2. Lucrare

1. *Date generale*
2. *Structuri 3D integrate*

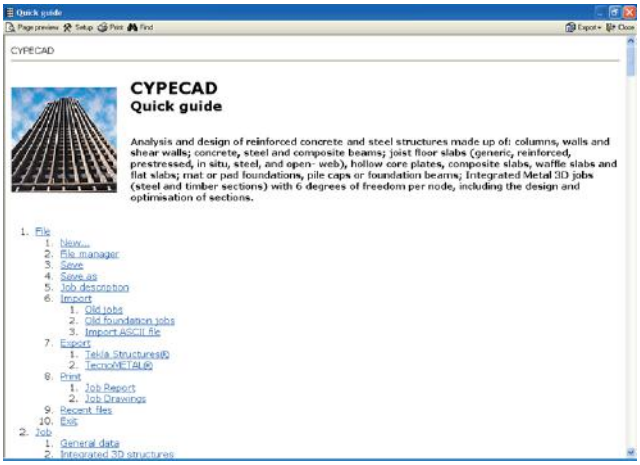
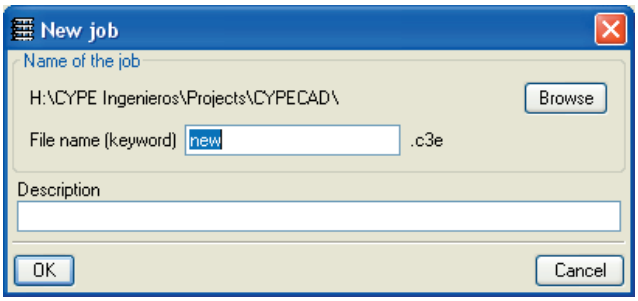


Fig. 1.6.

1.3. Introducerea lucrării

Pentru a crea o lucrare nouă, dați clic pe **Fișier > Nou (File > New)**. Va apărea o casetă de dialog unde sunt necesare locația, numele și descrierea lucrării.



Odată completat, dați clic **pe Acceptare (Accept)** și va apărea o a doua casetă de dialog în cazul în care programul va solicita utilizatorului să aleagă între o introducere manuală (**Lucrare goală-Empty job**), sau, dacă aveți licența corespunzătoare, o **Introducere automată-Automatic introduction** utilizând un fișier DXF/DWG sau IFC, sau dacă doriți să vizualizați un **exemplu de Introducere automată-Automatic introduction example.**

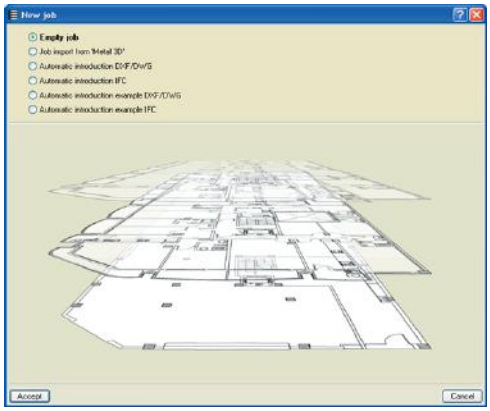


Fig. 1.8.

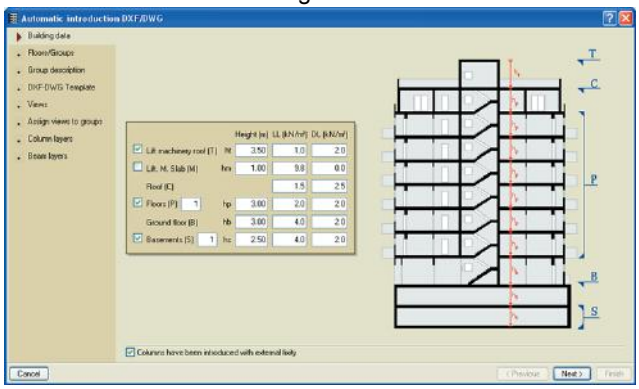


Fig. 1.9.

1.3.1. Introducerea automată

Introducerea lucrării se efectuează în diferite etape, cu ajutorul unui asistent care va cere utilizatorului să introducă treptat proprietățile lucrării cum ar fi etajele, înălțimile lor și încărcările respective. În funcție de tipul de introducere automată care este selectată, fie că este vorba de un șablon DXF/DWG sau de un fișier IFC, conturul clădirii și elementele verticale pot fi introduse.

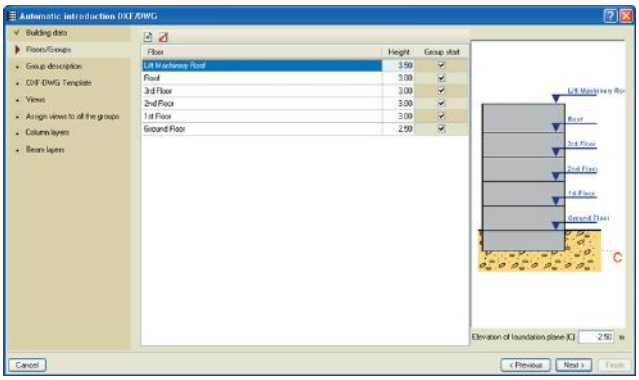


Fig. 1.10.

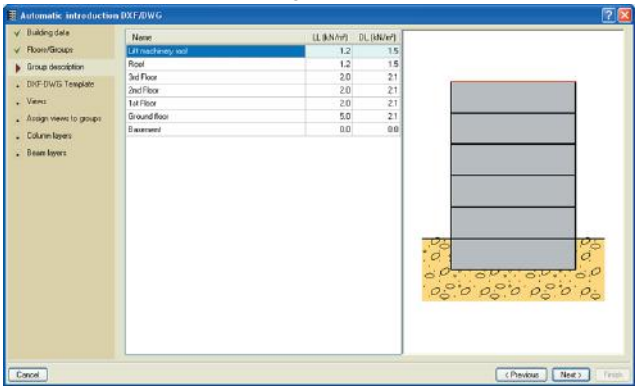


Fig. 1.11

1.3.1.1. Introducerea automată DXF/DWG

După ce ați definit datele de construcție și cele ale etajului, programul va solicita ca un fișier DXF sau DWG să fie încărcat pentru a fi utilizat ca șablon.

Unul sau mai multe fișiere pot fi încărcate.

Culorile layerelor pot fi modificate și ulterior utilizatorul va trebui să aleagă ce layere trebuie să rămână vizibile.

Următoarea fereastră va întreba ce fișiere vor fi aplicate grupurilor, apoi care layere vor fi utilizate pentru a desena geometria elementelor.

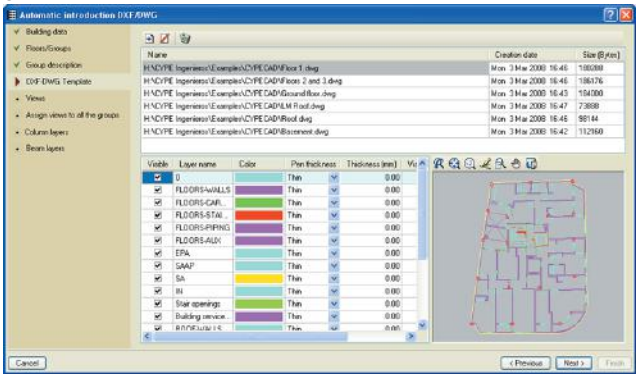


Fig. 1.12

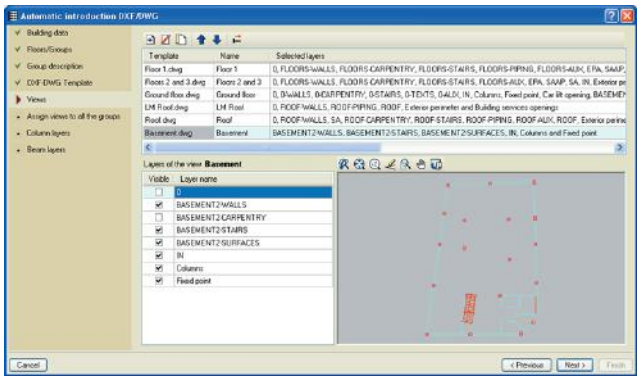


Fig. 1.13

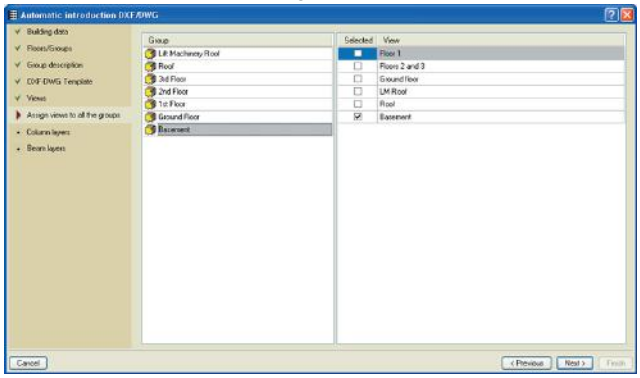


Fig. 1.14

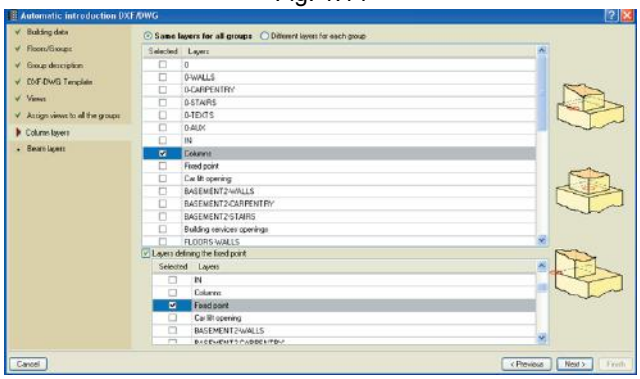


Fig. 1.15

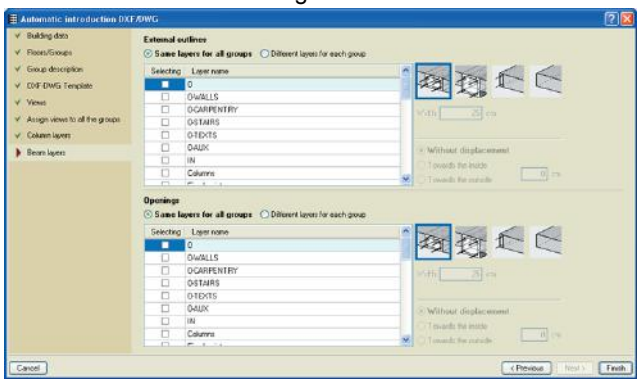


Fig. 1.16.

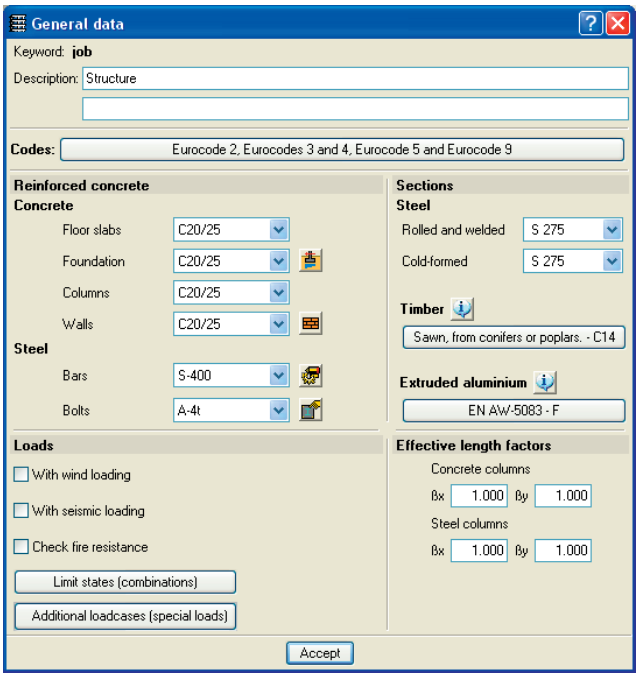


Fig. 1.17

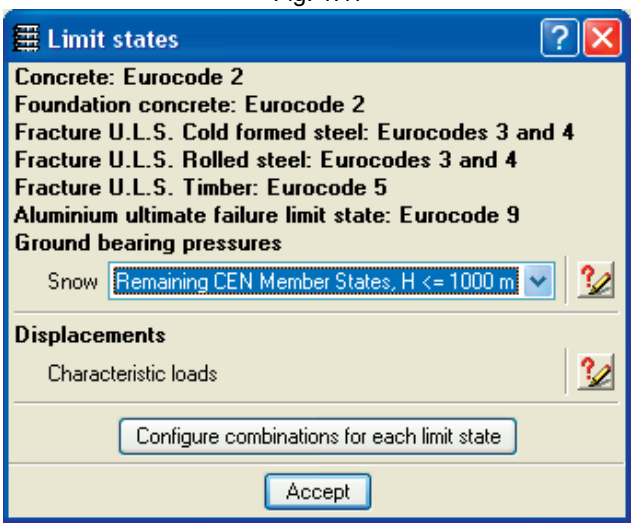


Fig. 1.18.

(Traducerea Fig. 1.18-

Ciment: Eurocod 2,
Ciment fundație: Eurocod 2
Fractura U.L.S. oțel format la rece: Eurocod 3 și 4
Fractura U.L.S. oțel laminat: Eurocod 3 și 4
Fractura U.L.S Lemn: Eurocod 5
Eroare Stare limită aluminiu: Eurocod 9
Presiune pe reazem a solului
Zăpadă – Stările rămase membrului CEN, H -1.000 m
Săgeată
Încărcări caracteristice
Configurarea combinațiilor pentru fiecare stare limită

1.3.1.2. Introducerea automată IFC

La selectarea acestei opțiuni, programul va solicita ca un fișier IFC să fie încărcat. Apoi, într-un mod similar cu celelalte introduceri automate, datele de construcție și de nivel vor trebui definite. Utilizatorul va trebui să selecteze ce materiale definite din fișierul importat trebuie să reprezinte diverse elemente ale lucrării și să atribuie proprietăți acestor selecții.

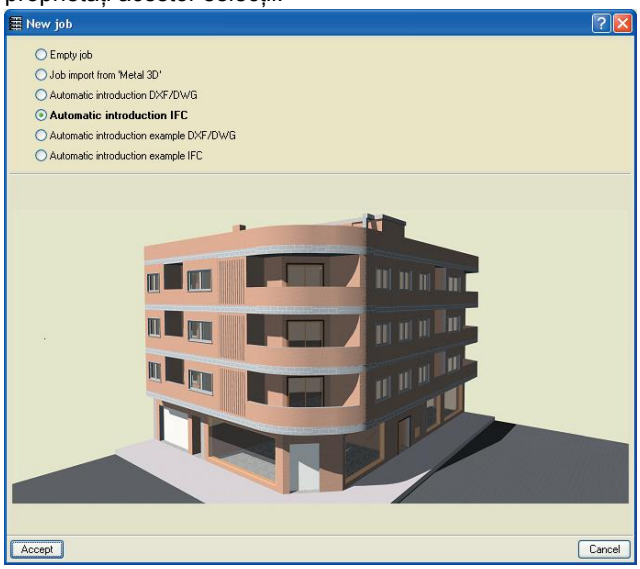


Fig. 1.19

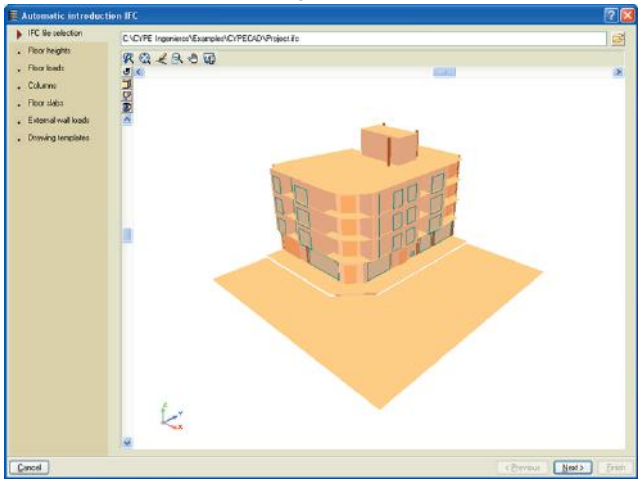


Fig. 1.20

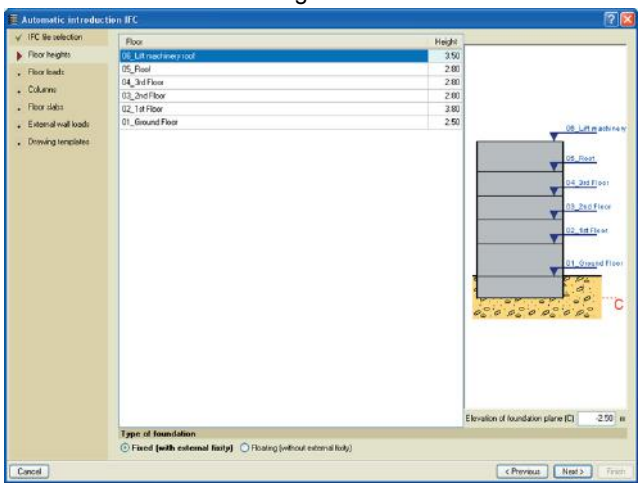


Fig. 1.21.

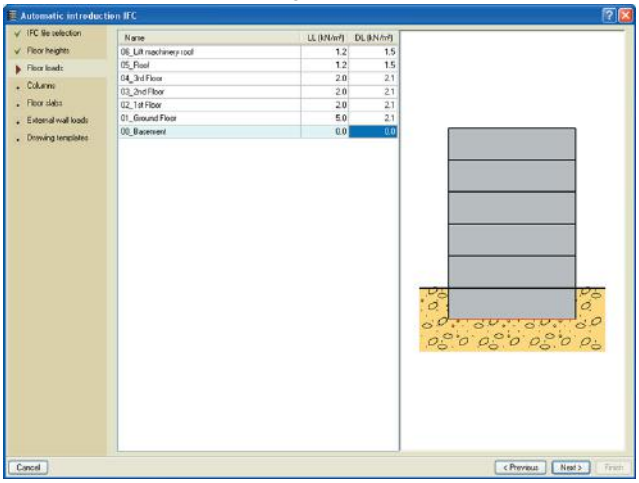


Fig. 1.22

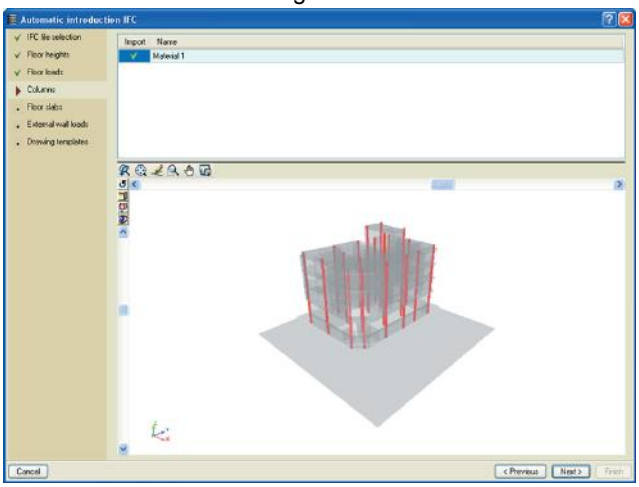


Fig. 1.23.

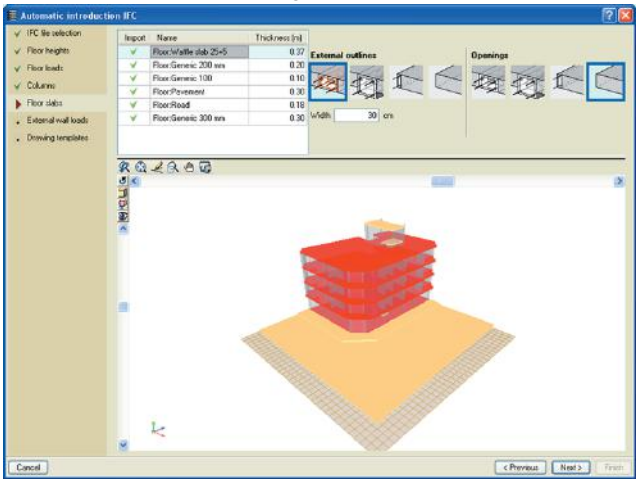


Fig. 1.24.

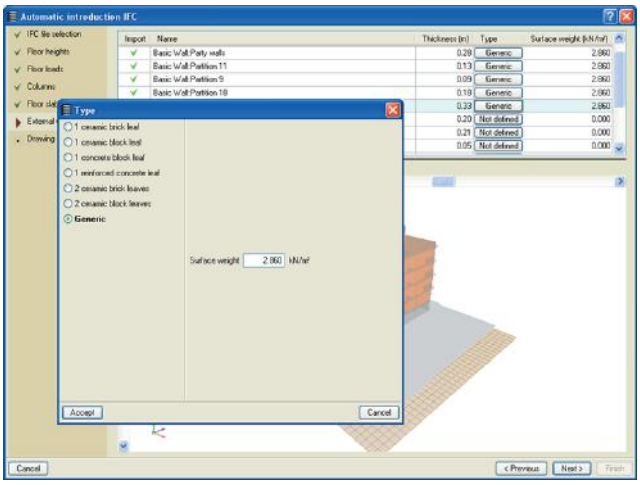


Fig. 1.25

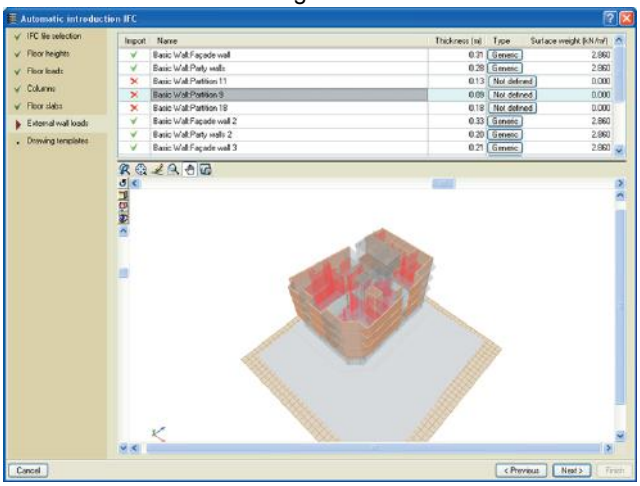


Fig. 1.26

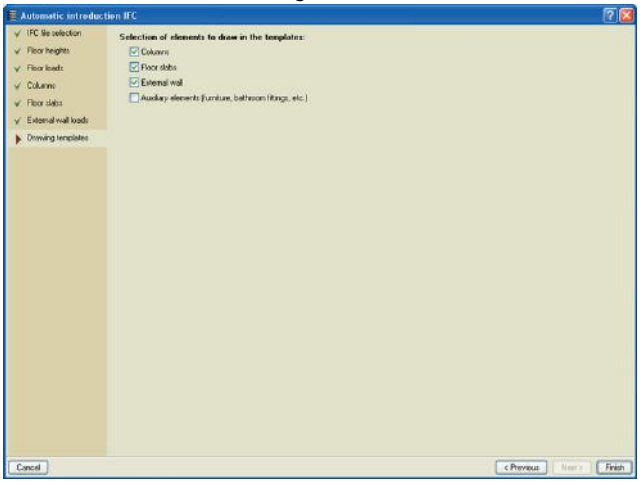


Fig. 1.27

După încheierea introducerii, lucrarea va fi generată, iar fereastra **Datelor generale-General data** se va deschide pentru a permite selectarea codurilor de proiectare și proprietățile lucrării.

Imediat după, programul va afișa fereastra de definire a

stâlpilor în CYPECAD unde toate datele introduse pot fi modificate.
Pentru a finaliza introducerea lucrărilor, trebuie introduse planșeele etajului, încărcările suplimentare, fundațiile și orice alte date specifice.

1.3.2. Introducerea manuală
Dacă este aleasă o lucrare goală, utilizatorul trebuie să introducă manual toate proprietățile lucrării.
Pentru a simplifica introducerea acestor proprietăți, este important să se facă metodic. Vă sugerăm să parcurgeți următorii pași pentru realizarea proiectului în cadrul CYPECAD, sau, alternativ, orice altă metodă poate fi urmată atâta timp cât crearea informațiilor este structurată și coerentă.

• **Date generale**. (**Definirea stâlpului, definirea grinzii și Fila Rezultate**, meniu **Lucrare General data.** (**Column Definition, Beam Definition** and **Results** tabs, **Job** menu).
La crearea unei lucrări noi, trebuie să i se atribuie un nume și o descriere, materialele care trebuie utilizate și opțiunile lor respective, precum și tipul de control care trebuie efectuat în analiza sa.
• **Definirea etajului.** (Fila **Definirea stâlpului- Column Definition**, meniul **Introducere-Introduction**). Descrierea nivelurilor structurii, a organizării grupurilor, a înălțimilor dintre niveluri și a încărcărilor statice și mobile pe care trebuie să le susțină.
•**Introducerea stalpilor și a pereților-nucleu (Column and shear wall introduction)**. (Fila **Definirea stâlpului-Column Definition**, meniul **Introducere-Introduction**). Descrierea stâlpului și geometria peretelui-nucleu și pozițiile lor respective.
• **Introducerea peretelui (Wall introduction).** (fila **Definirea grinzii-Beam Definition**, meniul **Grinzi/pereți-Beams/Walls**. Introducerea peretilor portanți.
• **Introducerea grinzii (Beam introduction)**. (Fila **Definirea grinzii-Beam Definition**, meniul **Grinzi/pereți-Beams/Walls)**. Introducerea grinzilor de planșeu.
• **Introducere planșeului**. (fila **Definirea grinzii**, meniul Planșee). Introducerea planșeelor pentru a fi utilizate în structură.
• **Introducerea încărcărilor speciale (Floor slab introduction).** (Fila de **Definire a grinzii**, meniul **Planșee**)-**Beam Definition tab**, **Panel menu**). Acest lucru constă în introducerea încărcărilor care nu au fost încă luate în considerare, cum ar fi cele datorate pereților despărțitori interiori. Vă rugăm să vă reamintiți faptul că încărcările generale statice și mobile ale structurii au fost deja introduse atunci când s-a efectuat definirea planșeului și de aceea nu trebuie să fie introduse aici. Greutatea proprie a elementelorstructurale(stâlpi, pereți, grinzi si planșee) este generată de program și deci, nu trebuie să fie introdusă.
• **Introducerea scărilor-Stair introduction.** (Fila de **Definire a grinzii, meniul Lucrări-Beam Definition tab, Job menu**).
• **Introducerea structurilor 3D integrate-Integrated 3D structures introduction.** (Fila de **Definire a grinzii, meniul Lucrări**). Introducerea structurilor 3D definite în CYPE 3D.
• Introducerea fundației. (Fila de **Definire a grinzii**, meniul **Fundație)-Beam Definition tab,Foundation menu)..** Introducerea platformelor fundației, grinzilor de tip joist și de fundare. Pentru fundațiile tip radier, acestea trebuie introduse din meniul **Planșee** la nivelul fundației.
• **Analiza structurii-Analysis of the structure.** (Fila de **Definire a grinzii**, meniul **Analiză**) (**Beam Definition** tab, **Analyse** menu)..
• **Identificarea și corecția erorilor**. (**Fila Rezultate, Hărți de suprafață și Formă deformată**) (**Results** tab, **Contour Maps** and **Deformed Shape**). După ce s-a analizat structura, următorul pas este să se verifice mesajele de eroare legate de elementele structurale. Toate cele care necesită modificări de dimensiuni trebuie să fie corectate și apoi lucrările trebuie să fie reanalizate astfel încât să se verifice că nu mai apare nici o eroare cât și pentru modificările greutății proprii a structurii care trebuie să fie reajustate. Acest lucru trebuie repetat până când dispar erorile care implică modificările de dimensiune care trebuie efectuate. Dacă nu sunt necesare modificări de dimensiune, rezultatele pot fi considerate valabile.
• **Pregătirea rezultatelor. (Fila rezultate)-Preparation of the results. (Results tab).** Acesta este pasul anterior generării desenelor. Aici, armarea planșeului poate fi editată sau făcută mai uniformă, armarea stâlpilor poate fi modificată și stâlpii pot fi grupați, dacă utilizatorul dorește acest lucru. Pozițiile de text pot fi, de asemenea, corectate aici, fără a fi nevoie să se aștepte pentru a face corecții în desene.
• **Schițele și rapoartele-Drawings and reports.** (Meniul **Fișier-File**, opțiunea de **Imprimare-Print** sau pictogramele de configurare din colțul din dreapta sus a ferestrei principale). Aceasta este ultima etapă unde se obțin schițele și/sau rapoartele care conțin toate informațiile dorite generate de program pe baza structurii introduse, analizate și editate.

1.3.3. Managementul fișierului
1.3.3.1. Fișiere recente

O listă a ultimelor șase lucrări care au fost deschise pot fi găsite mergând la **Fișier > Fișiere recente(File > Recent files).** Dând clic pe **Mai mult...-More...,** va fi afișată în ordine cronologică o listă a tuturor lucrărilor deschise cu această versiune a programului.

1.3.3.2. Importare fișier ASCII pentru a genera fundațiile

Fișier > Import > Importare fișier ASCII(File > Import > Import ASCII file)

Este posibil să importați fișiere text în coloane sau limitate prin virgule pentru a genera fundațiile pe baza fișierelor exportate din fișele de date sau din alte programe.
Din fișieresunt importate diferite cazuri de încărcare, la fel ca și forțele de la începerea stâlpului pentru fiecare caz de încărcare simplă și dimensiunile bazei stâlpului.
Procesul de import este următorul:
Faceți clic pe **Fișier > import > Import fișier ASCII (File > Import > Import ASCII file)**. O fereastră va apărea solicitând numele lucrării unde urmează să fie create fundațiile.
Ulterior, se va deschide o fereastră nouă unde trebuie selectat fișierul ce trebuie importat.
După încheierea importului, lucrarea va trebui analizată.

1.3.3.3. Exemple de lucrări

Programul oferă mai multe exemple, care pot fi accesate dând clic pe pictograma **Exemple-Examples**din partea de sus a ferestrei **Manager fișiere-File manager**.

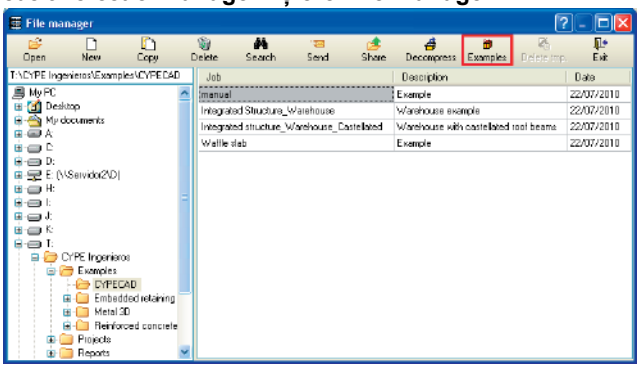


Fig. 1.28

1.3.3.4. Căutare

După ce faceți clic pe butonul Căutare, apare caseta de dialog Căutare lucrări utilizând Lexiconul. Această opțiune permite utilizatorului să caute lucrările în directorul selectat în caseta de dialog anterioară (Manager Fișier) care conține cuvântul indicat de utilizator în numele sau descrierea lor.

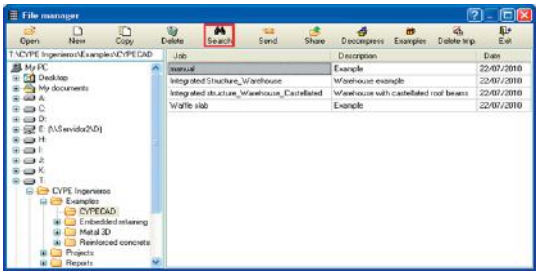


Fig. 1.29

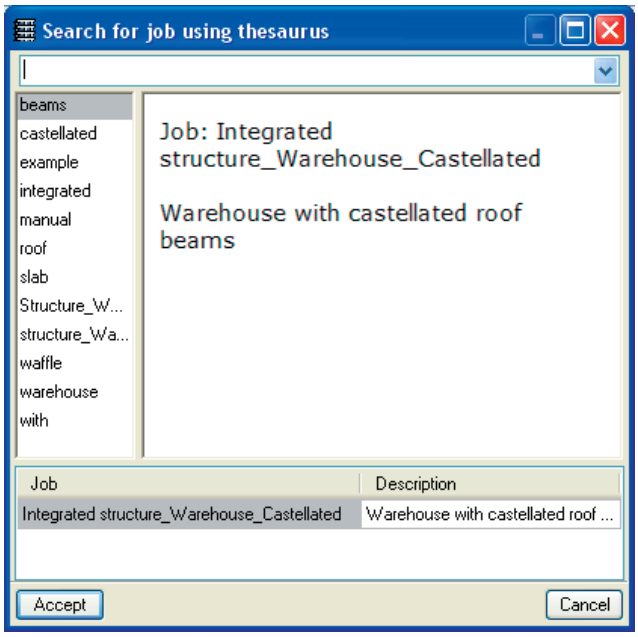


Fig. 1.30

1.3.3.5. Trimiterea, decomprimarea și partajarea lucrărilor (Send, Decompress and Share jobs)

Aceste opțiuni se găsesc în fereastra Manager fișiere-**File manager**. Toate aceste opțiuni au legătură cu lucrările comprimate, adică atunci când toate fișierele unei lucrări sunt comprimate într-un singur fișier cu format „.CYP”

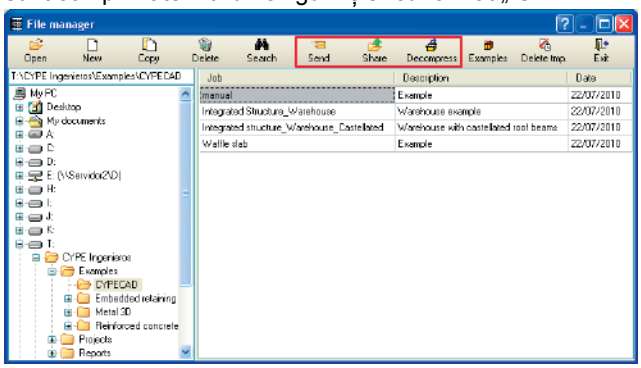


Fig. 1.31

1.3.3.5.1. Trimitere

Folosind această opțiune, utilizatorul poate trimite lucrarea la o adresă de e-mail selectată din meniul scroll sau să salveze lucrarea comprimată într-un directorla alegere (Numai comprimare lucrare-Only compress job). Utilizatorul poate selecta opțional dacă să includă sau nu copiile de siguranță care pot fi create din versiunile anterioare sau să includă fișierele asociate (rezultatele de la ultima analiză).

1.3.3.5.2. Decomprimare

Acesta este opusul opțiunii de Comprimare-Trimitere; decomprimă o lucrare cu. Formatul „.CYP”

1.3.3.5.3. Partajarea

Utilizând această opțiune, utilizatorul poate partaja o lucrare comprimată cu. Formatul CYP. Lucrarea va fi publicată pe un server și va fi accesibilă terților prin intermediul unui link privat. Prin urmare, numai cei care cunosc link-ul corect vor avea acces la lucrare.

Utilizatorul poate include un titlu și un comentariu pentru lucrarea partajată. Va apărea apoi o altă casetă de dialog, care indică link-ul unde se află lucrarea, care poate fi copiat prin selectarea folosind butonul mouse-ului din stânga astfel încât să poată fi furnizate persoanei pe care el/ea dorește să o vadă. Această casetă de dialog deschide, de asemenea, site-ul unde lucrarea a fost publicată.

Fișierul **links.txt,** care este generat în directorul usr/Cype/Cypecad conține link-uri cu toate lucrările care au fost publicate.

Orice ecran al programului CYPE ar putea a fi capturat și mai apoi să fie partajat pe Internet prin intermediul unui link privat pe care utilizatorul l-ar putea oferi apoi spre publicare oriunde ar dori el. Numai cei care cunosc acest link vor avea acces la imaginea capturată.

Opțiunea de captare a imaginii este activată apăsând butonul F12 al tastaturii în timp ce fereastra activă de pe ecran este cea a unui program CYPE. O casetă de dialog va apărea apoi afișând imaginea de ecran capturată și utilizatorul poate atribui un nume și să adauge un comentariu. În cadrul acestei casete de dialog, utilizatorul are opțiunea de a selecta doar o parte din imaginea capturată pentru a fi publicată. Pentru aceasta, selectați zona imaginii deschizând o fereastră de selecție peste imagine utilizând butonul mouse-ului din stânga.

După ce a acceptat caseta de dialog, programul oferă utilizatorului într-o fereastră diferită, două tipuri de adrese URL, astfel încât utilizatorul poate insera capturile în orice forum. Adresa selectată va depinde pe care Forum, va fi publicat URL-ul. În cadrul aceleiași ferestre, este furnizat link-ul care permite accesul la ecranul publicat de la orice conexiune la internet.

Fișierul **links.txt,** care este generat în directorul usr/Cype/Cypecad conține link-urile la toate imaginile de ecran publicate.

2. Șabloanele

2.1. Proprietățile și opțiunile șabloanelor

2.1.1. Proprietățile fundamentale ale șabloanelor

Pentru a optimiza utilizarea acestui modul, CYPE a stabilit o serie de propuneri de ajutor pentru a defini lucrarea.
Elementele care trebuie introduse, cum ar fi stâlpii, grinzile exterioare sau grinzile care definesc ochiurile de planșeu trebuie să fie desenate cu layere diferite.
Grinzile exterioare și grinzile de deschidere ar trebui să formeze un poligon închis.
Este posibil să se utilizeze un singur layer pentru a defini punctul fix al stâlpilor. Acesta va fi reprezentat de un poligon închis care conține punctul stâlpului care urmează să fie definit ca fix.
Fiecare grup trebuie definit prin diferite șabloane sau layere atunci când se oferă un șablon complet al lucrării: columns_grd, columns_flrs, columns_roof, outline_grnd,...

2.1.2. Opțiunile șablonului

Fereastra Manager vizualizări Șabloane-Template views manager poate fi accesată dând clic pe pictograma a barei de instrumente a ferestrei principale.

Fig. 2.1

Pentru a atașa șabloanele DXF/DWG la proiect, dați clic pe butonul din partea de sus a ferestrei.
Lista șabloanelor importate va apărea în caseta de dialog.

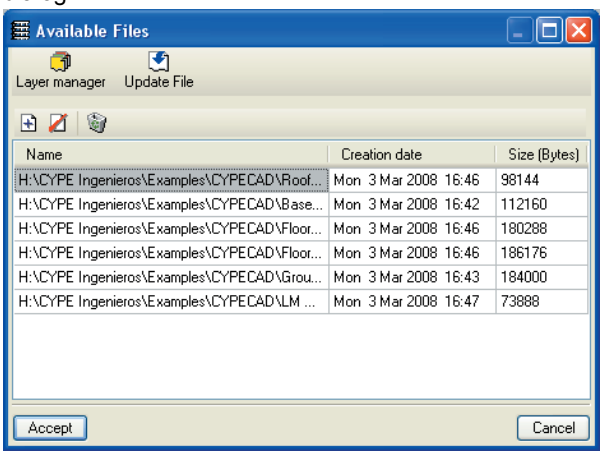


Fig. 2.2

După ce dați clic pe Managerul de Straturi-Layer manager, se vor afișa straturile corespunzătoare șablonului selectat. Aceste straturi pot fi configurate: vizibile sau invizibile, schimbarea numelui, modificarea culorilor, grosimea liniei (dacă grosimea este stabilită ca După mărime, este posibil să se specifice valoarea sa); este la fel de posibil să lăsați vizibile textele stratului și să permiteți ajustarea obiectului pe entitatea unui strat.

În partea dreaptă a listei de straturi, pot fi vizualizate rezultatele configurației stratului șablonului selectat din lista de mai sus

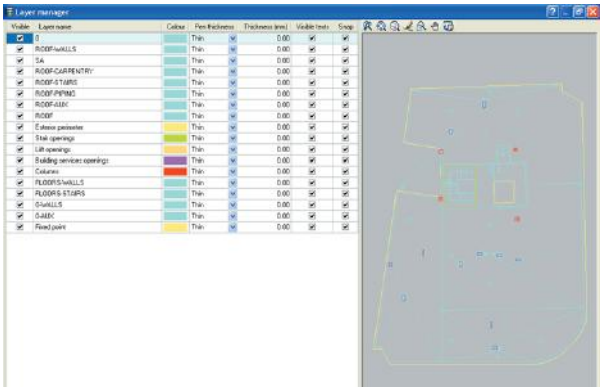
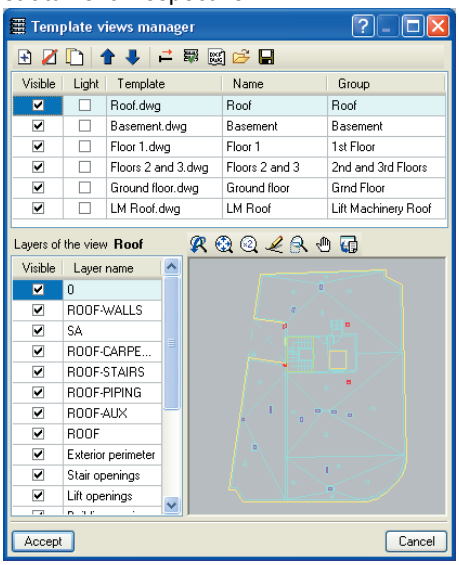


Fig. 2.3.

Odată ce șabloanele de desen au fost importate, programul va reveni la managerul de vizualizări a Șabloanelor în cazul în care șabloanele vor fi afișate cu straturile lor respective.



Notă: O vizualizare este o configurație a straturilor/layerelor cu scara și coordonarea originii unui desen DXF/DWG. În general, va fi necesară doar pentru a crea aceste vizualizări necesare ca și șabloane pentru fiecare grup care alcătuiește proiectul. Fiecare vizualizare va fi corelată cu un șablon și va avea o selecție unică de layere.

Fig. 2.4

În lista de sus a ferestrei **Manager vizualizări șablon- Template views manager**, imaginile disponibile pot fi văzute, de asemenea se **pot Adăuga (Add), Șterge (Delete), Copia (Copy), Deplasa (Displace), Transforma (Transform), Vizualiza grupul (Group Views), Deschide (Open) și Salva (Save)** opțiunile fiind situate în partea de sus.

Dând clic pe Transformare- Transformation ,se va deschide o fereastră permițând deplasarea și creșterile scalate sau reducerile de dimensiune pentru a fi aplicate la șablon. Transformările scalate și de deplasare pot fi efectuate în două moduri diferite: introducerea manuală a valorii în câmpurile de deplasare și scalare, sau grafică, dând clic pe schimbarea coordonatelor sau pe pentru a modifica scara.

Odată ce originea a fost deplasată, este posibil să revenim la poziția inițială, cu alte cuvinte, la poziția inițială a desenului, dând clic pe pictograma . Această opțiune a fost introdusă pentru a putea anula toate modificările efectuate pe coordonate folosind opțiunea **Modificarea originii coordonatelor unui șablon - Change the origin of thecoordinates of a template** .

Pentru a modifica scara desenului atunci când valoarea scării este necunoscută, utilizați opțiunea **Ajustarea scării unui șablon - Adjust the scale of a template** .Programul va cere să definească în mod grafic primul și al doilea punct al segmentului cu o scară de 1:1.

Opțiunea **Vizualizările grupului - Group views** vă permite să alegeți pentru ce grupuri vor fi vizibile șabloanele.

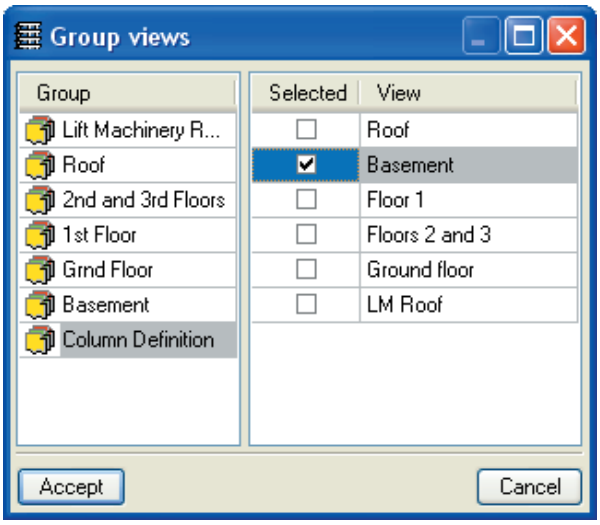


Fig 2.5

Această opțiune este la fel de accesibilă mai târziu, dând clic pe pictograma . Cu toate acestea, în acest caz, contrar opțiunii **Vizualizările grupului- Group views**, fereastra care se deschide permite activarea sau dezactivarea vizualizărilor per etaj.

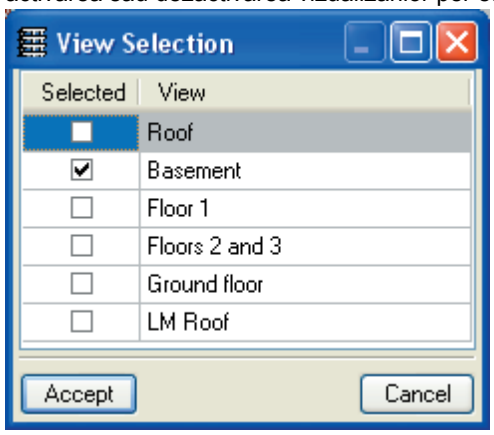


Fig 2.6.

2.2. Ajustarea obiectelor DXF/DWG-DXF/DWG Object Snap

Ajustarea obiectului poate fi activată în cadrul căsuței de dialog **Selectarea Ajustării Obiectului- Object Snap selection**, care apare dacă se dă clic pe pictograma .

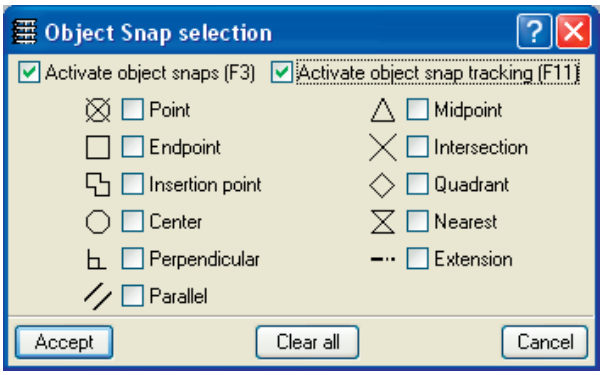


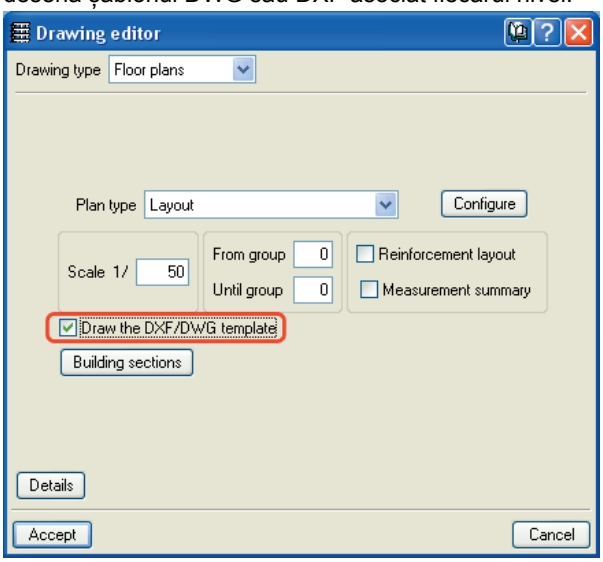
Fig. 2.7

Este la fel de posibil să se activeze sau dezactiveze ajustarea obiectului apăsând tasta F3. Dacă nu s-a activat nici o ajustare a obiectului, fereastra de ajustare obiect se va deschide automat la apăsarea tastei astfel încât să se selecteze caseta(ele) dorită(e).

Dacă ajustarea obiectului a fost deja selectată, la apăsarea tastei F3, ajustarea obiectului va fi activată sau dezactivată.

2.3. Schițele și rapoartele

În caseta editorului de desen, opțiunea există pentru a desena șablonul DWG sau DXF asociat fiecărui nivel.



3. Grupurile și etajele

3.1. Informații generale despre grupuri

Programul permite până la 5 etaje pe grup.

Un grup este definit ca un ansamblu de unul sau mai multe etaje egale și consecutive și, prin urmare, va conține aceeași armare. Trebuie luate în considerare diverse aspecte pentru grupurile care conțin mai multe etaje:

• Introducerea datelor este aceeași pentru toate etajele grupului.

• Rezultatele care apar pe ecran corespund cu înfășurătoarea tuturor etajelor care aparțin grupului.

• Designul tuturor etajelor din grup este același.

• Prin urmare, se obține un singur desen pentru grup, adică un plan cu un singur etaj, un desen pentru grinda corespunzătoare unui singur grup, etc.

• Nu este necesar să regrupați cu excepția cazului în care un suport vertical (stâlp, perete nucleu, perete) sau grindă înclinată începe sau se termină la unul dintre grupuri.

3.2. Introducere etajului și grupului(Floor and group introduction)

Introducerea etajului și a grupului se face utilizând opțiunea **Etaje/Grupe-Floors/Groups** din meniul Introducere din fila **Definire stâlp-Column Definition.**

Cu excepția cazului în care un etaj sau un grup a fost definit, singura opțiune vizibilă va fi **Etaje Noi (New Floors).** Mai târziu, alte opțiuni vor deveni disponibile. Printre acestea se numără: **Ștergere etaje - Delete floors, Editare etaje - Edit floors, Editare grupuri - Edit groups, Îmbinare grupuri - Join groups și Împărțire grupuri - Divide groups.**

Fig.3.1

3.2.1. Crearea de etaje noi

La crearea de etaje noi, programul va întreba dacă etajele ce trebuie create trebuie să fie Grupate sau Unice.

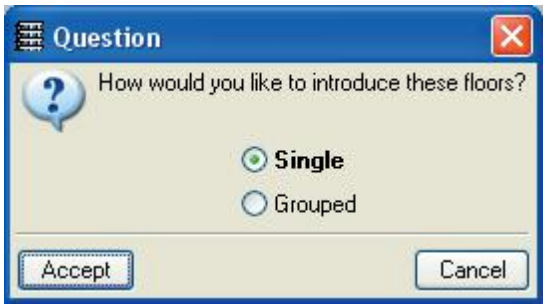


Fig. 3.2. (Cum doriți să introduceți aceste etaje: Câte unul sau Grupate)

Trebuie indicat numărul de etaje ce trebuie inserate, precum și înălțimile lor, încărcarea utilă și încărcarea statică permanentă(șapa, etc.). Un nume mai specific poate fi, de asemenea, dat fiecărui etaj. De asemenea, trebuie indicată categoria de utilizare a grupului. Categoriile de utilizare sunt definite separat (explicate mai jos). În cazul în care utilizatorul a definit deja categoriile de utilizare a clădirii, el/ea va putea selecta categoria de utilizare pentru grupul dintre cele care au fost definite deja. Dimpotrivă, dacă nu au fost definite categoriile de utilizare, se afișează numai opțiunea implicită și utilizatorul poate modifica categoria de utilizare a fiecărui grup mai târziu.

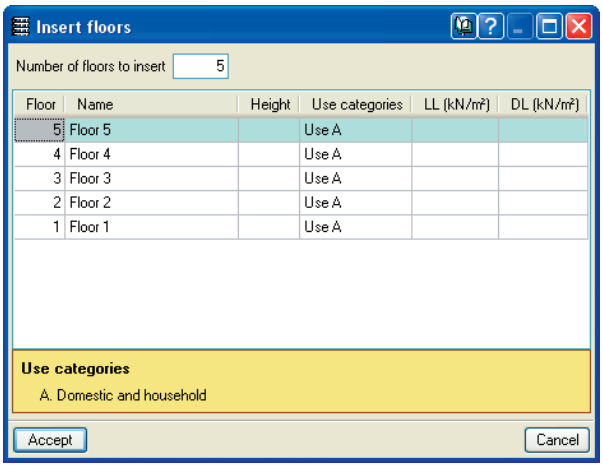


Fig. 3.3

3.2.2. Categoriile de utilizare

Diferite categorii de utilizare pot fi definite pentru structură.

Exemple de categorii de utilizare includ: locuințele, magazinele, depozitele, garajele, etc. Numărul de categorii de utilizare pe care programul permite să aleagă între ele depinde de codul selectat. De exemplu, categoriile de utilizare pentru Eurocod sunt:

- A. Domestice și de uz casnic
- B. Birouri
- C. Zonele de întâlnire
- D. Magazinele
- E. Depozitele
- F. Vehiculele cu greutatea < = 30 kN
- G. 30 kN < greutatea vehiculului <= 160 kN
- H. Acoperișurile

Pentru program, o categorie de utilizare constă dintr-un grup de cazuri de încărcare active, fie ele automate sau suplimentare, care se combină cu alte cazuri de încărcare care au fost definite în lucrare cu aceiași coeficienți de combinație.

Astfel, combinațiile de cazuri de încărcare active pentru fiecare categorie de utilizare pot fi analizate corect între toate categoriile de utilizare și celelalte cazuri de încărcare ale lucrării pentru care există diferite categorii de utilizare.

Categoriile de utilizare pot fi selectate în **Lucrare >Încărcări> Cazuri de încărcări suplimentare Additional loadcases(special loads)**

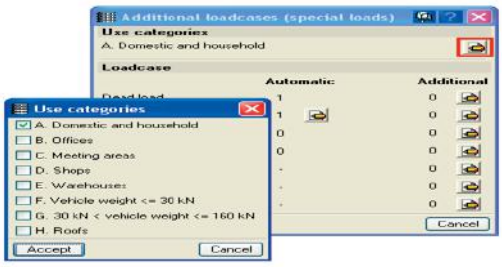


Fig 3.4

Categoriile care sunt selectate în această casetă de dialog sunt atribuite fiecărui grup de etaje din caseta de dialog **Editare grupuri** - **Edit groups** care se deschide selectând meniul **Încărcări - Loads** din fila de **Definire a grinzii - Beam Definition tab**, **Încărcările din grupuri - Loads in groups** sau în fila de **Definirea a stâlpului > Etaje/Grupuri > Editare grupuri (Column Definition tab > Floors/Groups > Edit groups.)**

Dacă se creează o nouă lucrare utilizând procesul de introducere automată, utilizatorul va trebui să definească categoriile de utilizare odată ce s-a încheiat introducerea automată, apoi să editeze grupurile și să selecteze categoria de utilizare. Dacă noua lucrare este definită fără asistentul de Introducere automată (Lucrare goală), utilizatorul poate alege dacă să definească categoriile de utilizare înainte sau după ce grupurile sunt definite, caz în care acestea sunt definite după crearea grupurilor, utilizatorul va trebui să le editeze și să atribuie categoriile de utilizare.

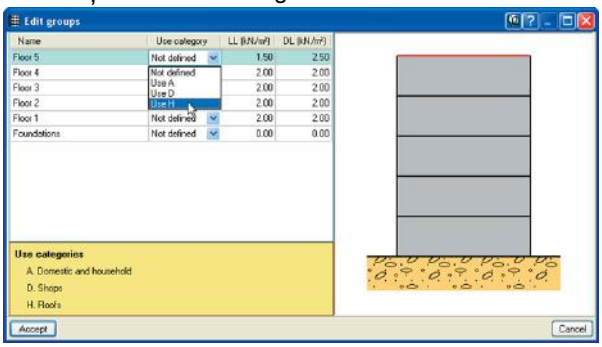


Fig. 3.5.

Diferitele categorii de utilizare pot fi, de asemenea, definite pentru un grup de etaj. Pentru a face acest lucru, pur și simplu nu introduceți o încărcare mobilă pentru grup și odată ce geometria grupului de etaj a fost definită, introduceți încărcările mobile la poziții diferite pe grup, atribuite cazurilor de încărcare corespunzătoare și categoriei de utilizare.

Utilizatorul trebuie să aibă în vedere faptul că cu cât categoriile de utilizare sunt definite pentru o lucrare, cu atât mai multe combinații de cazuri de încărcare va crea programul, și astfel, timpul necesar pentru a analiza lucrările va fi substanțial mai lung.

3.2.3. Elevația planului fundației

Elevația planului fundației poate fi indicat în fereastra de **Editare a etajelor - Edit floors**. Elevațiile tuturor etajelor sunt ajustate automat la valoarea dată în fundație.

În cadrul acestei ferestre, este la fel de posibil să se modifice numele etajelor.

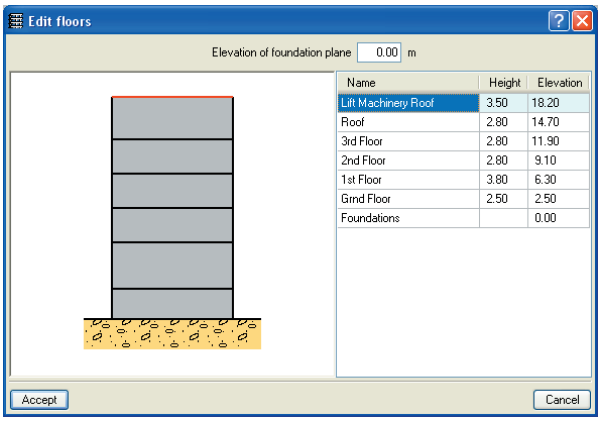


Fig. 3.6

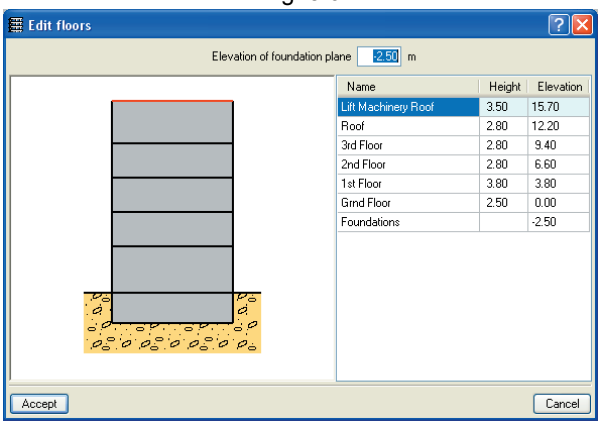


Fig. 3.7.

3.2.4. Crearea, editarea și ștergerea grupurilor

Pentru a grupa etajele, dați clic pe opțiunea Îmbinarea grupurilor - Join groups. Această opțiune va permite selectarea etajelor care urmează să fie grupate.

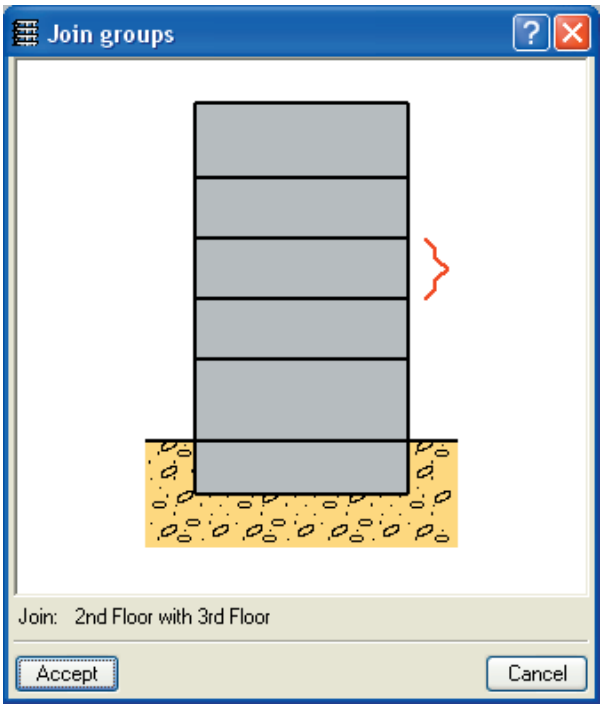


Fig. 3.8.

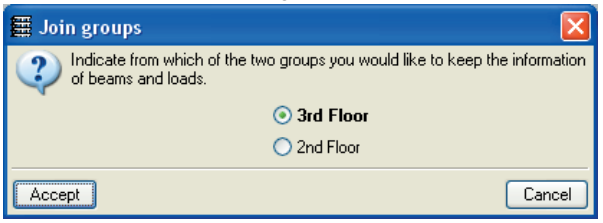


Fig. 3.9(*Indică din care dintre cele două grupuri doriți să păstrați informațiile grinzilor și încărcărilor*)

Odată ce acest lucru a fost făcut, atunci este posibil să se modifice proprietățile (numele, încărcările și categoriile de utilizare) a grupurilor create prin selectarea opțiunilor de **Editare grupuri-Edit groups**. În cadrul ferestrei, numele etajelor se afișează cu etajele selectate corespunzătoare evidențiate cu roșu în diagramă.

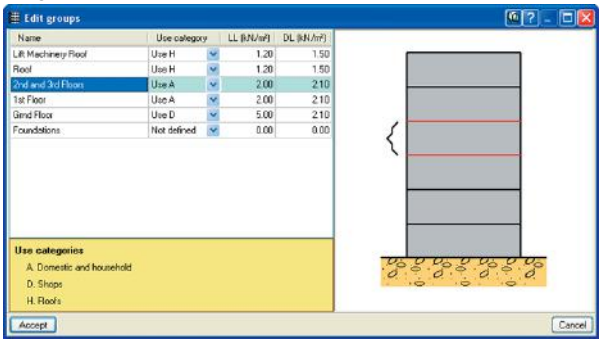


Fig. 3.10.

Etajele care aparțin grupurilor pot fi de asemenea separate folosind opțiunea de **Împărțire a grupului - Divide group**.

3.3. Opțiunile pentru etaj și grup

Aceste opțiuni pot fi găsite în meniul **Grupuri - Groups** din fila **Definirea grinzii - Beam Definition.**

3.3.1. Opțiuni generale

Copierea dintr-un alt grup- Copy from another group

Această opțiune permite copierea proprietăților unui grup selectat de etaje la etajul care este vizualizat în prezent.

Grupul de destinație este colorat cu verde și grupul care urmează să fie copiat cu roșu (care este selectat prin mutarea cursorului peste diagrama de grup).

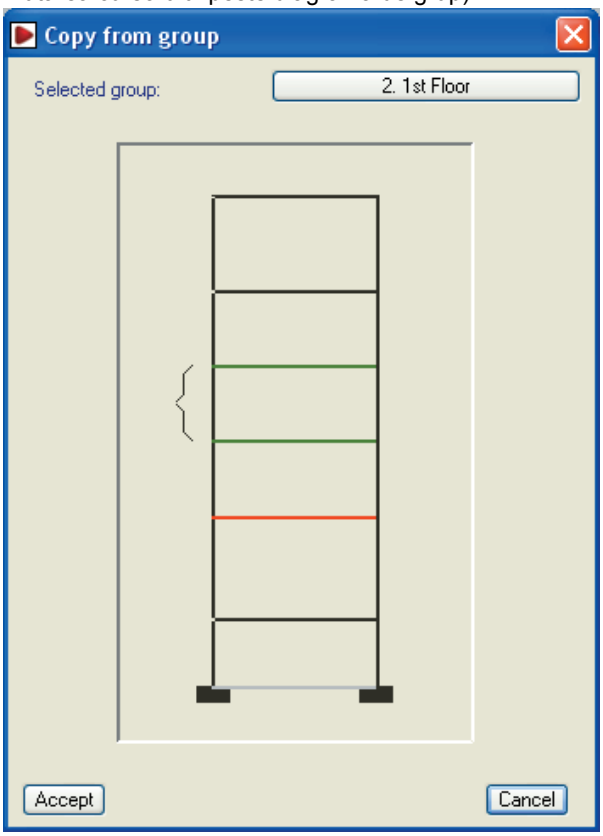


Fig. 3.11

Reîncărcarea grupului- Reload group

Această opțiune permite recuperarea proprietăților din ultima copie salvată. Orice modificări care au fost efectuate după salvare vor fi pierdute. Programul va solicita confirmarea comenzii înainte de execuție.

Informații despre suprafața grupului-Group surface information

Această opțiune oferă informații despre suprafața totală a grupului curent, a grinzilor și despre planșeele etajului. Suprafața preluată de stâlpi și pereți este luată în considerare în suprafața totală.

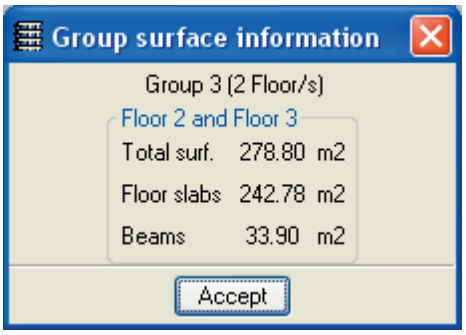


Fig. 3.12

Consultarea elevațiilor etajelor-Consult floor elevations

Permite să consulte elevațiile corespunzătoare și absolute ale fiecărui etaj**.**

Referinţele- References

Permite modificarea poziției și reprezentării referințelor diferitelor elemente. Pentru a face acest lucru, dați clic pe referință pentru a fi deplasate apoi la noua sa locație.

Afișarea referințelor- Show References

Permite activarea sau dezactivarea definitivă a referințelor în modul de vedere a etajului. Este posibil să se aleagă textele acelor elemente care urmează să rămână vizibile.

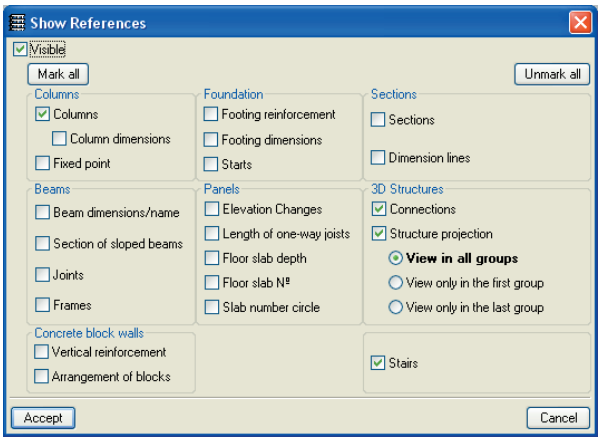


Fig. 3.13

3.3.2. Vizualizările-Views

Secțiunea construcției-Building section

Această opțiune permite ca o tăietură verticală să fie făcută prin structură pentru a obține o vizualizare a secțiunii a acelei tăieturi, care poate fi apoi vizualizată pe planșe, precum și pe ecran.

Nu există nici o limită cu privire la cât de multe secțiuni pot fi obținute atâta timp cât se oferă un nume.

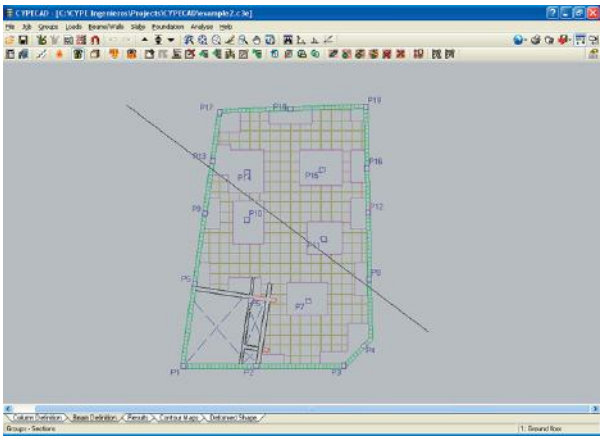


Fig. 3.14

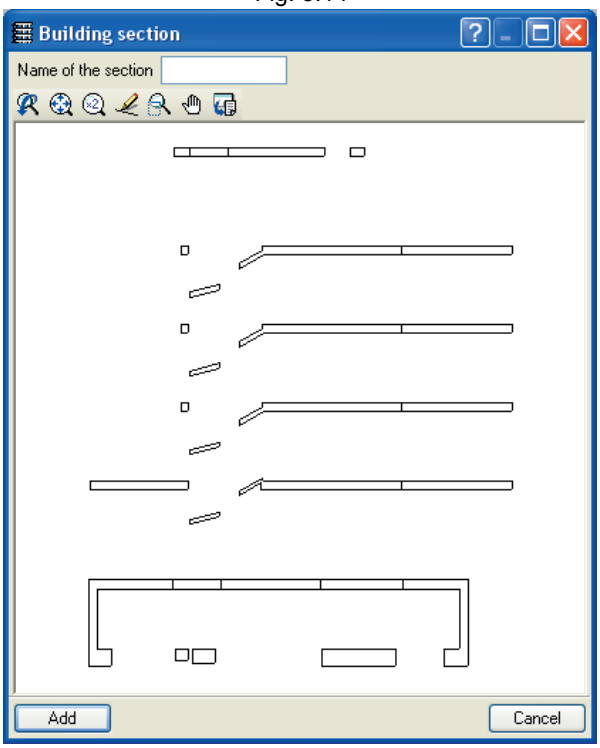


Fig. 3.15

Toate secțiunile create pot fi apoi editate și/sau șterse. Apoi, în schițele etajului, dați clic pe secțiunile de construcție pentru a activa aceste secțiuni pentru a fi vizibile (dimensiunea poate fi configurată de către utilizator), cu planul etajului ales.

Secțiunile-Sections

Liniile pot fi introduse în orice direcție pe etaj pentru a obține schițele secțiunii etajului și pentru a vizualiza o diagramă a acestor secțiuni. Când o linie de secțiune este introdusă în cadrul fiecărui grup de etaje, o fereastră care afișează secțiunea clădirii produsă de linie va apărea automat.

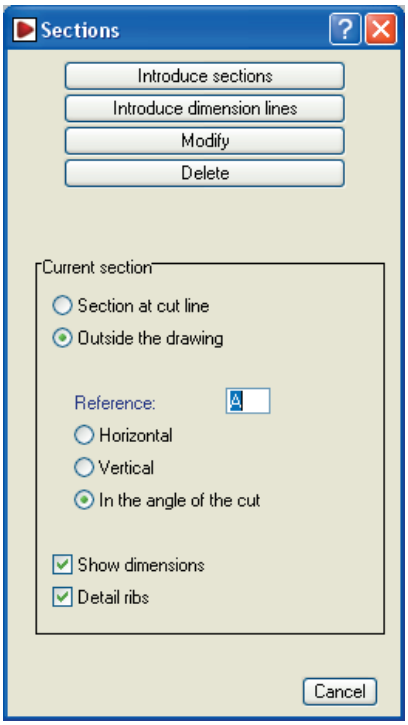


Fig. 3.16(Secțiunile: Introducerea secțiunii, Introducerea liniilor de dimensiune, Modificare, Ștergere)

Secțiunea curentă: Secțiunea la linia tăiată, În afara desenului

Referința A: orizontal, verticală, în unghiul tăieturii

Arătarea dimensiunilor, detaliile nervurilor

Vizualizarea 3D a Etajelor- 3D View Floors

Vizualizare 3D a grupului curent de etaje sau a intervalului selectat de grupuri/etaje.

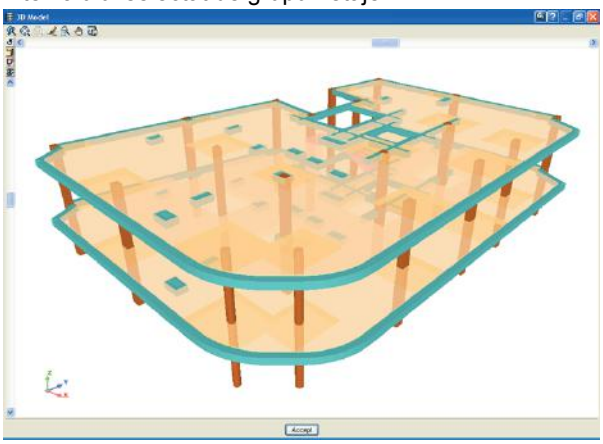


Fig. 3.18

Vederea 3D a clădirii- 3D View Building

Vedere completă 3D a clădirii, inclusiv, dacă sunt prezente, orice structuri 3D integrate.

Fiecare element de construcție (stâlpi, grinzi, planșeele

etajului susținute de grinzi, etc.) apare într-o culoare diferită cu texturile lor respective.

Bara de deplasare orizontală rotește clădirea spre axa z, în timp ce bara verticală oferă rotire spre axa x.

Vizualizarea 3D are butoane disponibile care permit trecerea de la proiecția conică la proiecția izometrică și invers.

În timp ce proiecția vizualizată este cea a proiecției conice, este posibil să se deplaseze în interiorul structurii cu libertate deplină. În cadrul reprezentării, planșeele etajului și pereții sunt trași cu un grad de transparență pentru a facilita vizualizarea elementelor care altfel ar fi ascunse din vizualizare.

4. Stâlpii

4.1. Definirea stâlpilor, a pereților-nucleu saua starterelor

Pentru a introduce un stâlp, un perete nucleu sau un starter, dați clic pe **Stâlpi, pereți nucleu și startere (Columns, shear walls and starts)**din meniul **Introducere (Introduction)** din fila **Definirea stâlpului(Column Definition).**

Țineți cont de faptul că, în cazul în care nu au fost definite etajele pot fi introduse doar starterele.

Odată ce un stâlp, perete nucleu sau unstarter fost introdus, meniul **Stâlpi, pereți nucleu și startere-Columns, shear walls and starts** va conține mai multe opțiuni care să permită să fie editat, deplasat, ajustat, să modifice punctul lor fix, unghiul lor, să introducă coeficienții de lungime, lungimile efective, încărcările etc.

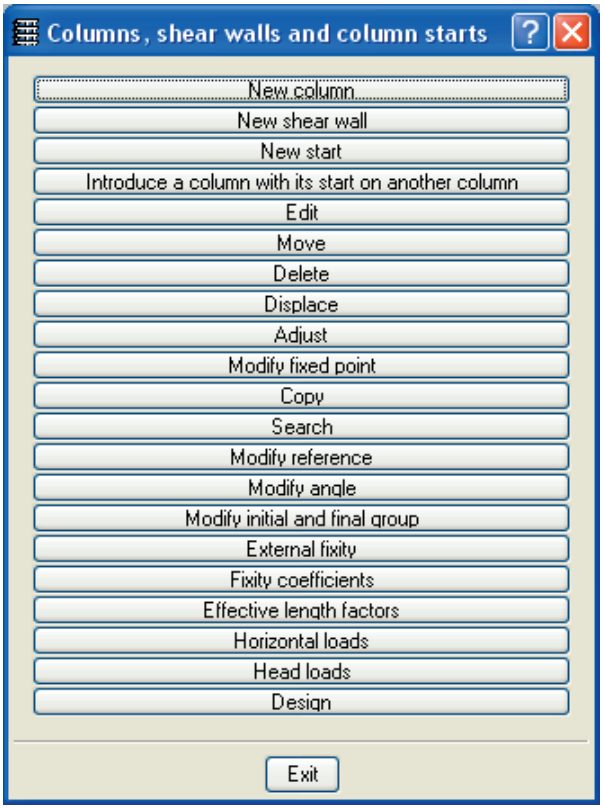


Fig. 4.1(Stâlp nou, Perete nucleu nou, Starter, Introducerea unui stâlp care pornește dintr-un alt stâlp, Editarea, Mutarea, Ștergerea, Deplasarea, Ajustarea, Modificarea punctului fix, Copierea, Căutarea, Modificarea referinței, Modificarea unghiului, Modificarea grupului inițial și final, Stabilitatea externă,Coeficienții de stabilitate, Factorii lungimii efective, Încărcările orizontale, Încărcările superioare, Design)

4.1.1. Startere pentru stâlpi-Column starts

Starterele sunt stâlpii cu înălțime zero, care sunt utilizați pentru proiectarea fundațiilor (indiferent dacă sunt fundații tip radier, tip fundație izolată sau alt tip de fundație), fără a fi nevoie de a introduce întreaga structură și, prin urmare, nu trebuie să definească grupurile etajului.

După ce au fost definite starterele, va fi necesar să se introducă încărcările transmise la fundații de stâlpii ce folosesc opțiunea de **Introducere>Stâlpi, pereți nucleu și startere>Încărcări superioare (Introduction > Columns, shear walls and starts > Head loads).**

Înainte de a continua cu proiectarea fundației, trebuie selectată opțiunea **Analiză > Analizarea lucrării (Analyse > Analyse the job)** din fila **Definirea stâlpului.**

În cazul în care fundația a fost introdusă, selectați apoi **Analiză > Analizarea lucrării (inclusiv Fundația) - Analyse> Analyse the job (including foundation).**

4.1.2. Stâlpii

4.1.2.1. Stâlp nou-New column

La introducerea unui nou stâlp, trebuie să se definească grupul inițial, grupul final, coeficienții de flambaj și de încastrare, unghiul și încastrarea exterioară acestora.

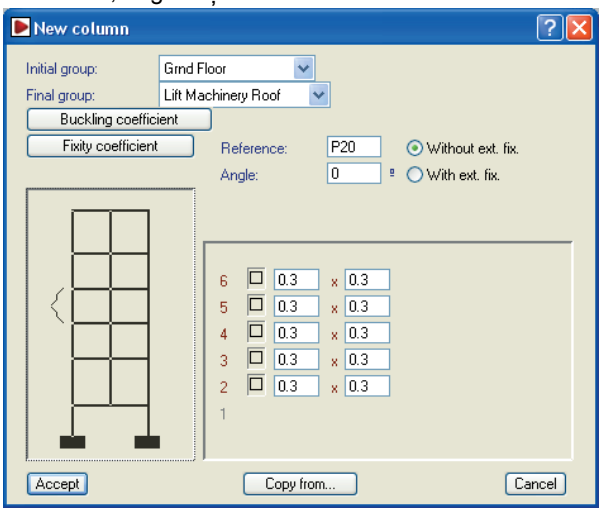


Fig. 4.2,

Tipul de stâlp trebuie, de asemenea, să fie definit pentru fiecare etaj. Pentru a face acest lucru, dați clic pe simbolul situat lângă numerele etajului în secțiunea de jos a ferestrei. Programul va cere apoi să alegeți între un stâlp de beton sau de oțel.

Odată ce tipul a fost selectat, dimensiunile sale trebuie să fie definite.

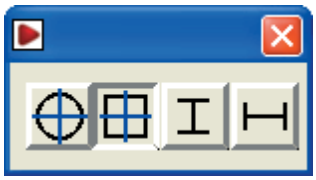


Fig. 4.3

După ce s-au definit proprietățile stâlpului și s-a dat clic pe Acceptare, fereastra se va închide și va reveni la ecranul principal unde, poziția stâlpilor poate fi selectată dând clic pe poziția dorită.

4.1.2.2. Introducerea unui stâlp cu startere în alt stâlp
New column with its start on another column

Este posibil să se definească starterele unuia sau mai multor stâlpi într-un alt stâlp utilizând opțiunea de **Introducerea unui stâlp care pornește dintr-un alt stâlp-Introduce a column with its start on another column.**. Această opțiune poate fi găsită în fereastra care apare la selectarea **Introducere >Stâlpi, pereți nucleu și startere-Introduction > Columns, shear walls and starts..**

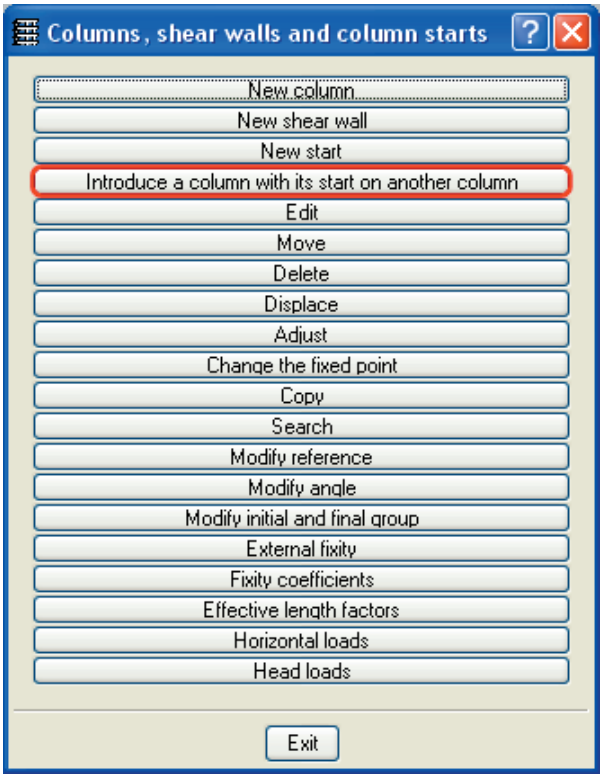


Fig. 4.4

Această opțiune oferă mai multe posibilități cu privire la dispunerea geometrică a stâlpilor în cadrul lucrărilor CYPECAD. De exemplu, stâlpii pot fi definiți astfel încât, pentru diferite deschideri, acestea să fie ajustate la diferite puncte fixe sau să aibă unghiuri sau dimensiuni diferite care definesc o parte a stâlpului de sus pentru a se afla în proiecția stâlpului de mai jos.

Programul permite un număr infinit de deschideri pentru a fi introduse una peste alta, cu alte cuvinte, un stâlp poate fi plasat peste altul, care, la rândul său, este plasat peste altul, etc.

Procedura
Odată ce opțiunea a fost selectată și cursorul este apoi trecut peste un stâlp, în cazul în care se schimbă culoarea, este posibil să se introducă un stâlp pe partea de sus. Acest lucru se întâmplă atunci când stâlpul se termină la un etaj care nu este ultimul etaj. Pentru a introduce un stâlp nou peste altul, programul desenează o circumferință concentrică cu axa stâlpului iluminată (aceasta va fi stâlpul de bază) pe care este posibil să se plaseze punctului fix al noului stâlp.

Pentru a poziționa noul stâlp, dați clic stânga folosind mouse-ul. Programul va solicita coordonatele punctului fix al noului stâlp cu privire la punctul fix al stâlpului de bază. După ce a introdus coordonatele, va apărea o nouă fereastră similară cu cea utilizată pentru introducerea stâlpilor normali, unde vor trebui definite noile date ale stâlpului.

Este posibil să se introducă stâlpul de sus folosind ajustarea obiectelor DXF sau DWG pentru a ajusta axa, la colțuri, sau la punctul de mijloc al fețelor stâlpului și al fețelor stâlpului de bază. În aceste cazuri, programul nu va cere coordonatele punctului fix al noului stâlp.

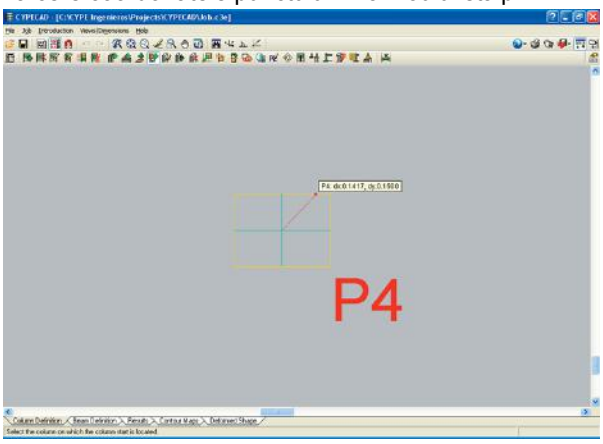


Fig. 4.5.

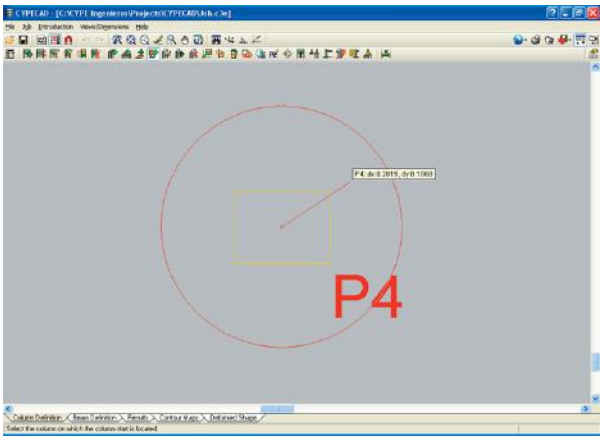


Fig. 4.6

Pentru referința unui stâlp nou sau a stâlpilor care pornesc dintr-un stâlp de bază, programul utilizează aceeași referință ca și stâlpul de bază urmat de o literă. Primul stâlp va avea referința urmată de litera <a>>, următorul cu litera <b>> etc

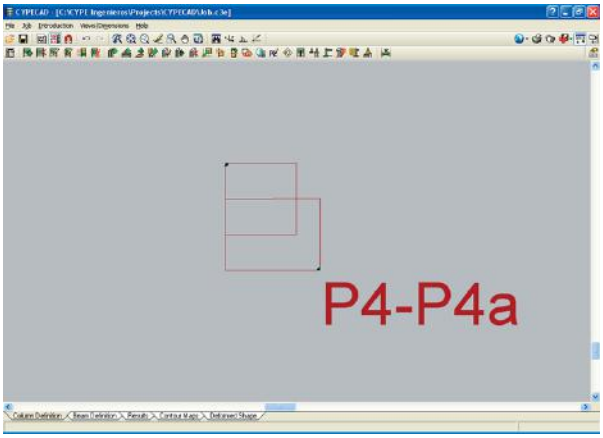


Fig. 4.7

Nu uitați că, dacă stâlpii nu se suprapun, stâlpul trebuie introdus în același mod ca orice stâlp obișnuit și nu cu această opțiune, deoarece acesta nu este cazul unui stâlp care începe din partea de sus al altui stâlp.

Specificațiile opțiunii

Coeficientul de încastrare al capătului de sus al stâlpului pe care începe noul stâlp nu este afectat de valoarea din coeficientul de încastrare de la opțiunea ultimului etaj (**Lucrare > Date Generale > butonul Poziția până la > butonul Opțiunile Stâlpului**)- (**Job > General data** > button **By position** > button **Column options**). Toate aceste elemente susținute de stâlp (stâlpii de sus, grinzile, planșeele...) vor fi considerate ca fiind încastrate în mod implicit, cu excepția cazului în careîn partea de sus a ultimului stâlp se aplică un coeficient de încastrare diferit (meniu **Introducere>Stâlpi, pereți nucleu și startere> Coeficienți de stabilitate) - (menu Introduction > Columns, shear walls and starts > Fixity coefficients).** Este la fel de posibil să încastrațiun stâlp care ajunge la o grindă sau să introduceți un coeficient de încastrare, altul decât unul de la baza unui nou stâlp.

Transmiterea forțelor din stâlpul de sus în stâlpul de jos se desfășoară ținând cont de excentricitatea existentă.
Utilizatorul trebuie să evalueze necesitatea de a oferi un detaliu de construcție pentru a asigura această transmitere a forțelor.
Nu este posibil să se modifice încastrarea externă a unui nou stâlp începând cu altul, deoarece nu este posibil să existe o încastrare externă.

4.1.2.3. Editarea stâlpilor-Column edition

Opțiunile stâlpilor pot fi modificate în meniul **Introducere>Stâlpi, pereți nucleu și startere> Editare**(**Introduction> Columns, shear walls and starts > Edit**)
Ei pot fi modificați de asemenea în mod independent prin accesarea opțiunilor în fereastra **Stâlpi, pereți nucleu și starterele-Columns, shear walls and starts.**
De exemplu, punctul fix al unui stâlp poate fi modificat direct din caseta de dialog **Editare stâlp-Edit Column** sau utilizând opțiunea **Modificare punct fix-Modify fixed point** prezent în fereastra **Stâlpi, pereți nucleu și starterele-Column, shear wall and starts**. Această opțiune permite modificarea punctului fix al stâlpului, păstrând poziția originală a stâlpului.

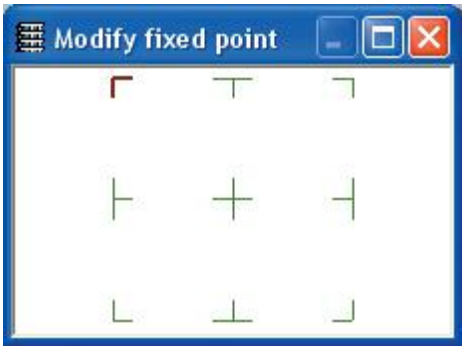


Fig. 4.8

La selectarea acestei opțiuni, se va deschide o fereastră unde poate fi selectat punctul fix. Toții stâlpii care au nevoie de acest punct fix, ar trebui să li se atribuie acest lucru.
Punctul fix din toți stâlpii poate fi vizibil în timp ce se

introduc grinzile și etajele prin selectarea casetei **Punct fix-Fixed point,**

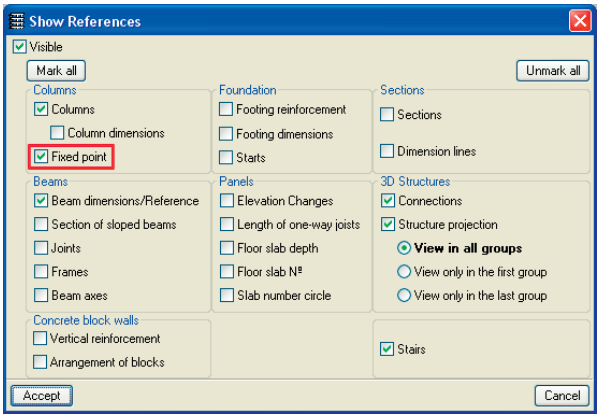


Fig. 4.9

4.1.2.4. Introducerea de noi stâlpi folosind date de la un alt stâlp

Uneori, poate apărea cazul că toți sau mai mulți stâlpi ai unei lucrări posedă aceleași proprietăți ca și ceilalți. Pentru acest caz, CYPECAD oferă un instrument care permite să se introducă un nou stâlp pe baza proprietăților unuia care a fost deja introdus.

În cadrul ferestrei **Stâlp Nou** (**Introducere>Stâlpi, pereți nucleu și startere>Stâlp Nou**) (**New column** window (**Introduction > Columns, shear walls and starts > New column**), poate fi văzut butonul **Copiază de la-Copy from**. După ce dați clic pe el, se va închide fereastra cu un stâlp nou și acei stâlpi deja introduși vor apărea pe ecran. Odată ce un stâlp este selectat, fereastra **Stâlp nou-New column** se va redeschide cu toate datele copiate din stâlpul selectat.

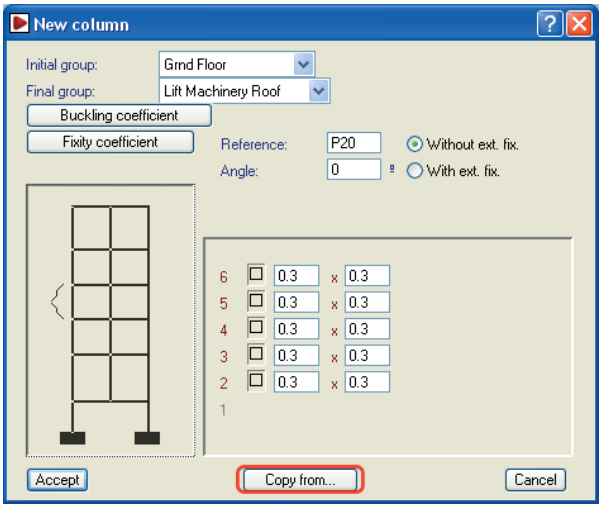


Fig. 4.10

Programul păstrează datele din ultimul stâlp introdus atunci când se introduce un nou stâlp, permițând astfel o introducere mai rapidă în cazul unor stâlpi similari sau identici.

Folosind opțiunea **Copy** din meniul **Introducere >Stâlpi, pereți nucleu și startere(Introduction > Columns)** din fila Definire stâlp-**Column Definition**, este posibil să copiați, precum și proprietățile care pot fi copiate folosind **opțiunea "Copie de la"** descrisă anterior, încărcările orizontale și încărcările superioare ale stâlpului.

4.1.3. Pereții nucleu -Shear walls

Pentru a introduce un perete nucleu, geometria sa trebuie să fie definită mai întâi, care trebuie să fie compusă din dreptunghiuri. Alte date care urmează să fie indicate includ: un nume pentru perete, grupul său inițial și final, urmat, în alte ferestre, de grosimea sa, de încastrarea sa exterioară și de unghi.

Odată ce toate ferestrele au fost acceptate, peretele poate fi introdus cu începere din punctul dorit. Tipurile de pereți nucleu creați sunt salvați cu lucrarea și astfel pereții pot fi introduși în orice moment, fără să existe limită în privința numărului lor.

4.1.4. Procentele minime de armare ale stâlpului

Pentru fiecare cod și în funcție de oțelul selectat, există valori minime pentru procentele minime de armare ale stâlpilor.

Aceste valori sunt de obicei cele aplicate de program pentru proiectarea și verificarea stâlpilor. Cu toate acestea, în cazul în care sunt necesare alte valori, este posibil să le introducă: **Lucrare > Date Generale > De poziție > Opțiuni Bara verticală > valori minime procentede armare(Job > General data > By position > Vertical bar options > Minimum geometric ratios** pentru încărcarea statică și dinamică. Aceste valori atribuite de utilizator le vor substitui pe cele minime din cod.

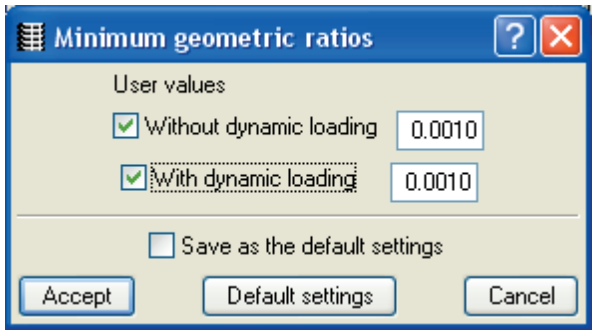


Fig. 4.11

4.2. Rezultatele stâlpului

4.2.1. Proiectarea stâlpului

Odată ce lucrarea a fost analizată, acești stâlpi care nu trec toate verificările codului vor fi afișate cu roșu. Aceștia ar trebui verificați folosind opțiunea **Stâlpi > Editare** (**Columns > Edit)** situată în fila **Rezultate (Results).**

După ce ați selectat această opțiune, utilizând butonul mouse-ului din stânga, dați clic pe stâlpul ale cărei erori urmează să fie consultate și va apărea o fereastră intitulată **Proiectare stâlp-Column design..**

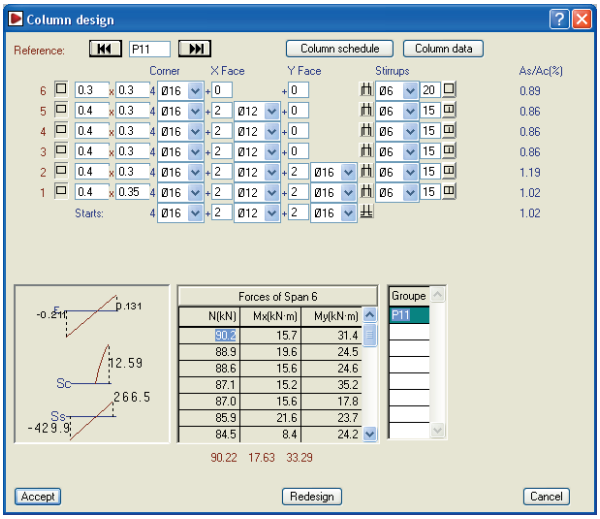


Fig. 4.12

4.2.1.1. Stâlpii din beton-Concrete columns

Dacă mai mulți stâlpi conțin erori de proiectare, următorul mesaj va apărea în raportul de analiză: "Stâlpii (...) au o eroare de proiectare. Aceștia trebuie să fie revizuiți folosind opțiunea Stâlpi> Editare ". Secțiunea stâlp este afișată în roșu pe ecran la etajul la care se află eroarea.

Erorile stâlpului

În cadrul ferestrei de Proiectare a stâlpului, pentru acei stâlpi care conțin erori va apărea un simbol de avertizare în partea stângă. Starea unui stâlp poate uneori să fie vizualizată prezentând acronime, ale căror înțeles este detaliat mai jos. Dacă se dă clic pe ele, vor apărea detaliile verificării dar și metoda de rezolvare a erorilor.

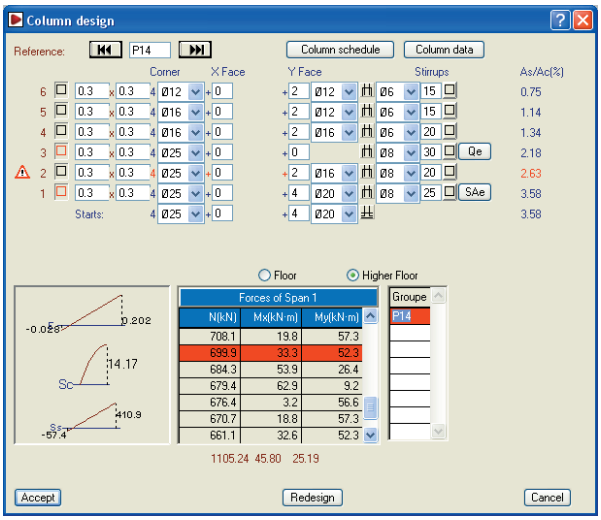


Fig. 4.13

• SAe: Raport excesiv

Programul consideră că procentul mecanic dintre betonul și oțelul din stâlpi nu trebuie să fie mai mare de 100% și că procentul geometric nu trebuie să depășească 4%. Dacă aceste valori sunt depășite, se afișează literele SAe.

• Ve: Eroarea de forfecare

Programul verifică dacă forța tăietoare nu depășește forța care ar produce o eroare de compresiune oblică a secțiunii în stâlpii din beton armat cât și pentru cazurile în care se menționează codul selectat. Atunci când este necesară armarea la forță tăietoare, programul verifică, de asemenea, distanța necesară dintre etrieri.

După ce faceți clic pe buton, apare o fereastră indicând zona longitudinală din direcțiile X și Y, zona de armare a etrierului, eforturile pe ambele direcții, precum și forța tăietoare capabilă pentru fiecare direcție.

Verificarea controlează dacă:

$$\left(\left(\frac{V_{xsd}}{V_{xrd}}\right)^2+\left(\frac{V_{ysd}}{V_{yxrd}}\right)^2\right)^{\frac{1}{2}}\leq 1$$

Unde:

Vsd = forța tăietoare de proiectare la care este supusă secțiunea stâlpilor în fiecare direcție

Vrd =Forța tăietoare capabilă la secțiunea stâlpului în fiecare direcție

• **Sot: Etrierii în afara tabelului**

Revedeți tabelul de armare a stâlpilor și structura etrierilor la crearea tipurilor necesare pentru armarea și dimensiunile stâlpilor existenți.

• **Vr: Raportul volumetric al etrierelor**

În cazul unei încărcări din seism pentru ductilitate foarte mareprocentul geometric de armare transversală este limitat.

Procentul de armare transversală este raportul dintre ariaetrierilor și cea al betonului, pe un metru lungime alstâlpului.

• **fr: Verificarea rezistenței la foc**
Programul indică dacă secțiunea nu trece de verificarea în caz de incendiu în funcție de ceea ce a fost specificat decătre utilizator.

• **Raportul As/Ac**
În fereastra de Proiectare stâlp, reprezintă raportul dintre aria secțiuniide oțel și aria secțiunii de beton exprimate ca procent.

4.2.1.2. Stâlpii din oțel-Steel columns
Dacă există stâlpi de oțel în structură, va apărea o fereastră care oferă opțiuni de proiectare. În cazul în care programul dimensionează secțiunile de oțel, modul în care acestea urmează să fie proiectate trebuie să fie, de asemenea, selectat.

Aceasta înseamnă că utilizatorul trebuie să indice programului dacă poate proiecta secțiunea utilizând toate secțiunile din serie sau utilizând secțiuni mai mari decât secțiunea curentă. În primul caz, în cazul în care programul găsește o secțiune mai mică capabilă să reziste forțelor, această secțiune va substitui secțiunea existentă.

În al doilea caz, CYPECAD va utiliza numai secțiuni care sunt mai mari sau egale cu secțiunea aleasă.

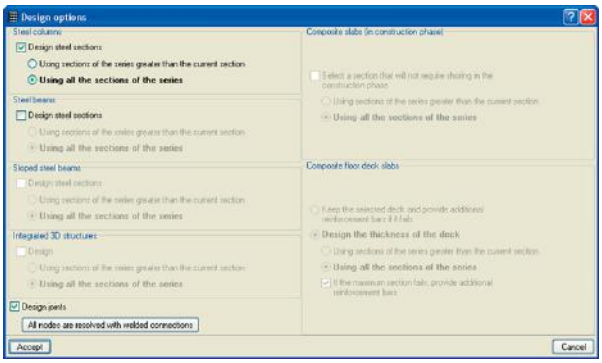


Fig. 4.14

În fereastra de **Proiectare stâlp-Column design** și atunci când se proiectează cu stâlpi din oțel, va apărea o nouă opțiune: **Verificarea seriei-Check series**. Această opțiune permite înlocuirea stâlpului curent cu altul și astfel se efectuează o verificare imediată a rezultatului modificării.

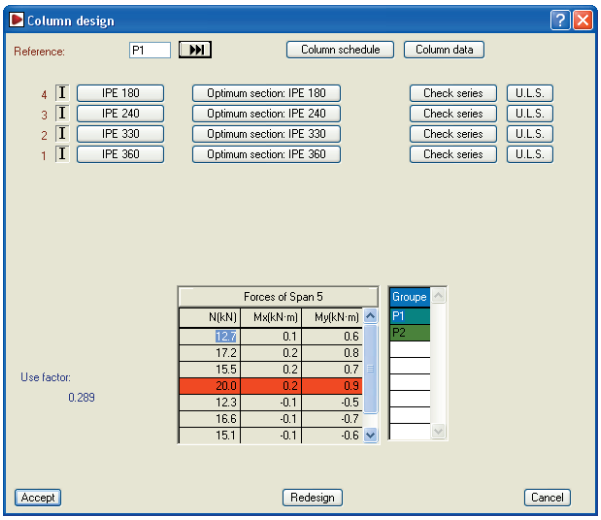


Fig. 4.15

În ferestrele care se deschid, se afișează linia cugreutatea secțiunilor, precum și raportul (%) dintre forța capabilă la limita de elasticitate a designului (limită elastică) și dacă există erori de proiectare.

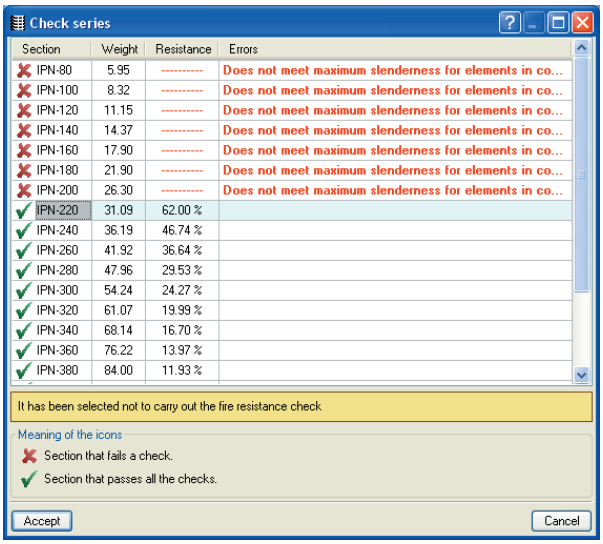


Fig. 4.18

Butonul de **Secțiune optimă-Optimum section** restabilește secțiunea de proiectare propusă de program dacă aceasta a fost modificată de utilizator.

4.2.1.3. Datele stâlpilor-Column data

Făcând clic pe acest buton (situat în fereastră **Proiectarea stâlpilor-Column design**), se afișează următoarele informații: unghiul, încastrarea, schimbarea înălțimii elevației și grosimea de rezemare (fundației).

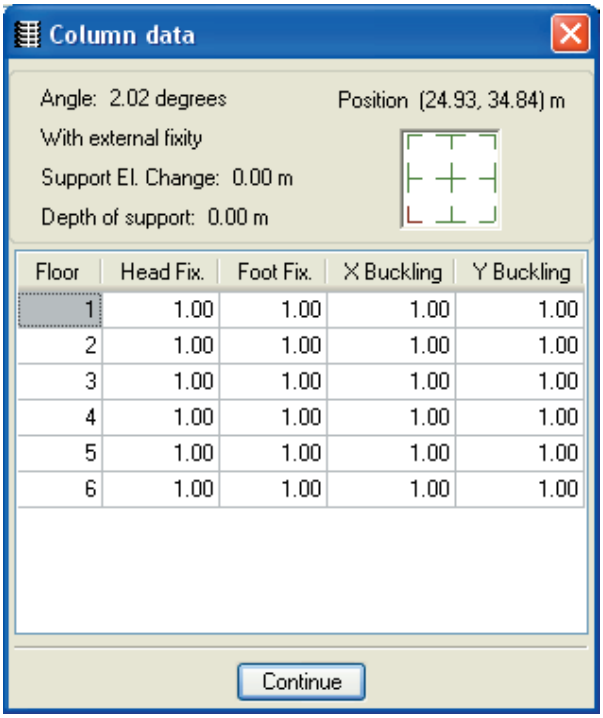


Fig. 4.17

4.2.1.4. Amplasarea stâlpilor-Column layout

Acest buton furnizează o amplasare a stâlpilor etajelor selectate. Dacă există un stâlp care nu a fost proiectat, (armare manuală), acesta va fi afișat cu roșu.

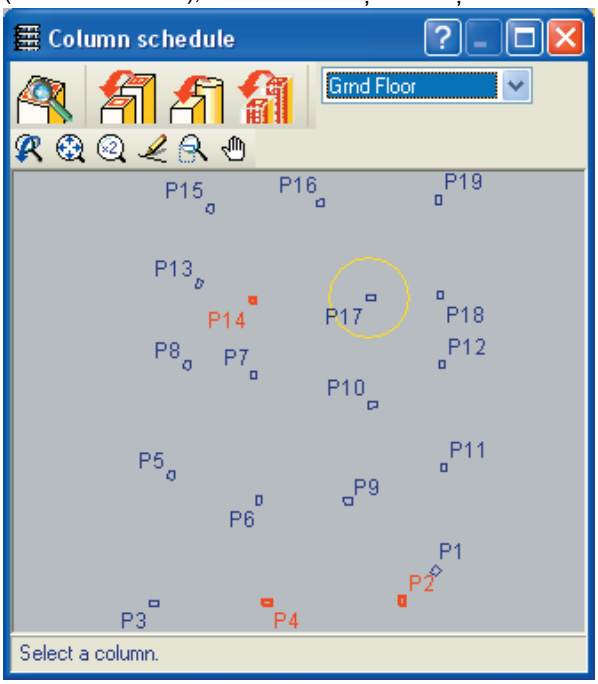


Fig. 4.18

Stâlpul selectat din fereastra Proiectare stâlp este marcat cu un cerc galben. Făcând clic pe un alt stâlp, cercul galben va apărea pe celălalt stâlp și dacă fereastra de Amplasare a stâlpilor este închisă în acest punct, stâlpul afișat în fereastra de Proiectare a stâlpului va fi un stâlp nou selectat.

4.2.2. Blocarea armării stâlpilor-Block column reinforcement

Opțiunea **Blocarea armării-Block reinforcement** permite structurii să fie reanalizată fără a modifica armarea stâlpului.
Acest instrument este localizat în meniul **Stâlpi** din cadrul filei **Rezultate.**

4.2.2.1. Lucrurile ce trebuie luate în considerarea atunci când se folosește această opțiune

Opțiunea **Blocarea armării-Block reinforcement** a fost creată pentru a nu pierde modificările manuale ce au fost făcute în armarea stâlpului după ce s-a reanalizat structura.

Atunci când se reanalizează o lucrare, programul va efectua o verificare a tuturor stâlpilor blocați asigurându-se că condițiile codului selectat sunt

întâlnite. Cei care nu trec de verificare vor apărea cu roșu.

Dacă vor apărea erori semnificative într-un stâlp blocat, după o nouă analiză, acestea implică că schimbările făcute asupra lucrării după ce armarea a fost blocată, afectează în mod substanțial stâlpii. De aceea se recomandă ca armarea stâlpului să fie reproiectată.

Există două opțiuni pentru a reproiecta stâlpii: deblocarea lor și apoi reproiectarea lor (**fila Definirea Stâlpilor, Analiza> Reproiectare stâlpi) - (Beam Definition tab, Analyse > Redesign columns) sau** să sepăstreze stâlpii blocați și să se utilizeze opțiunea **Reproiectare–Redesign** din fereastra de **Proiectare a Stâlpilor-Column design a fiecărui stâlp** (fila **Rezultate**, **Stâlp> Editare) (Results tab, Columns > Edit).**

Când s-au efectuat modificări care implică o creștere sau o scădere a numărului de etaje susținute de un stâlp blocat, programul îl va debloca automat.

Spre deosebire de ceea ce se întâmplă cu cadrele blocate, programul efectuează o verificare completă a codului pe toți stâlpii blocați.

Prin urmare, modificările aduse structurii după blocarea armării stâlpului nu sunt la fel de conflictuale. Blocarea stâlpilor este un instrument foarte util de a avea pentru diferite situații de proiect, de exemplu, pentru a studia modul în care consolidarea stâlpului variază în funcție de coeficientul de încastrare aplicat; modulul de reacțiune; lucrările cu fundații radier; etc.

Această opțiune se aplică numai stâlpilor din beton armat, opțiunea echicornișântă pentru stâlpii de oțel poate fi produsă dacă, la selectarea pentru a analiza lucrarea, caseta **Secțiunilor de proiectare din oțel-Design**
steel sections este lăsată nemarcată.

4.2.2.2. Procedura

După selectarea opțiunii de **Blocarea armării-Block reinforcement** din meniul Stâlpi, va apărea fereastra **Blocarea armării**

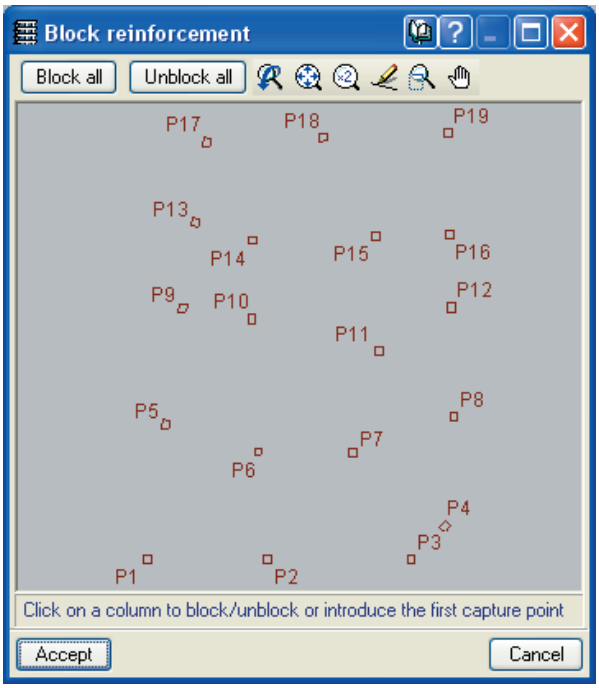


Fig. 4.19

În această fereastră, este posibil să selectați stâlpii doriți spre a fi blocați unul câte unul folosind butonul din stânga al mouse-ului. Este la fel de posibil să utilizați o fereastră de captură pentru a selecta mai mulți stâlpi odată. În colțul din stânga sus al ferestrei, există două butoane care permit ca toate armările stâlpilor să fie blocate sau deblocate simultan. Instrucțiunile despre cum trebuie făcută blocarea sau deblocarea stâlpilor sunt afișate în partea de jos a ferestrei.

Stâlpii selectați vor apărea cu verde. Dacă există stâlpi de oțel, aceștia vor apărea cu gri și nu pot fi selectați.
Caseta de dialog trebuie acceptată pentru ca selecția să fie validă.

4.2.3. Diagramele de eforturi-Force diagrams

În meniul **Înfășuratoare - Envelopes** din fila **Rezultate -Results**, poate fi găsită opțiunea **Eforturile din stâlpi și din pereții nucleu-Forces in columns and shear walls**. Aceste opțiuni permit consultarea diagramei înfășurătoare(Momentele,Forța tăietoare si Torsiunea), pentru cazurile de încărcare sau pentru combinațiile cazurilor de încărcare.

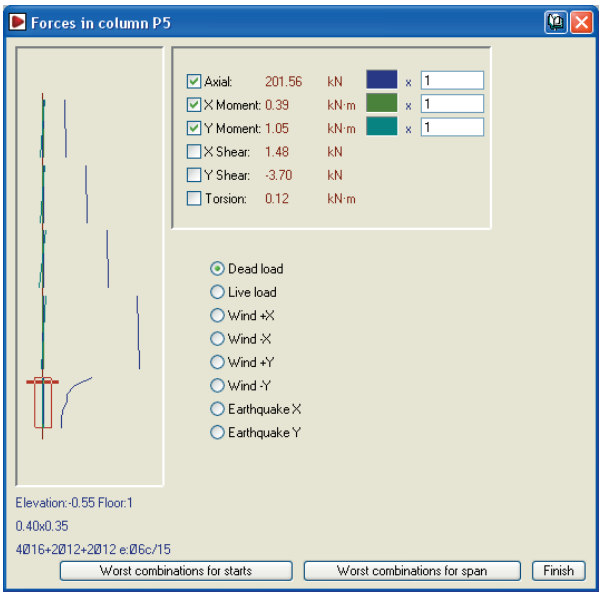


Fig. 4.20

4.3. Schițele și rapoartele

4.3.1. Opțiunile de desen

4.3.1.1. Vizualizarea punctului fix din desene

Este posibilă configurarea desenelor pentru afișarea sau ascunderea punctelor fixe ale stâlpilor. La apăsarea butonului **Configurare-Configure** din fereastra **Editorului de desen-Drawing editor**, apoi selectând fila **Stâlpi-Columns**, caseta **Punctul fix-Fixed point** poate fi selectată sau deselectată.

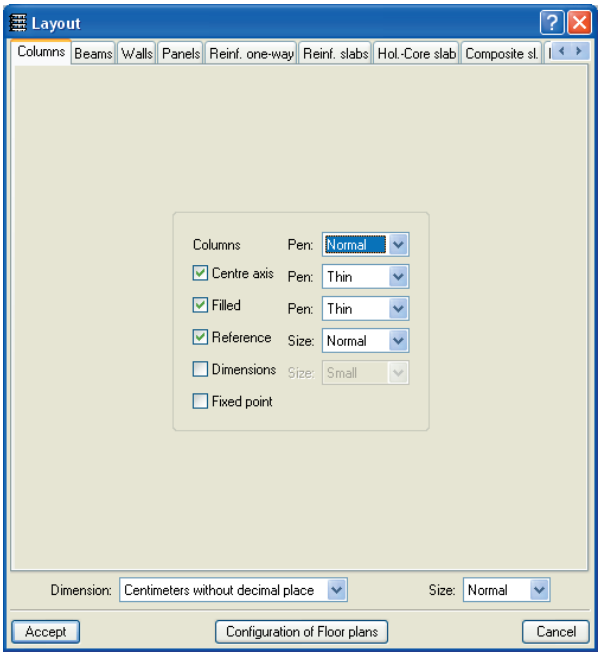


Fig. 4.21

4.3.1.2. Opțiuni pentru etrierii stâlpilor

Pentru a lua în considerare mențiunile indicate pentru etrieri (**Lucrare > Date generale > De poziție** **> În stâlpi, pereți și console > Opțiunile pentru armare etrier**) (**Job > General data > By position >In columns, walls and corbels > Options for stirrup reinforcement**) există o opțiune, care permite utilizatorului să elaboreze, în cadrul programului de proiectare stâlpi, un detaliu care afișează aceste condiții, și, prin urmare, evitarea erorilor la execuție.

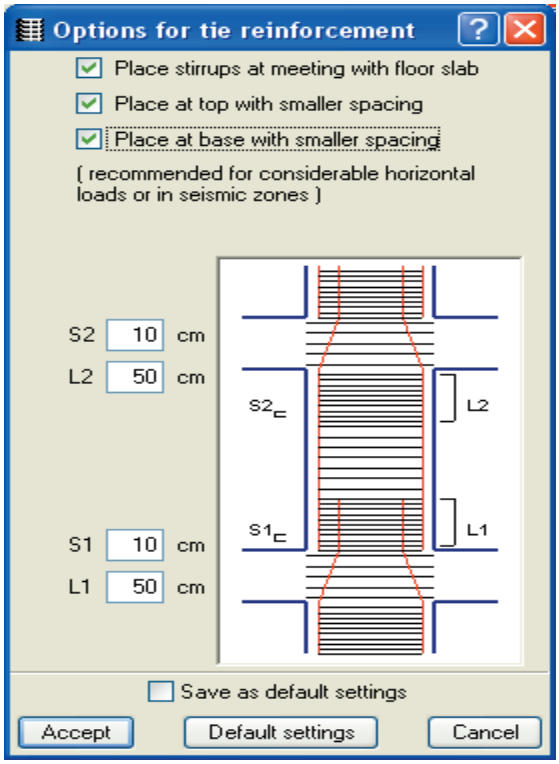


Fig.4.22

Această opțiune poate fi activată în caseta de dialog **Editor de desen** (**Fișier > Imprimare >Schițele Lucrărilor**, adăugați sau editați **Planul stâlpilor**)(**File > Print > Job drawings > Add** **or Edit** **Column schedule**).

4.3.2. Opțiunile de raportare (Breviare de calcul)

În cadrul raportului **Eforturile și armarea stâlpilor și pereților nucleu și a pereților-Forces and reinforcement of column sand shear walls and walls** există **Verificarea rezistenței la forfecare a stâlpilor**

de beton armat-Shear resistance check in reinforced concrete columns în care eforturile sunt indicate pentru stâlpii din lucrare.

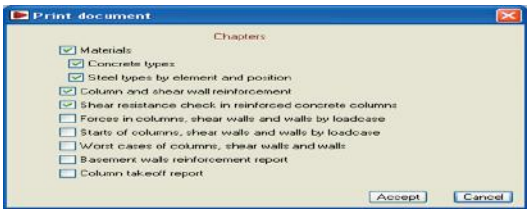


Fig. 4.23

5. Pereții

5.1. Introducerea pereților

Introducerea peretelui se face prin selectarea **Grinzilor/pereților > Definirea peretelui din fila de Definire a grinzii**(**Beams/walls > Define wall** from the **Beam Definition tab).** Se va selecta o casetă de dialog mobilă din care se selectează tipul de perete (un perete de beton armat, un perete NORMABLOC, un zid de beton armat sau un perete de zidărie).

Fig.5.1

5.1.1. Meniul mobil-Floating menu

La selectarea opțiunii **Grinzilor/pereților > Definirea peretelui din fila de Definire a grinzii (Beams/walls > Define wall from the Beam Definition tab)**, va apărea un meniu mobil în care se află opțiunile de introducere aparținând diferitelor tipuri de pereți.

Pentru toate tipurile de pereți (beton armat, bloc sau pereți zidărie) apare o fereastră care permite ca geometria peretelui care urmează să fie definită, care și indică dacă există sau nu presiuni laterale prezente și ce tip de fundație va fi.

Blocurile generice sau blocurile NORMABLOC pot fi utilizate pentru Introducerea peretelui. Caseta de dialog care este vizibilă pe ecran conține opțiuni care sunt comune pentru ambele tipuri de pereți și o opțiune exclusivă pentru pereții NORMABLOC,

5.1.2. Tipuri de pereți

5.1.2.1. Pereți din beton armat

5.1.2.2. Zidurile generice din blocuri din beton armat

Caseta de dialog a blocului de perete conține un câmp unde este posibil să se selecteze din ce tip de blocuri de perete este făcut.
Este posibil să alegeți un bloc din biblioteca programului sau să introduceți diferite blocuri în bibliotecă. Aceste operații pot fi întreprinse utilizând butoanele și instrumentele de selecție prezente utilizând câmpul **Bloc**.

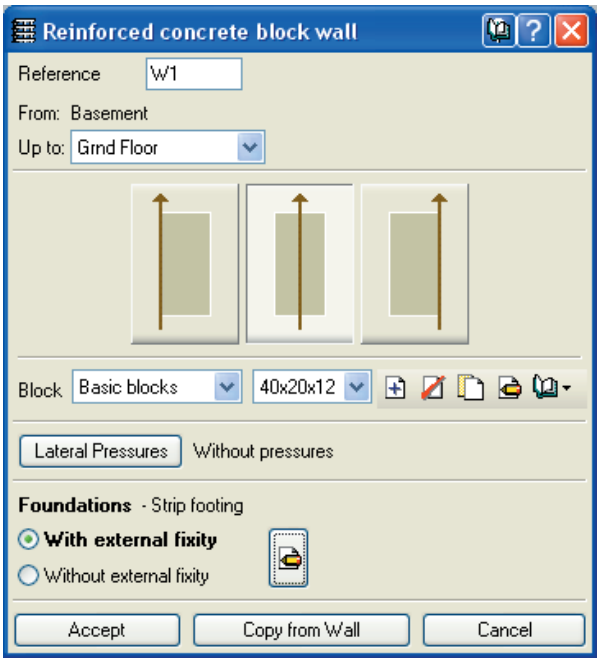


Fig. 5.3

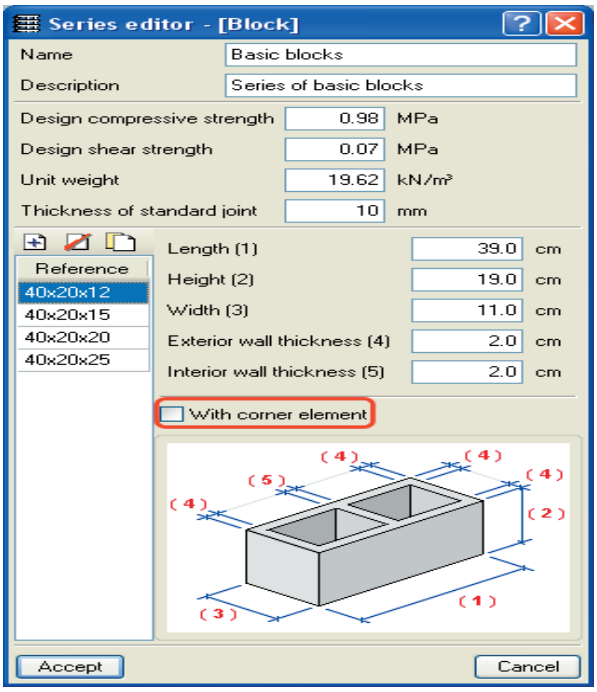


Fig. 5.4

În cadrul zidurilor generice, prin fereastra **Editorul Seriei-Series editor**, este posibil să se activeze căsuța **Cu element de colț-With corner element**. Elementele de colț trebuie utilizate atunci când lățimea blocurilor nu este egală cu jumătate din lungimea sa. Astfel, elementele de colț speciale permit o construcție mai rapidă a peretelui.

5.1.2.3. Pereții NORMABLOC

Pereții din beton prefabricați reprezintă o soluție tradițională datorită proprietăților lor. Ei pot acționa ca și pereți portanți (încărcări de rezistență orizontale și verticale) cât și ca pereți de compartimentare sau de închidere, acolo unde este necesar.

Este posibil să se proiecteze și să verifice blocurile de beton existente (și cele ale companiilor producătoare, cum ar fi și cazul grupului spaniol NORMABLOC: Asociația Națională a Zidarilor și a Producătorilor blocurilor de beton), care oferă opțional o armare verticală și/sau orizontală, toate acestea respectând criteriile impuse de Euro codul 6 (Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1. Reguli Generale pentru zidăria armată și nearmată). Programul furnizeaza un raport de analiză precum și o diagramă cu privire la planul de blocuri și armarea lor.

În cazul blocurilor din beton , este necesar doar să selectăm, folosind opțiunea Bloc din caseta de dialog, producătorul și tipul blocului ce va fi utilizat.

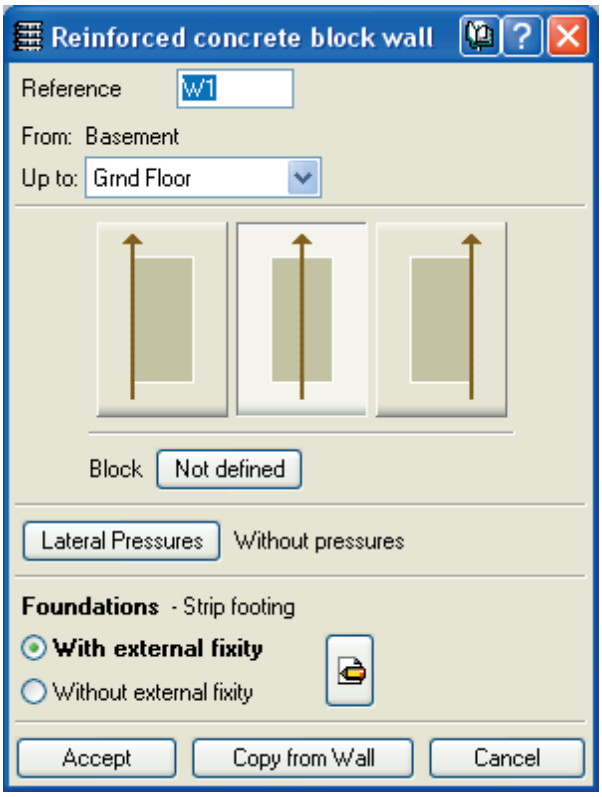


Fig. 5.5

Fig. 5.6

Pereții NORMABLOC nu au opțiunea **Cu element de colț-With corner element** chiar dacă programul cunoaște producătorul și modelul de bloc de beton folosit au aceste elemente speciale disponibile și le va folosi, dacă este necesar.

5.1.2.4. Pereții de zidărie-Masonry walls

Această opțiune permite de asemenea introducerea pereților genericidin zidărie de cărămidă.

În cadrul ferestrei **Date Generale** al meniului **Lucrare** și la selectarea pictogramei peretelui este posibil să se definească modulul de elasticitate, modulul de elasticitate transversal, greutatea volumică, rezistența la compresiune de proiectare și dacă se ia sau nu în considerare rezistența la forfecare, necesară în cazul pereților de zidărie cu rezistență la forfecarea orizontală (produsă de încărcările orizontale) și la torsiune (în cazul pereților încărcați de planșeele etajului și conectați la etajele superioare.)

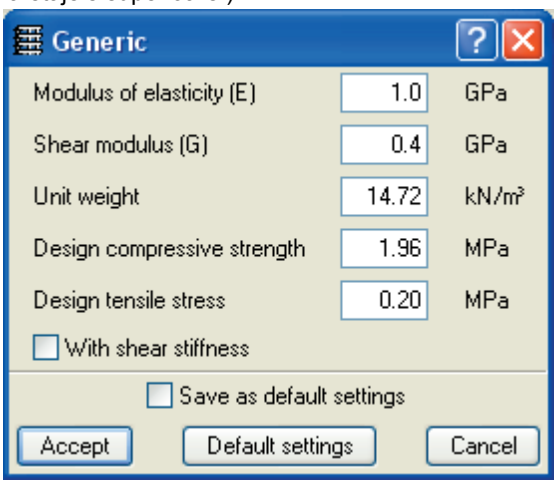


Fig. 5.7

5.1.3. Goluri în perete-Wall openings

5.1.3.1. Informații generale

Prin selectarea opțiunii Grinzi/Pereți **>Goluri în perete**în fila **Definirea grinzii (Beams/Walls > Wall openings in the Beam Definition tab**, va apărea un meniu mobil care va permite introducerea ferestrelor și ușilor în pereții din beton armat, pereții de zidărie generici și zidurile din blocurile de beton armat.

Fig. 5.8

Pentru a introduce deschiderile în pozițiile lor corecte, nivelul afișat pe ecran trebuie să fie cel mai jos dintre cele două etaje între care este amplasată o fereastră sau o ușă. De exemplu, dacă o ușă trebuie să fie introdusă într-un perete dintre nivelurile 1 și 2, nivelul introdus trebuie să fie etajul 1.

În cazul deschiderilor în zidurile din blocuri de beton armat, atunci când se folosește opțiunea în perete, este posibil să ajusteze deschiderea din distribuirea blocurilor în perete. Astfel, dimensiunile și poziția deschiderii se vor ajusta la lungimea blocului pentru a evita furnizarea pieselor speciale.

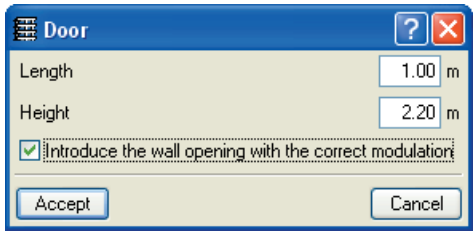


Fig. 5.9

Pentru o mai bună înțelegere a acestei opțiuni, vă rugăm să citiți casetele de dialog de ajutor generice și specifice care apar în procesul de introducere a pereților de deschidere.

Atunci când deschiderile sunt introduse în pereții subsolului și pereții de zidărie generici, programul nu avertizează despre constrângerile excesive din zona de buiandrug. Pe de altă parte, în cazul zidurilor din blocurile de beton, se efectuează această verificare și se proiectează armarea buiandrugului.

5.1.3.2. Armarea golurilor- Opening reinforcement

Dacă se dă clic pe opțiunea **Goluri în perete-Wall openings** din meniul **Grinzi/Pereți-Beams/ Walls** din fila **Rezultate-Resusts**, se va deschide un meniu mobil cu următoarele opțiuni:

Fig. 5.10

- **Editarea-Edit.** Permite să seediteze ușa sau fereastra. Dacă deschiderea este atinsă cu cursorul, se va evidenția cu galben și poate fi editată dând clic pe ea.

Fig. 5.11

•Atribuirea armării ușii-Assign door reinforcement..

Dacă se dă clic pe această opțiune, va apărea fereastra **Atribuirea armării deschiderilor peretelui-Assign reinforcement to wall openings,** unde poate fi definită armarea.
În cadrul acestei ferestre, se găsește butonul de **Selectare** care permite să se aleagă armarea unei deschideri de ușă specifice, și butonul de **Atribuire-Assign**, permițând tuturor ușilor care poseda această configurație de armare să fie selectate.

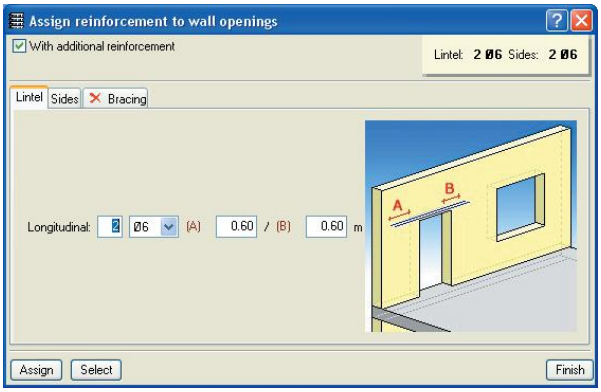


Fig. 5.12

Atribuirea armării ferestrei - Assign window reinforcement. La fel ca și pentru opțiunile anterioare, cu excepția cazului în care armarea ferestrei poate fi editată.

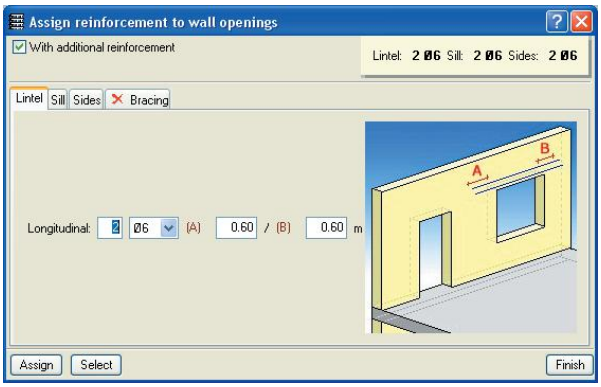


Fig. 5.13

• **Atribuirea armării buiandrugilor la zidurile din blocuri de beton armat - Assign lintel reinforcement in concrete blockwalls.**
Funcționează în același mod ca și opțiunile anterioare, cu toate acestea, în acest caz, este posibil doar să se atribuie armarea la buiandrugii zidurilor din blocuri armate.

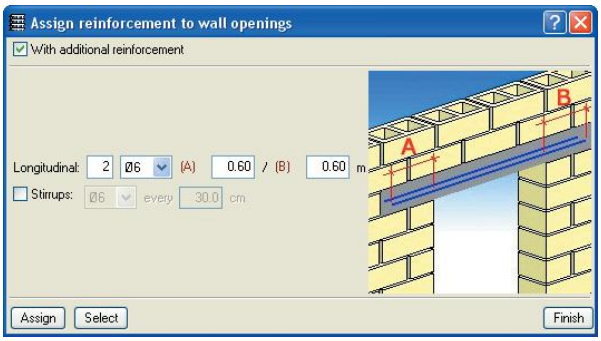


Fig.5.14

• Verificarea armăturii la nivelul golurilor peretelui - Verification of the reinforcement at wall opening level
Activați această opțiune și selectați deschiderea peretelui a cărui armare trebuie verificată. Va apărea raportul verificărilor evaluate.

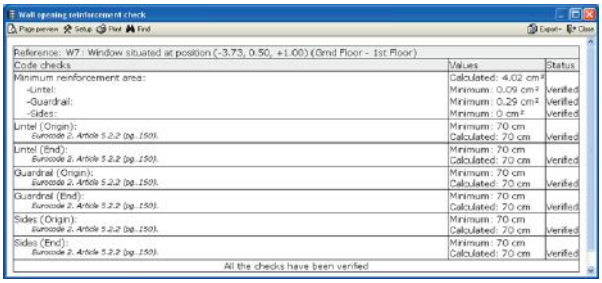


Fig. 5.15

5.1.3.3. Proiectarea armării golurilor-Opening reinforcement design

În timpul procesului de armare a zidurilor de beton, se proiectează armarea deschiderilor (ferestre și uși) în interiorul pereților. Această armare este concepută pentru a sprijini orice presiuni laterale, forțele de la buiandrugii ușii și ferestrei și la pervazurile ferestrei.
Pentru cazurile în care peretele este supus încărcării seismice, iar accelerația este mai mare de 0,15 g, armarea înclinată este așezată în buiandrugi și în pervazul ferestrei.

Dacă raportul

$$\frac{\text{Intervalul deschiderii libere}}{\text{Lățimea buiandrugului}}$$

este mai mic de 1,5, iar tensiunea din grindă este mai mare decât rezistența la întindere a betonului comprimat, grinzile care conțin cadrul vor avea armătură înclinată.

5.1.4. Extinderea pereților - Extend walls

Această opțiune, accesată făcând clic pe **Grinzi/Pereți > Extindere perete (Beams/Walls > Extend wall)** din fila de **Definirea a grinzii-Beam Definition**, funcționează în același mod ca și opțiunea utilizată pentru a extinde grinzile. Peretele este extins în toate grupurile etajului în care a fost definit.

5.1.5. Atribuirea pereților - Assign walls

Această opțiune se află în meniul **Grinzi/Pereți** din fila de **Definire a grinzii.** Această opțiune permite selectarea unui perete și atribuirea proprietăților sale unui alt perete sau la o serie de pereți selectați utilizând o fereastră de captură.

Când executați această opțiune, trebuie ales un tip de perete din meniul mobil. O casetă de dialog va apărea care va descrie proprietățile tipului de perete care a fost selectat.

În această fereastră, proprietățile care trebuie atribuite pot fi modificate sau copiate dintr-un perete care a fost deja introdus utilizând butonul **Selectare**. Folosind acest buton, este posibil să selectați pereți de un alt tip care au fost aleși din meniul mobil. Cu butonul de **Atribuire**, proprietățile afișate în fereastra anterioară pot fi atribuite unui perete deja existent. Atribuirea unui perete sau a proprietăților se poate face individual sau la mai mulți pereți prin intermediul unei ferestre de captare.

5.1.6. Editarea pereților - Edit walls

Grinzile încorporate în pereți și grinzile tip centură sunt vizibile pe plan suprapus cu peretele. Opțiunea Editare din meniul Grinzi/Pereți este utilizată pentru a edita datele introduse ale unei grinzi-centură sau ale unui perete.

5.1.7. Opțiunile proiectării-Design options

Opțiunile pentru armarea peretelui sunt amplasate în meniul **Lucrare> Date Generale(Job > General data** și sunt accesate dând clic pe pictograma perete

Fig. 5.16(Pereți de zidărie: Generic, Oțel pentru îmbinări (grilaj), Materiale pentru NORMABLOC, Opțiunile de proiectare)

Aceste opțiuni permit definirea:

• Tipul de oțel pentru armare orizontală în pereții bloc.

• Proprietățile rezistenței mortarului și blocurilor care trebuie utilizați în pereții NORMABLOC.

• Opțiunile de proiectare a armării betonului armat:

A. dacă să se folosească sau nu armarea

B. să furnizeze întotdeauna armarea sau numai atunci când este necesar

C. asigură doar armare orizontală sau armare orizontală și verticală.

D. tipul de armare orizontală.

5.1.8. Deconectarea stâlpului din zidărie de pereții din blocuri de beton armat

Stâlpii în contact cu zidăria sau cu pereții din blocuri de beton sunt separați de perete la nivelul etajului. Acest lucru permite programului să obțină o transmitere a eforturilor mai realistă pentru acei stâlpi integrați în pereți.

Pentru fiecare stâlp care este în contact cu un planșeu continuu, este posibil să se proiecteze un planșeu de fundare echicornișantă.

Eforturile utilizate pentru a proiecta fundațiile izolate sunt cele ce încarcă fundația prin stâlpi și părțile peretelui rezemate pe planșeu.

5.2. Schițele și rapoartele

5.2.1. Rapoartele pereților din blocuri de beton

Întreruperile pereților tip bloc detaliază numărul elementelor componente și elementelor speciale cum ar fi jumătățile de blocuri sau elementele de unghi.

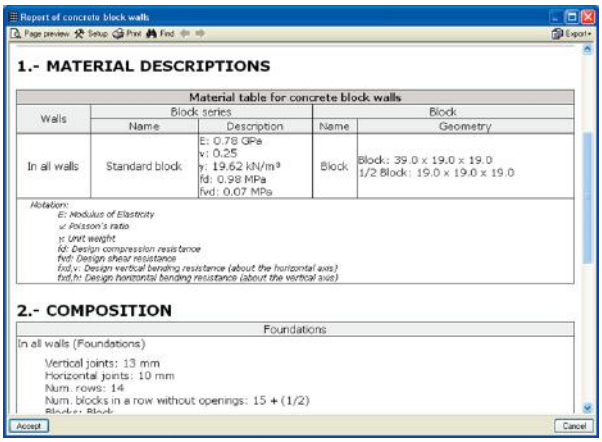


Fig. 5.17

6. Grinzile

6.1. Manager introducere grinzi

Introducerea schiței unui etaj se poate face mai repede dacă se folosește șablonul DXF sau DWG în combinație cu diferite instrumente de introducere a grinzii.
Informațiile indicate în paginile următoare sunt disponibile în ferestrele de ajutor generice în cadrul programului și în ferestrele de ajutor specific care apar în timpul introducerii.

6.1.1. Meniul de introducere a grinzii

La selectarea **Definirea Grinzii-Define beam,** din meniul **Grinzi/Pereți-Beams/walls**, din fila **Definirea Grinzilor-Beam Definition** și acceptând caseta de dialog care are nevoie de tipul de secțiune a grinzii, va apărea un meniu mobil care conține următoarele opțiuni:

Fig.6.1

Selectarea grinzii curente

Prima imagine a casetei de dialog deschide fereastra de selectare a grinzii pentru a schimba tipul de grindă care trebuie introdusă.

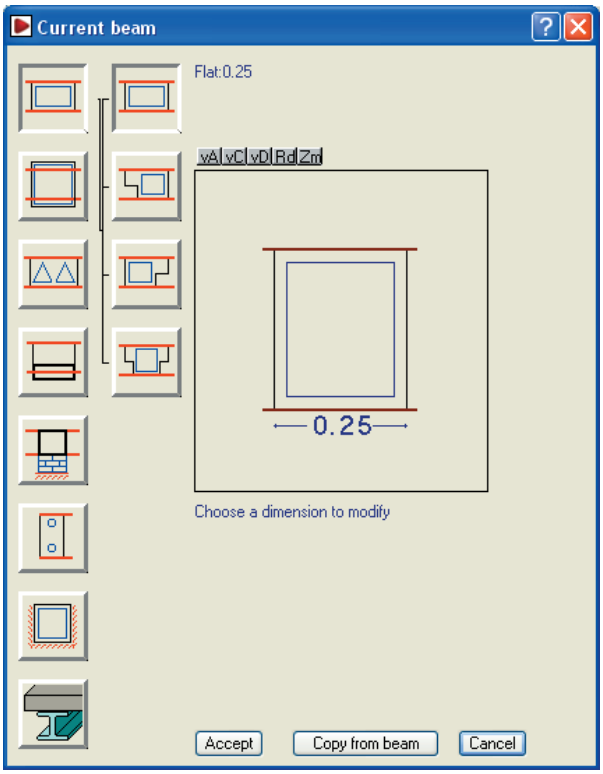


Fig. 6.2

Toate celelalte pictograme reprezintă instrumentele pentru introducerea grinzii.

Toate se găsesc în cadrul acestei ferestre mici și multe au pictograme cu acces direct pentru a evita deplasarea mouse-ului și pentru a putea folosi aceste instrumente in timpul introducerii grinzii.

Grinzile continue și discontinue-Continuous and discontinuous beams

Această opțiune permite introducerea grinzilor continue și discontinue.

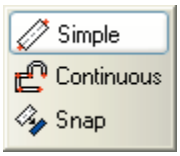


Fig. 6.3

Modul continuu-Continuous mode

Punctul final al unei grinzi este de fapt punctul inițial al următoarei grinzi. Pentru a termina introducerea unei serii de grinzi, dați clic dreapta și selectați opțiunea **Terminarea introducerii-Finish introduction** din meniul emergent. Cât timp această opțiune nu este selectată, introducerea grinzii în mod continuu nu va fi eficientă.

Există mai multe opțiuni în meniul menționat. Unele dintre acestea sunt accesibile folosind combinația rapidă de taste:

- **Terminarea introducerii:** Ctrl + T
- **Ștergerea ultimului punct:** Ctrl + B

Modul simplu

Atunci când este marcat punctul final al grinzii, nu va începe altul. Dacă o altă grindă urmează să fie introdusă, punctul său de start, va trebui marcat, care nu trebuie să coincidă cu punctul de terminare al grinzii anterior introduse.

Ajustarea grinzii- Adjustment of the beam

Această opțiune permite ajustarea grinzii de-a lungul axei sale centrale sau uneia dintre laturile sale, cu alte cuvinte, schimbarea liniei de ajustare a grinzii.

Fig. 6.4.

Pentru a înțelege această definire, trebuie explicate două concepte folosite în program:

• Ajustarea liniei grinzii. Aceasta poate fi axa sau orice margine a grinzii. Este linia de referință folosită de program de unde se măsoară distanța la linia de introducere. Distanța este indicată în opțiunea **Mutare-Move.**

• Introducerea liniei grinzii. Aceasta este linia care este marcată cu indicatorul mouse-ului în timpul introducerii grinzii. Opțiunile de **Ajustare și Mutare** variază poziția grinzii în ceea ce privește linia de introducere.

Schimbarea liniei de ajustare poate fi făcută de asemenea și cu scurtătură. În mod similar, dacă linia de ajustare trebuie schimbată în timpul introducerii grinzii, tot ceea ce trebuie făcut este să se deplaseze mouse-ul către meniul de introducere a grinzii. Prin apăsarea CTRL+ E, tipul de ajustare se va schimba ciclic.

Săgeatăle grinzii în timpul introducerii

Beam displacements during the introduction

Această opțiune stabilește distanța dintre linia de introducere și linia de ajustare definită în ultimul paragraf.

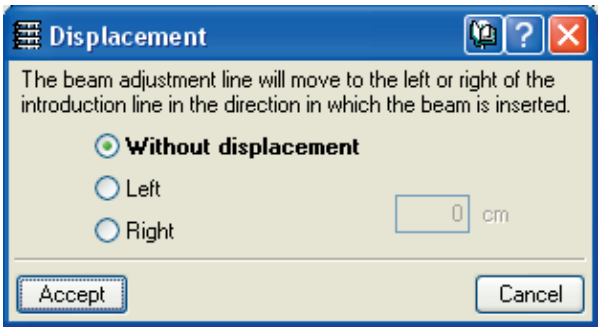


Fig. 6.5 (Linia de ajustare a grinzii se va mișca către stânga sau dreapta liniei de introducere în direcția în care este inserată grinda. Fără deplasare, Stânga, Dreapta)

Utilizarea opțiunii este de ajutor în următorul caz: marginea grinzii care limitează planșeul etajului este, în general mișcată câțiva centimetri datorită straturilor sau altor elemente ale fațadei. De obicei, liniile desenate în șabloanele DXF sau DWG sunt acelea care reprezintă schițarea fațadei și nu limitele planșeului structurale ale etajului. În toate cazurile, linia de introducere nu va coincide cu linia de ajustare și va sta în afara lățimii grinzii.

Grinzile drepte și curbate

Se poate selecta aici forma în plan (dreaptă sau curbată) a grinzii care urmează să fie introduse. După ce dați clic pe acest buton, apar cele patru opțiuni disponibile (cu excepția cazului în care opțiunea simplă de grindă este activată, caz în care, numai primele două opțiuni vor fi vizibile).

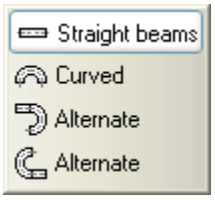


Fig. 6.6

• Grinzile drepte-Straight beams.. Punctele inițiale și finale ale grinzii trebuie marcate cu ajutorul butonului stâng al mouse-ului.

• Grinzile curbate.-Curved beams. Folosind butonul stânga al mouse-ului, trei puncte trebuie să fie marcate pentru definirea punctelor inițiale, intermediare și finale ale curbei. Apăsând CTRL + A, introducerea grinzii se modifică de la curbată la dreaptă și vice-versa. Ceea ce desenează de fapt programul este o serie de grinzi drepte care formează un poligon ajustat la conturul circumferinței definite de trei puncte marcate. În ceea ce privește introducerea liniilor de ajustare, acestea lucrează în același fel ca în cazul grinzilor drepte, cu excepția că în acest caz, ele pot fi considerate ca și linii curbate.

• Dacă trebuie alternată introducerea grinzilor drepte și curbate. Atunci când este activată introducerea grinzii continue, o grindă care urmează aceeași formă poate fi introdusă sau cele drepte și curbate pot fi alternate. Două opțiuni apar în meniu: una ce începe cu una dreaptă și alta cu una curbată. Această opțiune poate fi de asemenea accesată folosind Ctrl+A.

6.1.2. Tipurile de grinzi-Beam types

Atunci când se introduce o noua grindă, o fereastră cu grinda Curentă se deschide și pot fi alese tipurile și proprietățile (dimensiunile, secțiunile, planurile de forfecare, etc) ale grinzii ce trebuie aleasă. Următoarele tipuri de grindă sunt acelea care sunt disponibile în CYPECAD:

Grinzile orizontale-Flat beams

Grinzile orizontale sunt acelea care au ogrosime egală cu diferența de elevație dintre punctele cele mai înalte și cele mai joase ale planșeului nivelului al cărei schiță îl formează.

Grinzile perpendiculare(de susținere)-Dropped beams

O grindă perpendiculară poate fi dreptunghiulară, în formă de T. Pentru acesta din urmă, flanșele contribuie la rigiditatea grinzii, dar pentru calculele de armare, se folosește doar peretele separator. Acesta este un mod obișnuit de a modela planșeele orizontale încadrate de grinzile perpendiculare.

Grinzile cu zăbrele și grinzile precomprimate
Latticed and prestressed beams

Proprietățile grinzilor cu zăbrele și precomprimate sunt definite făcând clic pe pictograma care apare în partea din dreapta sus din colțul ferestrei selectate.

Grinzile cu încastrare externă
External fixity beams

Grinzile cu încastrare (fixare) externă pot simula, de exemplu, partea superioară a unui perete. În cazul în care linia pereților coincide cu cea a stâlpilor, aceștia trebuie să fie deconectați utilizând opțiunea **Grinzi/pereți > Fixare/Deconectare(Beam/Walls > Pin/Disconnect)**, astfel încât mișcarea verticală a stâlpilor nu este preluată de pereți. Rețineți că pereții pot fi deconectați de stâlpi la fel ca planșeele de grindă, deoarece planșeele orizontale sau cele tip vafă fac ca

încărcarea gravitațională din stâlp să se distribuie în perete astfel încât nu se transferă toată încărcarea în jos în stâlp. În cazul în care această problemă este întâlnită, se recomandă ca reazemul de perete să fie eliminat și peretele să fie introdus folosind opțiunea **Grinzi/Pereți> Definirea peretelui.**

Grinda tip centură din partea de sus a peretelui nu poate fi specificată cu ajutorul programului. În consecință, utilizatorul trebuie să furnizeze detalii despre construcție cu dimensiunile și armarea minimă pentru acest element. Consultați biblioteca pentru detaliile de construcție furnizată împreună cu programul.

Grinzile nestructurale sau de contur
Non-structural or limit beams
Această opțiune este utilizată pentru a defini perimetrul de contur pentru un panou solid al planșeului atunci când influența marginii grinzii cu privire la preluarea eforturilor este neglijabilă sau nu trebuie luată în considerare. Funcția sa este pur și simplu pentru a limita marginea panoului. La fața locului, în cazul în care o grindă urmează să fie utilizată pentru a realiza această funcție, trebuie să se furnizeze un detaliu generic despre marginea grinzii ce se va utiliza.

Grinzile de fundație- Foundation beams
Grinzi de fundație pot fi dreptunghiulare, în L sau T, sau grinzi orizontale (acestea din urmă sunt utilizate pentru a închide panourile în fundațiile tip radier).

Grinzile metalice și compozite-Steel and composite beams
• **Grinzile din otel-Steel beams.** Grinzile din otel pot fi introduse ca și grinzi compozite, sudate în secțiuni închise, separate cu rigidizări sau de îmbinare, etc Aceeași bibliotecă de secțiuni este disponibilă ca și pentru stâlpii din oțel.

Grinzile ajurate necompozite pot fi proiectate și verificate. În cadrul meniului derulant **Șablon-Layout** în caseta de dialog **Descriere-Description**, se poate selecta opțiunea Ajurate-(deschideri perete separator)/Castellated(web openings) În acest sens, se va deschide o casetă de dialog unde pot fi selectate proprietățile grinzii, precum și forma golurilor(hexagonală, octogonală sau circulară), raporturile dimensiuni și numărul de deschideri umplute la capetele grinzii.

• **Grinzile compozite-Composite beams.**. Este posibil să se introducă secțiunile din oțel (tipul 1) sub planșeul etajului cu un conector având rolul diblurilor de forfecare, a căror geometrie poate fi definită.

Un coeficient de stabilitate parțial de 0,05 este aplicat conexiunii grinzii compozite cu reazemul său (în același mod ca și la capul stâlpului ultimului etaj) cu scopul de a reduce momentul negativ și de a crește momentul pozitiv.

Grinzile compozite sunt proiectate astfel încât în zona momentului negativ, secțiunea de oțel rezistă tuturor eforturilor și în zona momentului pozitiv, secțiunea de compozit preia eforturile.

În ceea ce privește momentul de calcul, nu este necesar să se indice lățimea secțiunii din beton care contribuie. Programul preia minimul dintre lățimea efectivă calculată și lățimea flanșei plus 10 cm pentru fiecare parte, dacă nu constă dintr-o margine a grinzii, de altfel, programul calculează grosimea flanșei plus 10 cm.

Pentru a verifica secțiunilela moment încovoietor, lățimea efectivă este diferită de cea luată pentru analiza deformațiilor. De aceea, în editorul grinzii, lățimea care apare este cea a lățimii efective din zona momentului negativ în cazul în care se adaugă armarea la suporturi, care nu este proiectată de program în versiunea prezentă.

6.1.3. Ajustarea obiectelor DXF sau DWG în timpul introducerii grinzii

Este posibil sa se ajusteze grinda cu orice ajustare a obiectului DXF sau DWG disponibilă (cea mai apropiată, care este la intersecție, la capăt, la mijloc, etc). Ajustarea este efectuată în timpul introducerii punctelor care alcătuiesc grinzile simple sau continue și de aceea nu este necesar să se utilizeze o a doua opțiune (de Ajustare) pentru a plasa grinda în poziția sa finală.

6.1.4. Grinzile multiple-Polybeams
Această opțiune se găsește în meniul **Grinzi/Pereți** din fila **Definirea Grinzii.**

Pentru CYPECAD, o grindă multiplă este un asamblau de grinzi consecutive grupate astfel încât dacă una trece printr-o schimbare geometrică, celelalte din grup se vor schimba și ele. Într-un mod similar, în cazul în

care o grindă a ansamblului este ștearsă, toate celelalte vor fi, de asemenea, șterse. Cu toate acestea, armarea fiecărei grinzi poate fi diferită.

Această opțiune se aseamănă cu opțiunea de introducere a grinzii curbate. O grindă curbată este compusă din mai multe grinzi drepte care își schimbă direcția. În cazul în care proprietățile unei grinzi curbate trebuie modificate, fiecare dintre grinzile drepte se modifică individual. Pentru a simplifica problema, este cel mai bine să se grupeze grinzile drepte și să constituie o **grindă multiplă-Polybeam.**

Chiar dacă nu este întotdeauna utilă, opțiunea de **grindă multiplă - Polybeam** se aplică în cele mai multe cazuri. Acest lucru se datorează faptului că opțiunea de **grindă multiplă - Polybeam** permite ca alte opțiuni să fie utilizate pentru a varia grupurile, indiferent dacă sunt drepte sau curbate.

Grinzile care formează o grindă curbată sunt în mod implicit grupate ca o **grindă multiplă** - **Polybeam** Folosind opțiunea de **grindă multiplă - Polybeam** din meniul **grinzi/pereți-Beams/Walls**, grinda poate fi descompusă sau modificată. Grinzile care formează o grindă curbată sunt în mod implicit grupate în funcție de un stil de armare predefinit. Această opțiune, prezentă în meniul **grinzi/pereți-Beams/Walls**, permite, de asemenea, să descompuneți grupul.

6.1.5.Armarea predefinită-Predefined reinforcement spans

Armarea predefinită este compusă dintr-un ansamblu de grinzi consecutive în care armarea inferioară nu se suprapune la un punct intermediar al grupului. Acest lucru se va aplica pentru fiecare grup de grinzi, în timp ce lungimea barelor de oțel nu depășește lungimea maximă a barei stabilită în opțiunile programului.

Motivul existenței unei armări predefinite este același cu cel dat anterior pentru a justifica existența grinzilor multiple. Acest lucru permite simplificarea armării constructive a grinzii.

Chiar dacă opțiunea de deschidere de armare predefinită este utilă în cele mai multe cazuri, nu este totuși utilă chiar întotdeauna. Acest lucru se datorează faptului că opțiunile armării predefinite pot fi descompuse în diferite opțiuni care să permită să varieze grupurile, indiferent dacă grinzile sunt drepte sau curbate.

Compunerea sau descompunerea grinzilor multiple și a armării predefinite, care implică o schimbare a numărului de grinzi care alcătuiesc aliniamentele (cadrele), este utilă pentru a vizualiza proiectarea armării. Pentru a obține noua armare, este necesar doar să reproiectați cadrele utilizând opțiunile din meniul Analiză.

6.1.6. Grinzile înclinate-Sloped beams

Pentru grinzile din oțel sau beton înclinate. Este posibil să se genereze o grindă pentru fiecare etaj între grupurile de nivel inițiale și finale selectate.

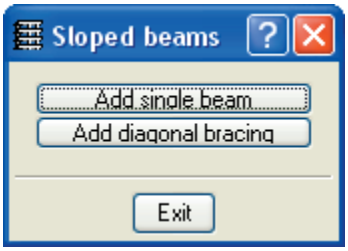


Fig. 6.7. (Adăugați o singură grindă, Adăugați o contravânturire)

• Simplă. Programul generează o singură grindă înclinată între grupurile de etaje inițiale și finale selectate.
• Multiplă. O grindă înclinată este generată pentru fiecare etaj între grupurile de etaje inițiale și finale selectate.

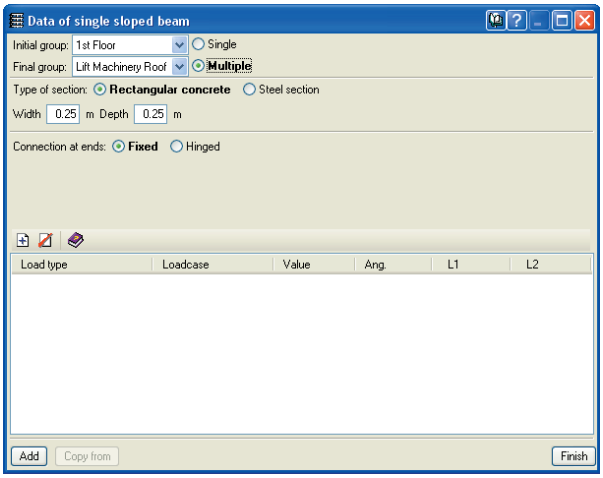


Fig. 6.6

6.1.6.1.Contravântuirile-Diagonal braces

Folosind opțiunea **Grinzi/Pereți > Grinzi înclinate > Adăugați Contravântuirile(Beams/Walls > Sloped beams > Add diagonal braces),** contravântuirile pot fi introduse și apoi să se efectueze alte operații cu ele.

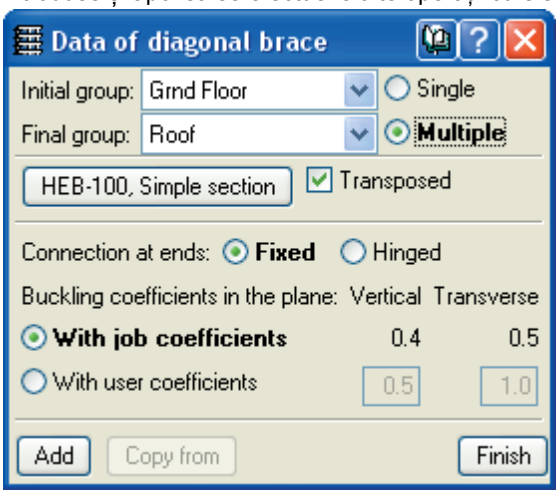


Fig. 6.9

Fereastra conține următoarele opțiuni:

• **Grupul inițial și final-Initial and final group.** Grupuri de nivel la care încep contravânturile și la care se termină. Aceste grupuri ar trebui să aparțină unui singur etaj. Cu toate acestea, contravânturile pot să continue prin grupurile intermediare care conțin mai multe etaje.

• **Simplă-Simple.** Programul generează o singură contravânturire între grupurile inițiale și finale selectate.

• **Multiplă-Multiple.**O contravânturireeste generată la fiecare etaj între grupurile inițiale și finale selectate.

• **Tipul-Type..** Dacă este selectată o grindă simplă, utilizatorul trebuie să indice dacă este o grindă de beton sau de oțel. În cazul în care se alege o grindă de beton, trebuie să se specifice lățimea și grosimea grinzii, în caz contrar, secțiunea de oțel care urmează să fie utilizată trebuie să fie selectată din biblioteca de secțiuni. În cazul unei grinzi de oțel, este prevăzută o altă opțiune prin care poate fi plasată transpusă sau în poziție verticală.

• **Conexiunea la capăt-Connection at ends.** Este posibil să se indice dacă conexiunea la capetele legăturii este o conexiune fixă sau articulată.

•**Coeficienți de flambaj-Buckling coefficients.** Aceștia sunt necesari pentru grinzile din oțel înclinate sau pentru conexiunile în diagonală de oțel. Coeficienții introduși sunt înmulțiți cu lungimea completă a grinzii între noduri. Prin urmare, în cazul a două grinzi înclinate care se intersectează la un punct, programul nu va lua în considerare această intersecție.

Coeficienții verticali și transversali de flambaj sunt stabiliți cu privire la un plan vertical care conține bara și axa Z a structurii și planul său transversal, nu în axele locale ale barei.

• **Copiere de la-Copy from.** În cazul în care utilizatorul dorește să introducă contravânturile pe baza altora care au fost deja introduse anterior pe ecran, dați clic pe această opțiune. După ce ați făcut acest lucru, dați clic pe o contravânturire pentru a fi copiată și fereastra care conține proprietățile legăturii selectate se va deschide.

• **Adăugarea-Add.** Permite introducerea **unei Contravânturi**. Cele două puncte finale ale contravânturirii trebuie să fie indicate pentru introducerea sa. De exemplu, dați clic pe o grindă de la care începe una dintre contravânturiri și apoi pe grinda opusă, unde este celalalt capat al contravânturirii. La efectuarea acestei operațiuni, nu se produce saltul automat peste un etaj, numai etajul de la care începe diagonala este lăsat pe ecran. Legăturile desenate pe ecran pot arăta ca fiind dispuse orizontal, dar nu este cazul. Două săgeți sunt desenate în bara care indică fiecare diagonală.

Ca și informații suplimentare cu privire la contravânturiri, este convenabil să știți că un nod este generat la intersecția contravânturilor și că acestea sunt proiectate la întindere, dar și la compresiune. Din acest motiv, ele prezintă, în general, o problemă de zveltețe, dat fiind faptul că programul verifică ca zveltețea barei să nu depășească zveltețea maximă (definită în cod) pentru acele elemente în compresiune. Odată ce a fost introdusă o contravântuire, vor apărea noi opțiuni în caseta de dialog a **Grinzilor înclinate**:

Fig. 6.10

• **Ștergere- Delete.** Șterge contravântuirea selectată. În cazul unei generații care este multiplă, ele sunt șterse în grupuri.

• **Informare- Information.** Este posibil să se cunoască tipul de contravânturire, grupurile inițiale și finale, lungimea reală, tipul de secțiune, conexiunile și flambajul. Rezultatul este, de asemenea, afișat pe

schițele grinzilor grupului corespunzătoare la grupul inițial.
• **Editarea-Edit**. Permite modificarea datelor introduse pentru contravântuiri. Când editați contravântuirea, indiferent dacă a fost sau nu a fost o introducere multiplă, aceasta este editată numai în grupul curent.
• **Mutarea-Move.** Permite deplasarea marginilor unei contravântuiri.
• **Atribuireacontravântuirilor-Assign diagonal braces.** Această opțiune permite copierea proprietăților unei contravântuiri la una sau mai multe contravântuiri care au fost introduse anterior. Fereastra care apare este similară cu fereastra Adăugare contravântuiri, cu excepția faptului că, în acest caz, așa s-a explicat anterior, funcția sa este de a modifica proprietățile grinzilor care au fost deja create. La atribuirea unei contravântuiri, indiferent dacă a fost sau nu o introducere multiplă, aceasta este atribuită numai în grupul curent.

6.1.7. Grinzile comune-Common beam

6.1.7.1. Crearea grinzilor comune

6.1.7.1. Crearea grinzii comune

Această opțiune îi oferă unei grinzi care a fost introdusă anterior într-un grup de nivel, proprietatea de a exista într-un alt grup. Acesta este cazul, de exemplu, unei grinzi perimetrale care susține un planșeu orizontal care se întâlnește cu un planșeu înclinat.
Grinda care susține planșeele este o **Grindă comună**.Grinda este introdusă doar într-unul din cele două grupuri. Selectați această opțiune și dați clic pe ogrindă; Programul va solicita selectarea grupului comun. Astfel, grinda va fi creată automat în grup. Axa acestui tip de grindă este desenată cu o linie de tipul Linie-punct discontinuă. Pentru a anula o grindă comună, este recomandat să se șteargă din grupul asociat al etajului, dacă nu din grupul în care a fost introdus pentru prima dată.

Armările și înfășurătoarea trebuie consultate în grupul în care a fost introdusă grinda.

6.1.7.2. Anularea grinzii comune-Undo common beam

Opțiunea **Grinzi/Pereți > Anulare Grinzi/Pereți > Grindă comună > Undo common beam** împarte o grindă comună în două grinzi separate. Acest lucru trebuie efectuat pe grinda asociată.

6.1.8. Introducerea muchiei externe a grinzii - External edge beam introduction

Opțiunea **Grinzi/Pereti > Definirea marginii dreptunghiulare externe -Beams/Walls > Define rectangular externaledge** permite introducerea unei grinzi care formează un contur în afara perimetrului curent al etajului.Comanda conține încă două opțiuni. La alegerea a unei dintre acestea, se va deschide fereastra Grinda curentă pentru a permite utilizatorilor să selecteze tipul de grindă care trebuie introdus.
• **Introducerea muchiei dreptunghiulare exterioare cu unghi 0.**
Cele două colțuri opuse ale deschiderii dreptunghiulare trebuie selectate (laturile dreptunghiului trebuie să fieparalele cu axele generale).
• **Introducerea muchiei exterioare dreptunghiulare cu orice unghi.**Două colțuri de o parte trebuie să fie indicate urmat de un punct de pe partea opusă.

6.1.9. Atribuirea grinzii și a opțiunilor de perete

Opțiunea **Atribuire grinzi-Assign beams** din meniul **Grinzi/Pereți** în fila Definirea grinzii permite să fie copiate proprietățile ultimei grinzi introduse(sau cea selectată ca grindă curentă) în grinzile introduse anterior. Grinzile pe care vor fi copiate proprietățile pot fi selectate în mai multe moduri prin intermediul unei ferestre de captare.
Aceeași opțiune este disponibilă pentru pereți utilizând opțiunea **Atribuire Pereţi-Assign walls.**

6.1.10. Extinderea grinzilor

Această opțiune permite extinderea grinzii cu o lungime fixă sau manuală la un capăt. Selectând caseta opțiuni Lungime fixă, introducând lungimea și apoi acceptând, la apropierea cursorului până la capătul grinzii respective, se va afișa extinderea grinzii. Dând clic pe butonul mouse-ului din stânga, extensia va fi confirmată.
În mod alternativ, capătul grinzii respective poate fi extins manual prin neselectarea casetei opțiunii **Lungimea fixă**, acceptând, apoi dând clic la capăt și trăgând-o folosindu-vă de mouse în poziția dorită, confirmând în cele din urmă cu un clic pe butonul din stânga al mausului.

6.1.11. Consolele- Corbels

Acestea permit ca o grindă să fie susținută pe un stâlp care reprezintă indirect consola stâlpului. Acestea nu ar trebui să fie utilizate ca reazeme pentru stâlp.

6.1.11.1. Introducerea consolelor

Următorii pași trebuie urmați pentru a introduce o consolă.

1. Mai întâi introduceți o grindă obișnuită în fața stâlpului.
2. Selectați consola ce urmează să fie introdusă și definiți-i geometria și tipul (dimensiunile zonei de suport trebuie să fie specificate).
3. Dați clic pe partea superioară a stâlpului sau stâlpilor respectivi.

În centrul suportului, programul va plasa intern un reazem fix, astfel încât doar încărcarea verticală este transmisă consolei.Grinda este automat deconectată la fața stâlpului (orice forfecare sau moment nu sunt transmise).

6.1.11.2. Editarea consolei
Această opțiune permite modificarea consolelor.

6.1.12. Ajustarea consolei

Dacă se dă clic pe butonul din dreapta al mouse-ului, dacă planurile înclinate au fost introduse anterior, apare o opțiune ce permite grinzilor să fie ajustate la intersecția cu planurile înclinate a liniei înclinate maxime. Ajustarea planurilor în intersecție este necesară pentru a se asigura că axa grinzii ce separă cele două panouri ale etajelor, dintre care cel puțin unul este un plan inclinat, coincide cu intersectarea planurilor ale acestor panouri ale etajului.

Această intersectare este reprezentată de o linie magenta continuă dacă nu găsește nici o axă a grinzii și o linie discontinuă magenta în cazul opus. Axa poate fi ajustată la linia de înclinare maximă, în acest caz, va fi reprezentată de o linie continuă magenta a grinzilor care aparțin panourilor înclinate acolo unde direcția nu este paralelă cu linia de înclinare maximă. Linia trece exact prin centrul grinzii (în raport cu grosimea și lățimea ei). Pentru a ajusta grinda, trebuie să se dea clic pe ea.

6.1.13. Armarea grinzii pentru pereți și grinzile tip centură. Există posibilitatea să se armeze opțional grinzile la nivelul panoului etajului cu pereți de zidărie generici și pentru zidurile din blocuri din beton pentru grinzile de tip centură. În cazul pereților de subsol, grinda este armată la partea superioară a peretelui.

În fereastra **Armarea grinzii pentru pereți și grinzile tip centură,**dacă se dă clic pe **Lucrare> Date Generale> Prin poziție > Opțiunile grinzii (Beam reinforcement within walls andcrown beams located by clicking on Job > General data> By position > Beam options),** este posibil să se indice dacă să se armeze sau nu grinzile-centuri pentru diferitele tipuri de pereți. Grosimea (înălțimea)minimă a acestor grinzi ar trebui de asemenea să fie indicată.

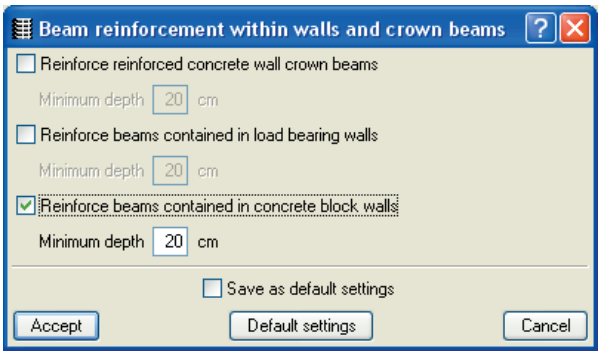


Fig. 6.11(***Armarea grinzii pentru pereți și grinzile de tip centură:*** *Armarea grinzilor de tip centură ale pereților din beton armat*
Armarea grinzilor ce conțin pereți portanți
Armarea grinzilor care conțin ziduri din blocuri de beton)
Pentru a înțelege cum funcționează opțiunea și pentru a cunoaște dinainte dimensiunile grinzii care vor fi plasate, consultați opțiunile de ajutor disponibile în fereastră.

6.1.14. Lățimea efectivă (utilă) a planșeului când se utilizează grinzi din oțel

Opțiunea **Informații** din meniul Grinzi/Pereți din fila Definirea Grinzii, permite, printre altele, să se cunoască lățimea efectivă a planșeului rezemat pe grinzile de oțel.

6.1.15. Configurarea editorului de armare a grinzii

Este posibil să se definească zonele de suprapunere (doar atunci când analiza a fost efectuată cu încărcarea din seism și toată armătura a fost realizată). În acest caz, vor apărea liniile albastre verticale.

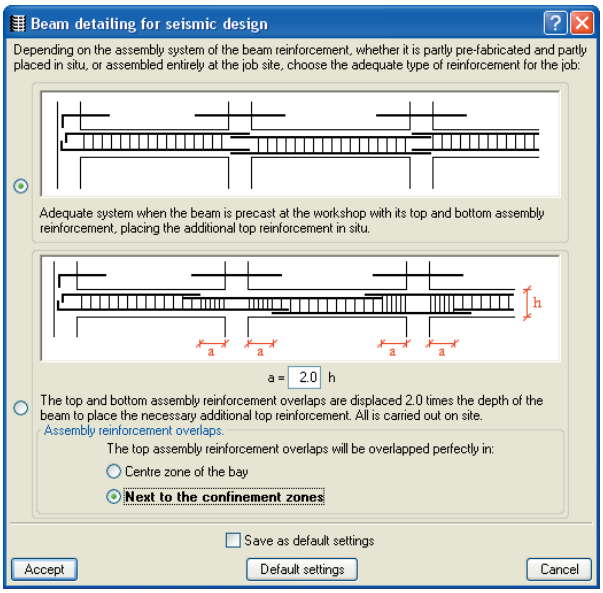


Fig. 6.12.

6.1.16. Referințele Îmbinării la bază și referințele cadrelor.

Permite utilizatorului să salveze referințele de bază particulare care vor fi folosite în lucrările viitoare.
Există o opțiune pentru denumirea îmbinării la bază și o alta pentru cadre. Acestea se pot găsi în meniul **Lucrare > Date Generale > Prin poziție > Opțiunile grinzii (Job > Generaloptions > By position > Beam options).**

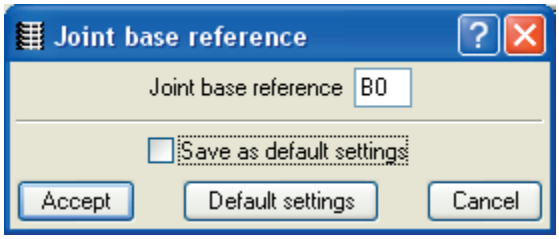


Fig. 6.13

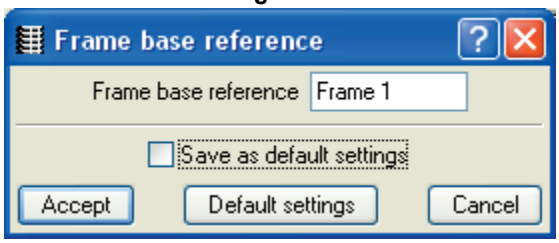


Fig.6.14

6.1.17. Șablonul pentru ajustarea obiectului pentru introducerea grinzii (Template object snap for beam introduction)

Această opțiune este disponibilă doar pentru utilizatorii care posedă Modulul de introducere automată a lucrării . Acesta permite, pe baza unui singur clic, să se introducă seria de grinzi ajustate conform unui șablon al unei entități.

Odată ce acesta opțiune a fost selectată, dacă cursorul unei entități (linii, arcadă sau poligon) a fost poziționat aproape de șablon, grinda ce va fi introdusă va apărea automat. Apoi aceasta va putea fi ajustată pe partea superioară sau pe axă. Dacă cursorul este situat pe o parte a entității care va fi ajustată, grinda este deplasată în direcția cursorului, adică, partea ajustată este cea opusă cursorului. Dacă cursorul este situat exact pe entitatea care va fi ajustată, aceasta se va ajusta conform axei sale.
În ambele cazuri, pentru a valida introducerea, dați clic pe poziția selectată.

6.2. Analiza și rezultatele grinzii

6.2.1. Proiectarea grinzii de oțel în cadrul meniului de analiză

Dacă există grinzi de oțel în cadrul structurii, va apărea o structură care va afișa opțiunile disponibile de proiectare. Dacă una sau mai multe opțiuni sunt alese, procesul de proiectare ce urmează să fie urmărit trebuie să fie selectat.

Trebuie să fie selectată din tabele o dimensiune a secțiunii inițială. Programul va acționa prompt dacă proiectul trebuie să folosească secțiunile mai mari decât cele utilitate inițial în lucrare sau să folosească dimensiunea secțiunii din tabel. În primul caz, CYPECAD va proiecta doar acele secțiuni mai mari sau egale cu cele selectate. În cel de-al doilea caz, dacă există o secțiune mai mică care poate rezista tuturor forțelor, aceasta va fi folosită în schimb.

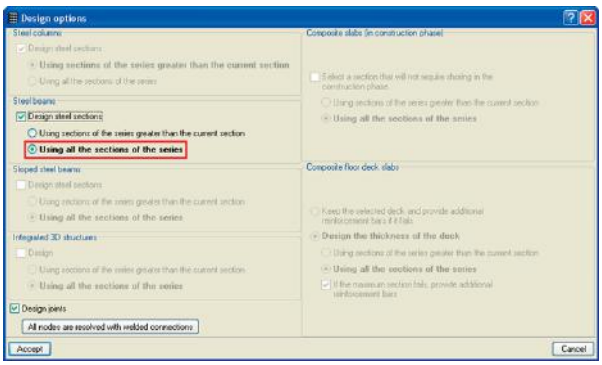


Fig. 6.15

6.2.2. Erori ale grinzii

Diametrul etrierului mai mare decât înălțimea grinzii/10

În codul NB-1-200, diametrul maxim al etrierului este limitat. Dacă rezultatul depășește această limită, programul va emite un avertisment.

Schimbarea în elevație care necesită un detaliu special. Pentru acele grinzi care au o schimbare a înălțimii pe longitudinală, este necesar să se ofere o detaliere a construcției care să indice etrierii adiționali care au fost folosiți pentru modificarea înălțimii grinzii pentru a asigura continuitatea armării longitudinale a grinzii pentru ambele înălțimi.

Lungimea barei mai mare decât lungimea maximă. Această eroare apare atunci când programul nu poate împărți bara și lungimile care rezultă depășesc 12 m.

6.2.3. Grinzile înclinate-Sloped beams

După ce s-a făcut analiza, va apărea un raport care indică erorile care apar la analiza grinzilor înclinate.
Opțiunile următoare se găsesc în meniul **Grinzi/Pereți** în fila **Rezultate.**

Fig. 6.16

Informații-Information. Această opțiune permite obținerea proprietăților (tipurile, etajele inițiale și finale, secțiunea sau dimensiunile și armarea, stabilitatea, flambajul) grinzii selectate.

Eforturile-Efforts. Oferă o lista cu materiale, descrierile și fișierele cazului de încărcare, eforturile din combinațiile de încărcări, înfășurătoarea eforturilor, coeficientul de utilizare în cazul grinzilor de oțel, rezultatele proiectului (sau armarea în cazul grinzilor din beton, și în cele din urmă, erorile de proiectare).
Erorile-Errors. Grinzile înclinate care conțin erori sau probleme apar cu roșu. Pentru a reda o eroare specifică, dați clic pe grindă și programul vă va oferi mai multe informații.

Editare-Edit. În cazul grinzii înclinate din beton, poate fi accesată fereastra cu Rezultatele grinzii singulare înclinate.

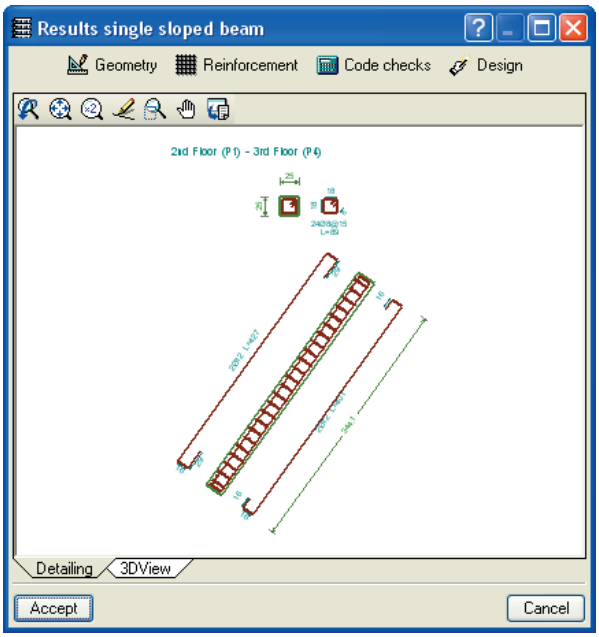


Fig. 6.17

În cazul grinzilor din beton, fereastra conține următoarele opțiuni:

Geometria-Geometry. Permite modificarea lățimii și grosimii grinzii.

Armarea-Reinforcement. Permite să editeze etrierii, armarea superioară, inferioară și straturile de armături.
Opțiunile disponibile **Verificarea codului, proiectarea, detalierea și vederea 3D(Code check, design, detailing and 3D view).**
În cazul grinzilor inclinate din oțel, va apărea aceeași caseta de dialog cu opțiunea **Grinzi > Erorile grinzii > Verificarea seriilor (Beams > Beam errors > Check series)** ca pentru grinzile din oțel orizontale.

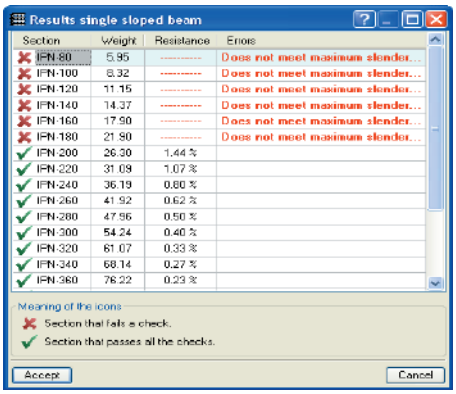


Fig. 6.18

Proiectarea Grinzilor din beton.

Reproiectează armarea tuturor grinzilor din beton înclinate ale lucrării folosind eforturile obținute din ultima analiză.

Proiectarea Grinzilor din oțel.

Reproiectează secțiunile tuturor grinzilor din oțel înclinate ale lucrării folosind eforturile obținute din ultima analiză. Aici, apar două opțiuni: Folosind secțiunile seriilor mai mari decât secțiunea curentă și utilizând toate secțiunile seriilor.

6.2.4. Copierea armării între cadrele de la diferite etaje

Este posibil să se copieze armarea unui cadru într-un alt cadru similar indiferent de nivelul etajului. Acest lucru poate fi făcut folosind opțiunea de **Copierea armării între cadre-Copy reinforcement between frames** care se găsește în meniul **Grinzi/Pereți** din fila **Rezultate.**

Explicația despre cum se va folosi această opțiune va fi afișată la apăsarea tastei F1.

• Copierea armării între cadrele aceluiași grup de etaje. Fixați imaginea principală la etajul la care cadrele trebuie să fie copiate, urmate de cadrul sau cadrele a căror trebuie să li se atribuie armarea.

• Copierea armării între cadrele grupurilor diferite. Fixați imaginea principală la etajul unde să găsește cadrul ce trebuie copiat. Dați clic dreapta pe mouse și alegeți din fereastra care apare, etajul al cărui cadrul selectat trebuie copiat. După ce faceți acest lucru, etajul selectat va apărea acolo unde cadrele pot avea armarea care li se atribuie lor. Imediat după acest lucru, ecranul va reveni la imaginea inițială; etajul unde a fost selectat cadrul ”master”.

Chiar dacă sunt cadre ale aceluiași grup sau cadre ale diferitelor grupuri ale etajului, armarea este copiată astfel: în cazul unei armări a ansamblului și pentru primul strat al armării părții inferioare, diametrul, numărul barelor și lungimea de încastrare.

Pentru barele longitudinale care rămân se copiază diametrul, numărul și lungimea barelor. În cazul etrierilor, se copiază diametrul lor, pasul și lungimea armăturii. După ce s-a copiat cadrul, se recomandă ca armarea să fie verificată în cazul în care armarea prevăzută inițial de program s-a redus, deoarece programul nu avertizează atunci când este copiată noua armare.

Cadrul pe care trebuie atribuită armarea, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

• Toate deschiderile trebuie să fie din beton armat.

• Toate deschiderile trebuie să fie de același tip. De exemplu, nu este posibil să copieze armarea de la o grindă plată la o grindă zăbrelită, totuși este posibil să se copieze armarea de la o grindă plată la o grindă curbată.

• Grinzile trebuie să conțină același număr de deschideri.

• Orice diferență în lungimea intervalului trebuie să fie mai mică de 25 cm.

• Dacă există orice schimbări în elevație, înălțimea și pozițiile lor trebuie să coincidă.

Dacă dintr-unul din motivele menționate anterior, nu este posibil să se copieze armarea unui cadru în alt cadru, programul afișează informațiile explicând cauza erorii.

De partea cealaltă, copierea armării între cadre nu înseamnă că schițele grinzii vor fi la fel; acest lucru se va aplica doar în cazul acelora a căror geometrie este exact la fel.

6.2.5. Proiectarea grinzilor din oțel-Design of steel beams

Odată ce structura a fost analizată complet, opțiunea este disponibilă pentru a proiecta grinzile din oțel ale etajului.

În plus, odată ce lucrarea a fost analizată și rezultatele analizei au fost salvate, opțiunea **Verificarea seriilor-Check series** este afișată în meniul **Erorile grinzii-Beam errors.**

Proiectarea poate fi efectuată în orice moment, de exemplu dacă opțiunea de proiectare nu a fost selectată în momentul analizei structurii sau dacă secțiunea grinzii a fost modificată și utilizatorul dorește să efectueze o verificare fără a reanaliza întreaga structură.

6.2.6. Gruparea cadrelor-Frame grouping

În cadrul meniului **Grinzi/Pereți în fila Rezultate**, se poate găsi opțiunea **Gruparea cadrelor - Group frames,** care permite cadrelor să fie grupate între ele. Acest lucru se face după ce a fost analizată lucrarea. Dacă gruparea nu este posibilă, programul va avertiza acest lucru și va oferi și motivul.

Această opțiune nu își asumă nici o verificare în ceea ce privește condițiile cadrelor grupate. Orice modificări efectuate asupra unui cadru va afecta toate celelalte din grup.

În schițele grinzii, va apărea un singur cadru per grup, indicând toate referințele care aparțin grupului, indicând de asemenea toate referințele care aparțin cadrelor grupate.

Opțiunea **Cadre negrupate-Ungroup frames**, îndeplinește procesul opus.
În cele din urmă, opțiunea **Adăugarea cadrului-Add frame** la grupare permite noilor cadre să fie adăugate într-un grup stabilit anterior.

6.2.7. Blocarea armării unui cadru (Block frame reinforcement)

Opțiunea **Blocarea armării cadrului-Block frame reinforcement** permite structurii să fie analizată menținând armarea acelor cadre care sunt selectate înainte de analiză. Acest instrument poate fi găsit în meniul Grinzi/Pereți din fila Rezultate.

6.2.7.1. Lucrurile care trebuie luate în considerare atunci când se folosește această opțiune

Opțiunea **Blocarea armării cadrului (Block frame reinforcement)** a fost creată pentru a nu pierde modificările manuale ale cadrelor datorită reanalizării proiectului sau datorită altor schimbări minore. Această opțiune nu intenționează să verifice armarea cadrului.

Dacă, odată ce armarea cadrelor a fost modificată manual, este necesar să se efectueze schimbări mici asupra structurii și astfel să se relanseze o analiză, orice modificări manuale făcute cadrelor blocate nu vor fi pierdute.

Opțiunea **Blocarea armării grinzilor de cadru** poate fi utilizată pentru a se păstra armarea acelor cadre ale căror grupe nu au suferit nici o modificare sau ale căror modificări nu sunt semnificative.

Acele cadre care nu sunt blocate vor fi supuse procesului de proiectare a armării de fiecare dată când lucrarea este reanalizată. Dacă schimbările din lucrare implică o schimbare a numărului deschiderilor unui cadru, atunci acel cadru se va debloca automat.

Avertisment
Vă rugăm să fiți conștienți de faptul că după o nouă analiză a lucrării, programul va verifica dacă armarea oferită (armarea blocată) în cadrele blocate posedă aria necesară de oțel și dacă condițiile de încovoiere sunt verificate. Verificările restante sunt efectuate în cadrul procesului de proiectare obișnuită (ca și în cazul cadrelor deblocate). După o nouă analiză, orice cadre blocate care nu verifică condițiile menționate anterior vor fi afișate în culoarea configurată pentru erorile grinzii. Utilizatorul ar trebui să consulte armarea ce conține erori (fila **Rezultate, Grinzi/Pereți > Editarea grinzii)** și să se decidă dacă, pentru a rezolva problema, este suficientă doar o mică modificare a armării sau dacă un cadru ar trebui deblocat și armarea să fie reproiectată.

Dacă apar erori semnificative într-un cadru blocat, după o noua analiză, implică că modificările efectuate din lucrare după blocarea armării cadrului, îl afectează în mod substanțial și prin urmare se recomandă să fie deblocat și reanalizat.

Atunci când programul armează un cadru deblocat, programul efectuează toate verificările menționate în codul selectat (distanța dintre bare, lungimea de ancoraj, etc) folosind eforturile obținute în ultima analiză.

Programul oferă două opțiuni pentru a reproiecta cadrele blocate: reproiectarea tuturor cadrelor sau reproiectarea cadrelor cu modificări (disponibilă în fila de Definire a Grinzii, meniul Analiza). Această ultimă opțiune se dovedește a fi un instrument folositor deoarece programul doar reproiectează armarea acelor cadre care au fost deblocate și acelor cadre a căror secțiune a fost modificată.

Toate aceste analize ar trebui luate în calcul de către utilizator și să se decidă care este cea mai bună soluție.

6.2.7.2. Cum funcționează opțiunea

După ce s-a selectat opțiunea **Blocarea armării grinzilor de cadru-Block frame reinforcement** va

apărea fereastra **Selectarea cadrului-Frame selection**

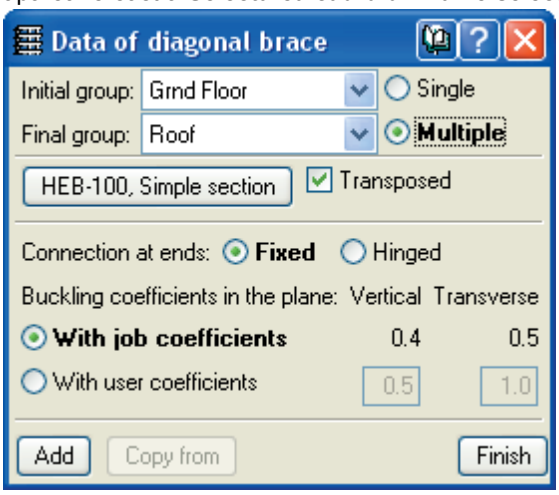


Fig.6.19

Aici, toate cadrele unui grup de etaje pot fi blocate prin selectarea casetei care se găsește în coloana **Toate(All)** și în rândul grupului corespunzător. În același fel, prin selectarea casetei din coloana **Nici unul (None),** este de asemenea posibil să se deblocheze toate cadrele dintr-un grup de etaje. Dacă se dorește selectarea doar a câtorva cadre (grinzi) dintr-un grup, dați clic pe butonul **Selectare (Selection)** din rândul grupului dorit.

Grupul selectat va apărea pe ecran acolo unde cadrele vor fi blocate și poate fi selectat dacă se dă clic pe el cu butonul stânga al mouse-ului. Schița cadrelor selectate și va fi desenată cu roșu astfel încât să se poată vedea cele selectate și cele care sunt deblocate.

Pentru a reface o selecție, reselectați un cadru. Dacă dați clic dreapta pe mouse, va reapărea fereastra de **Selectare a cadrului** (Frame selection), unde cadrele alese vor fi afișate în coloana Selectată (Selected) din rândul grupului etajului ales.

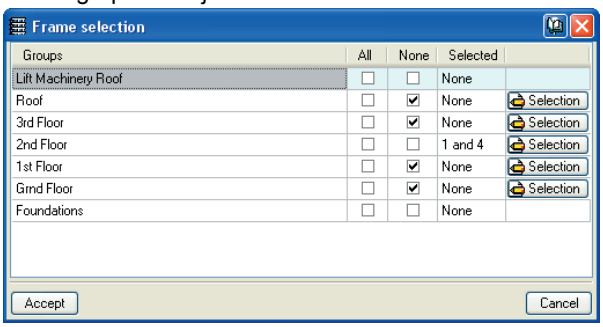


Fig. 6.20

6.2.8. Grinzile din oțel- Steel beams

6.2.8.1. Erorile bolțului de forfecare

Dacă o condiție nu este verificată, poate fi consultată folosind opțiunea **Grinzi (Beams) > Erorile grinzilor(Beam error).**

Erorile care pot apărea atunci când se folosesc bolțurile de fofecare includ următoarele:

- Diametrul nominal al bolțului de fofecare este prea mic. Diametrul său trebuie să fie crescut.
- Lungimea totală a bolțului de forfecare este insuficientă. Creșteți lungimea barei sau grosimea capului.
- Bolțul de forfecare nu este ancorat în planșeu. Reduceți lungimea barei sau grosimea capului.
- Lungimea totală a bolțului de forfecare este insuficientă pentru diametrul său nominal. Creșteți lungimea barei.
- Diametrul capului nu este suficient pentru diametrul său nominal. Creșteți diametrul capului.
- Grosimea capului este insuficientă pentru diametrul său nominal. Creșteți grosimea capului.
- Diametrul nominal al botului de forfecare nu asigură ductilitatea conexiunii. Creșteți diametrul barei.
- Lungimea bolțului de forfecare este insuficientă pentru a asigura ductilitatea conexiunii. Creșteți lungimea barei.
- Numărul bolțurilor de forfecare este excesiv pentru lungimea grinzii. Creșteți diametrul barei sau oferiți o secțiune mai mare pentru a reduce forța de forfecare.
- Grosimea flanșei este insuficientă pentru a plasa bolțul de forfecare. Grosimea flanșei pe care este sudat bolțul de forfecare trebuie să aibă o valoare minimă. Această grosime depinde de diametrul bolțului de forfecare.
- Lățimea flanșei este insuficientă pentru două bolțuri de forfecare. Vă rugăm să luați în considerare că sunt distanțe minime de menținut între fețele bolțurilor și între bolțul și marginea flanșei. Trebuie să se aleagă o secțiune a flanșei mai mare.

6.2.9. Verificările consolei

Odată ce structura a fost analizată, este posibil să se efectueze o verificare a consolelor introduse în lucrare prin clic pe Grinzi/Pereți(Beams/Walls)**> Console(Corbels) > Verificarea consolelor (Check corbels) din fila Rezultate(Results).** Orice console care afișează erori de proiectare vor fi desenate cu roșu. Se poate obține un raport al verificărilor efectuate pe o consolă (chiar dacă au fost proiectate corect sau nu) dacă se dă clic pe el.

6.2.9.1. Reproiectarea armării consolei
Reproiectările armării tuturor consolelor introduse în lucrare folosind forțele obținute în ultima analiză.

6.2.10. Editarea armării grinzii înclinate
Este posibil să se modifice armarea grinzii înclinate. Prin selectarea **Editare(Edit)** din fereastra **Grindă înclinată(Sloped beam)** din fila **Rezultate(Results).** Armarea poate fi editată și modificată la selectarea butonului de **Armare (Reinforcement).**

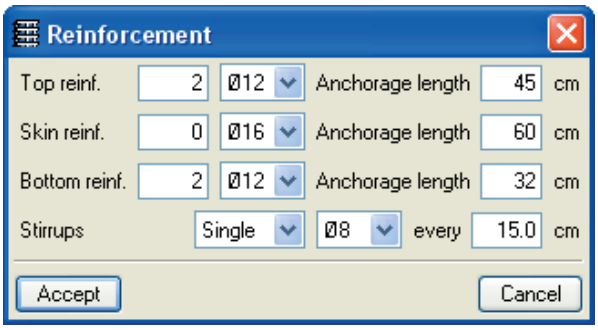


Fig. 6.21(Top reinf. (armarea superioară, skin reinf.- armarea "la fața grinzii-la torsiune", bottom reinf.- armarea inferioară, stirrups- etrieri, anchorage length- lungimea ancorării)

6.2.11. Configurarea editorului de armare a grinzii

În fila **Results (Rezultate), la selectarea Grinzi/Pereți (Beams/Walls> Editare grinzi (Edit beams) >Configurarea editorului armării grinzii (Configuration of the beam reinforcement editor)**, va apărea o fereastră care conține următoarele opțiuni:

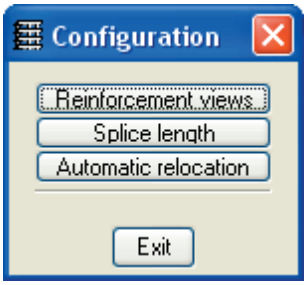


Fig. 6.22(Reinforcement views- vederi ale armării, Splice length- lungimea de suprapunere, Automatic relocation- relocare automată)

• **Vederile armării.** Tipurile de armare care pot fi vizualizate pe ecran pot fi alese pentru a fi modificate sau pentru a putea consulta armarea într-un mod mai confortabil. Este posibil să se consulte:
- armarea superioară
- armarea inferioară
- armarea la torsiune (la fața grinzii)
- armarea transversală cuetrieri
- Secțiunea grinzii
- Zonele de delimitare

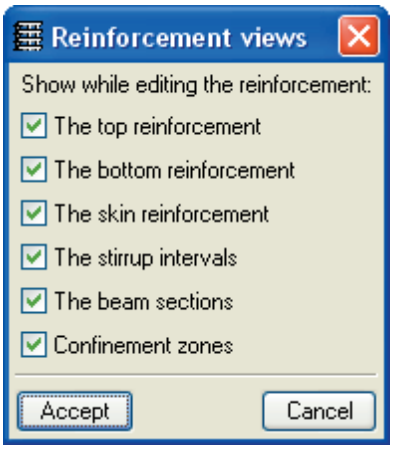


Fig. 6.23

• Lungimile suprapunerilor (lb). Acestea pot fi modificate prin înmulțirea cu un factor ales.

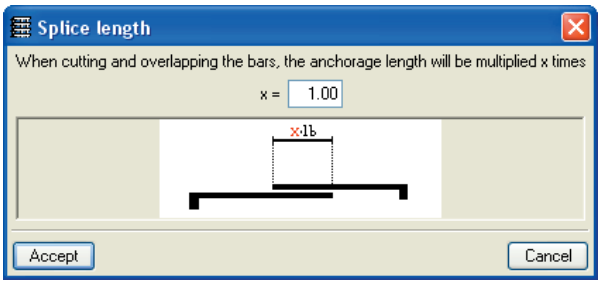


Fig. 6.24 (Lungimea suprapunerii: atunci când se taie și se suprapun barele, lungimea de ancorare va fi înmulțită cu x ori)

6.2.12. Diagramele de efort
În cadrul meniului **Diagrame de înfășuratore (Envelopes),** se poate găsi opțiunea **Eforturi din grinzi (Forces in beams)**. Aceste opțiuni permit consultarea diagramelor de înfășuratoare (Momentele, Forfecarea și Torsiunea), pentru cazurile de încărcare simple sau combinațiile de încărcări.

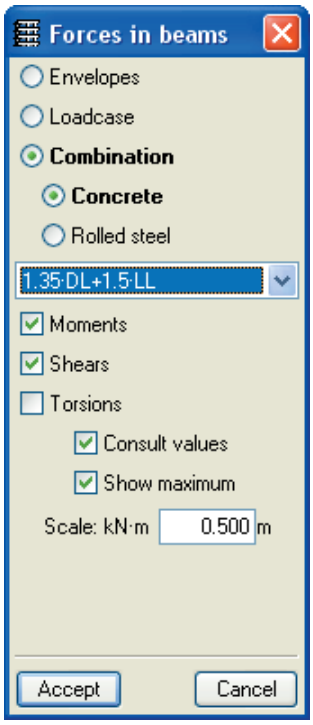


Fig. 6.25

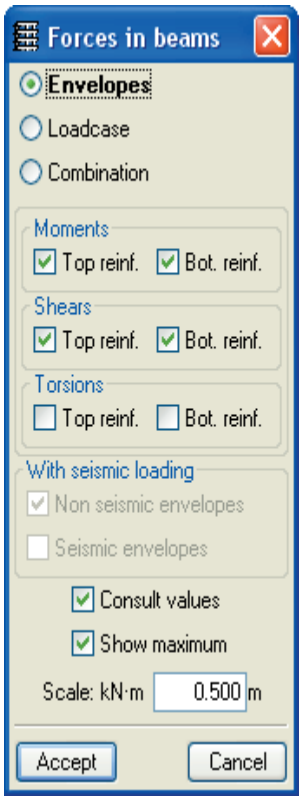


Fig. 6.26

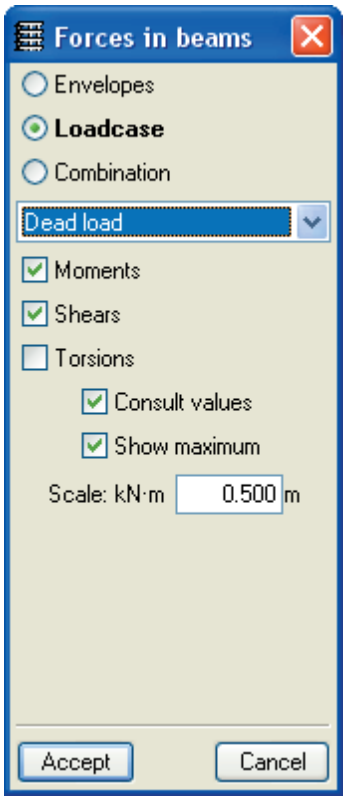


Fig 6.27

Dacă se activează opțiunea **Cazul de încărcare (Loadcase) sau Combinația (Combination),**va apărea un meniu de unde puteți selecta cazul de încărcare dorit sau combinațiade încărcări. Dacă este selectat un caz de încărcare dinamic cu seism, atunci va apărea un alt meniu de unde se poate selecta **Modul de vibrație** (**Vibration mode**) al structurii.

După ce s-a acceptat caseta de dialog, dacă se dă clic stânga pe mouse pe alinierea grinzilor, pe planșeele fâșii cu goluri sau pe planșeele compozite, diagramele de eforturi pot fi consultate.

6.3. Schițele și rapoartele

6.3.1. Grinzile înclinate-Sloped beams

Un desen poate fi obținut din armarea unei grinzi înclinate.

6.3.2. Consolele-Corbels

Schițele consolei afișează geometria imaginilor părții frontale și laterale ale elementului, armarea principală și etrierii, dimensiunile și referințele grinzii și stâlpului adiacent consolei.

7. Planșeele

7.1. Introducerea planșeelor

7.1.1. Meniul mobil al planșeelor

Pentru a deschide acest meniu, dați clic pe **Planșee (Slabs) > Manager panou (Panel manager)** din fila **Definirea grinzii** (**Beam Definition**). Acest meniu conține următoarele opțiuni:

Fig. 7.1

• **Definirea panoului.**

Dacă se dă clic pe această opțiune, va apărea caseta de dialog **Manager Panou (Panel Manager),** unde sunt afișate tipurile de planșee: **planșee de tip joist (Joist floor slabs), planșee fâșii cu goluri (Hollow core slabs), planșee compozite (Composite slabs), planșee plane din beton armat (Flat slabs), Fundații radier (Mat foundation) și Definirea în așteptare(Awaiting definition).**

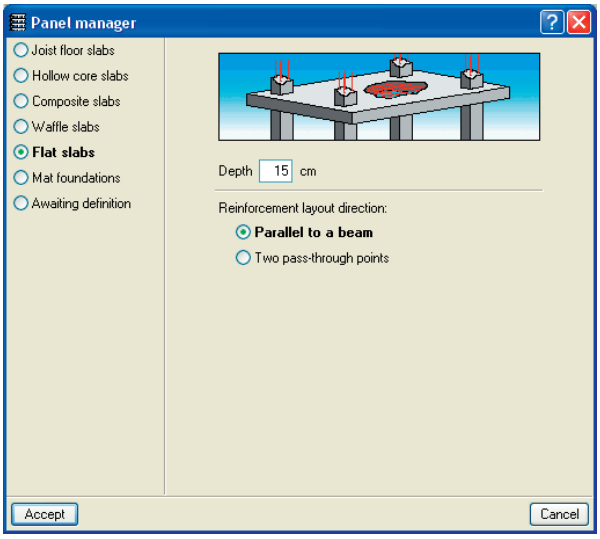


Fig. 7.2

Atunci când s-a creat un perimetru structural (o zonă înconjurată de grinzi), programul îl definește automat ca și panou ”Definire în așteptare” (Awaiting definition). Este afișat pe ecran cu semnul întrebării, pentru a-i aminti utilizatorului că trebuie să fie definit.

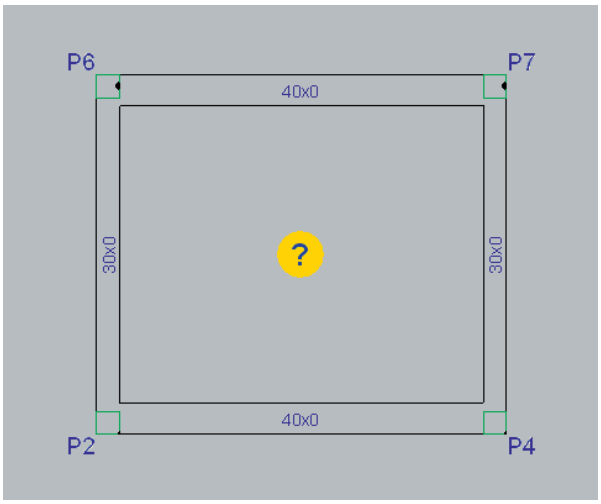


Fig. 7.3

Atunci când se introduce panoul, direcția de armare, fermele sau nervurile trebuie să fie indicate. Odată ce s-a acceptat acest lucru, plasați cursorul mouseului peste un spațiu închis de grinzi, pentru a-l selecta și apoi dați clic pe un element paralel sau perpendicular (depinde de configurația de introducere selectată) pentru a termina introducerea și pentru a stabili amplasarea sa.

• **Ștergerea panoului (introduceți deschiderea)**. Plasați cursorul pe planșeul selectată. Odată ce ați dat clic pe aceasta, programul o va șterge.

• **Schimbați punctul de inserție**

• **Schimbați direcția de armare.** La alegerea acestei opțiuni, va apărea o caseta de dialog care va permite să selectați calea în care planșeul va fi modificată. Odată selectată, dacă se plasează cursorul pe planșeu, va fi evidențiată și dacă se dă clic pe ea folosid butonul din stânga mouseului, atunci va fi selectată. Programul va îndemna utilizatorul să selecteze grinda sau puncte intermediare care vor defini noua direcție.

• **Datele panoului.** Afișează datele panoului și permite să fie editate.

• **Copierea panoului.** Copiază datele planșeului selectate anterior dacă se dă clic pe ea. Fereastra care apare depinde de tipul planșeului. Este posibil să se selecteze datele care se doresc copiate (Planul, Coeficientul de stabilitate, etc)

Atenție: Este foarte important să se dezactiveze opțiunea Planului în timp ce se copiază planșeele cu diferite înclinări. Dacă dintr-un panou, al cărui date urmează să fie copiate se găsește la un alt etaj, dacă

se dă clic dreapta pe mouse, va apărea o fereastră de selecție a grupului etajului.

Selectați grupul în care se găsește panoul și dați clic pentru a afișa grupul. Selectați panoul și programul se va întoarce automat la grupul unde trebuie copiat panoul.

• **Detaliile formelor (Detail forms).** Activarea acestei opțiuni atunci când planșeele tip vafă au fost introduse va afișa formele care alcătuiesc elementele ușoare dintre nervuri; în același timp,nervurile sunt desenate cu lățimea lor reală.

• **Momentele minime** (**Minimum moments).** Această opțiune este disponibilă doar dacă următoarele tipuri de panouri ale etajelor au fost introduse în grup: planșee de tip joist, fâșii cu goluri sau compozite.
La selectarea acestei opțiuni, va apărea o casetă de dialog care va permite să fie atribuite valorile minime ale momentului diferitelor planșee.

• **Mediul** (**Environment).** Această opțiune este disponibilă doar dacă nervura precomprimată sau planșeele fâșii cu goluri au fost introduse în grup.
La selectarea aceste opțiuni, va apărea o casetă de dialog în care mediul poate fi selectat. Folosind butoanele Atribuire (Assign) sau Atribuire totală (Assign all), este posibil ca mediul să se atribuie individual sau total tuturor panourilor dintr-un grup.

• **Coeficientul de stabilitate** (**Fixity coefficient).**
Va apărea o casetă de dialog care va permite selectarea coeficientului de încastrare a marginii. Folosind butoanele Atribuire și Atribuire totală, este posibil să se atribuie coeficientul selectat fiecărui panou individual sau tuturor panourilor din același grup. Această opțiune nu este valabilă și pentru planșeele tip vafă. Dacă un coeficient de încastrare al marginii este mai mic decât unul care va fi atribuit la acest tip de panou, acțiunea trebuie să se facă folosind opțiunea de încastrare a capătului (End fixity) din Beam/Walls.

• **Procesul de construcție.** Această opțiune este disponibilă doar pentru planșeele fâșii cu goluri. Permite să se specifice dacă procesul de construcție al planșeului fâșii cu goluri va fi efectuat cu Construcție rezemată sau Construcție nerezemată.

• **Introducerea nervurilor duble-Enter double joist.** Această opțiune este disponibilă doar pentru planșeele de tip joist. Se creează o nervură dublă sau triplă lângă nervura selectată din panou.

• **Ștergerea nervurii duble-Delete double joist.** În cazul în care există nervuri duble sau triple într-un panou, este posibil să le ștergeți dacă dați clic pe ele, după ce ați selectat această opțiune.

7.1.2. Tipurile de planșee

7.1.2.1. Definirea în așteptare

Atunci când este definit un perimetru structural prin intermediul grinzilor sau pereților, programul selectează automat un panou care așteaptă definirea în interiorul perimetrului. Folosind opțiunea **Definirile în așteptare(Awaiting definition)** din caseta de dialog **Manager Panou (Panel Manager) (Planșee(Slabs) > Manager Panou (Panel manager) > Definirea Panoului (Define panel)** orice deschidere sau panou definit anterior poate fi schimbat într-o singura definire în așteptare.

Panourile care așteaptă definirea pot fi substituite cu goluri(Planșee-Slabs > Manager Panou-Panel manager > Ștergerea Panoului- Delete panel) sau prin alt tip de panou disponibil în CYPECAD (Planșee-Slabs > Manager Panou-Panel manager > Definirea Panoului-Define panel). Unui panou care așteaptă definirea îi poate fi atribuit o modificare a înălțimii, o înclinare sau o grosime. Dacă grosimea este atribuită oricăror grinzi plate din jurul perimetrului său, atunci va adopta această grosime.

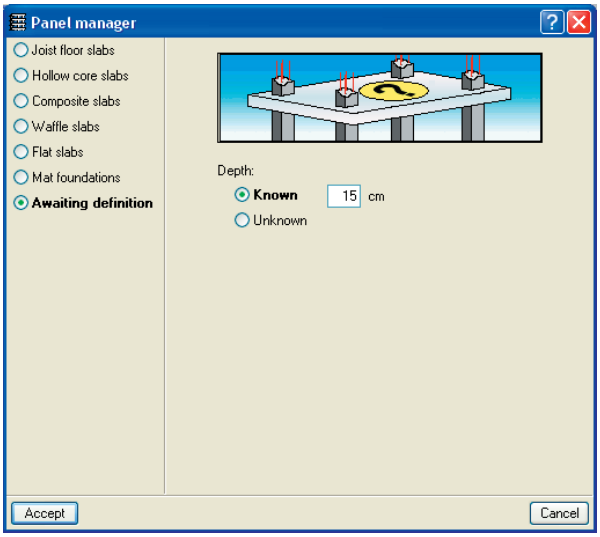


Fig. 7.4

Lucrările care conțin panouri care așteaptă definirea nu pot fi analizate și deci e foarte probabil ca utilizatorul să uite să definească un panou înainte de analiză.
Panoul care așteaptă definirea este afișat în vederea 3D.

Acest lucru permite utilizatorului să aibă o vedere 3D în care deschiderile și planșeele pot fi văzute înainte ca tipul final de panou să fie introdus.

7.1.2.2. Planșeele de tip joist ale etajului- Joist floor slabs

În funcție de codul selectat, pot fi introduse diferite tipuri de planșee de tip joist.

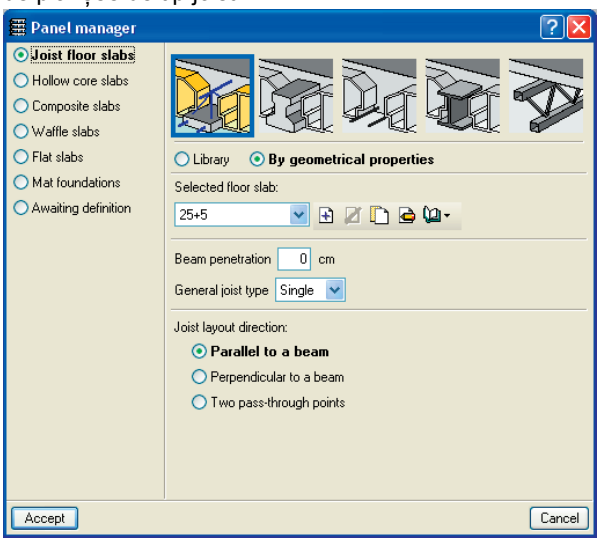


Fig. 7.5

7.1.2.2.1. Planșeecu joist-uri armate din beton Reinforced / Prestressed concrete joist floor slabs

Utilizatorul poate alege dintre un planșeu de tip joist predefinită din Bibliotecă (Library) (catalog al producătorilor) sau să definească un nou planșeu de tip joist prin definirea proprietăților geometrice.

În funcție de codul selectat, utilizatorul poate avea opțiunea de a crea un nou planșeu prin definirea proprietăților sale geometrice, în acest caz caseta de dialog nu va afișa cele două opțiuni.

Prin proprietățile geometrice

Utilizatorul poate crea, copia, șterge, etc, tipurile de panouri generice, pentru uz, atunci când panoul care va fi utilizat cel din urmă pentru lucrare este necunoscut, fiind de asemenea și un ajutor practic în a stabili dacă planșeele de tip joist care vor fi utilizate vor fi armate sau precomprimate datorită încovoierii lor.

Atunci când se creează sau se editează un planșeu de tip joist din beton, următoarele date vor fi introduse:

• Referința-Reference. Descrierea panoului.

• Grosimea stratului de compresiune-Compression layer thickness.Grosimea suprabetonării.

• Grosimea formei-Form depth.

• Distanța dintre nervuri-Rib spacing.. Distanța dintre axele nervurilor planșeelor de tip joist adiacente.

•Lățimea nervurilor-Rib width.. Lățimea minimă a nervurilor planșeelor de tip joist va fi indicată aici.

• Creșterea lățimii nervurilor-Rib width increment. Această creștere se referă exclusiv la grosimea pereților intermediari ale formelor de umplutură pentru calculul rigidității și momentului de fisurare atunci când se calculează încovoierea. Acest lucru se ia în considerare doar atunci când se folosesc formele din beton.

• Volumul betonului-Concrete volume.În funcție de datele introduse anterior, programul calculează volumul betonului pe metru pătrat. Cu toate acestea, utilizatorul poate modifica această valoare prin activarea casetei și introducând valoarea corespunzătoare.

• Tipul formei-Type of form. Programul permite să se selecteze dintre o formă de beton, de ceramică, polistiren sau o formă generică. Pe baza tuturor parametrilor introduși în această fază, programul calculează greutatea totală a panoului pe metru pătrat (volumul betonului plus formele). Atunci când au fost utilizate forme generice, greutatea suprafeței lor trebuie să fie indicată de utilizator.

• Verificarea la încovoiere conform codului-Deflection Code check.

Dacă planșeul construit este compus din planșee de tip joist din beton armat sau precomprimat, tipul planșeului de tip joist trebuie să fie indicat astfel încât programul să calculeze încovoierea corespunzător, deoarece fisurarea din cauza rigidității poate varia mult în aceste cazuri (situația poate apărea acolo unde fisurarea din cauza rigidității este practic egală cu rigiditatea brută, datorită efectului de precomprimare și astfel raportul dintre fisurarea din cauza rigidității/ rigiditatea brută ar trebui să fie consultată cu producătorul).

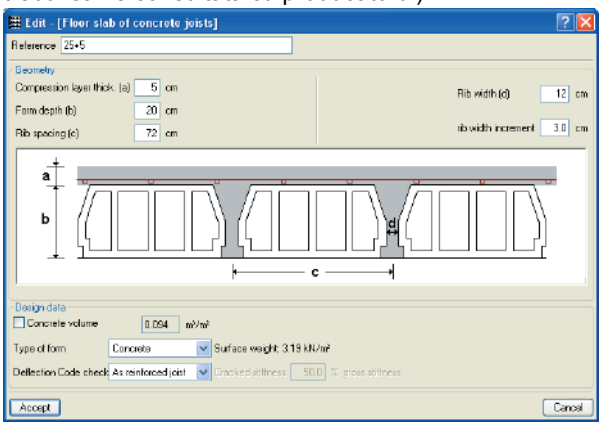


Fig. 7.6

Odată ce proprietățile geometrice ale planșeului au fost definite, utilizatorul poate opta pentru a exporta planșeul

definită într-o bibliotecă internă, astfel încât planșeul poate fi utilizată pentru lucrările viitoare fără a fi nevoie de a defini fișa proprietăților din nou.

Biblioteca

Aceste planșee de tip joist prefabricate au fișe tehnice sau licențecare au fost oferite de diferiți producători.

CYPE nu își asumă responsabilitatea pentru datele oferite și astfel, este recomandat ca acestea să fie verificate înainte de utilizare. Cu toate acestea, a fost efectuat un control tehnic pentru datele introduse. De partea cealaltă, în acele cazuri unde utilizatorul dorește să introducă datele care aparțin altui producător, ne poate trimite nouă și noi putem include în program, sau, în mod alternativ, o nouă fișă tehnică poate fi creată folosind programul Editor Fișa tehnică a panoului.

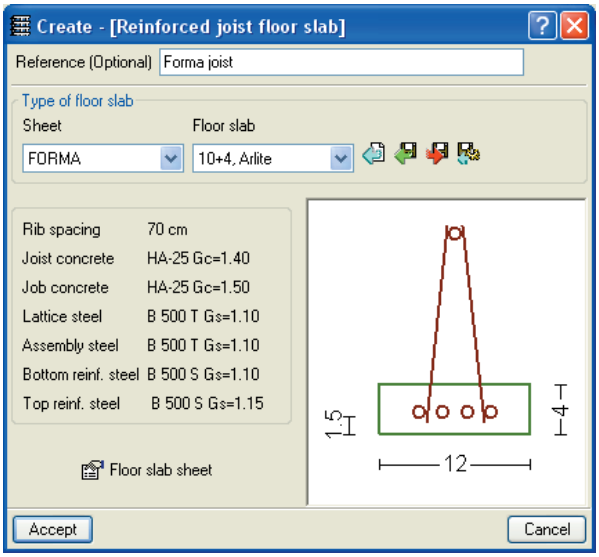


Fig. 7.7

Datele care trebuie selectate sunt următoarele:

• Referința (opțional). Va fi introdusă doar atunci când utilizatorul dorește să atribuie o referință diferită de cea propusă de program, care este numele fișei plus numele panoului, de ex: FORMA, 25+5, Arlite.

• Fișa. Selectați producătorul. Se poate întâmpla ca același producător să posede diferite modele de planșee de tip joist (proprietăți diferite ale oțelului, spațiul dintre nervuri, etc)

• Planșeul etajului. În funcție de fișa anterior selectată, un planșeu a etajului poate fi aleasă dintre cele disponibile din seria cu grosimi diferite și distanța dintre nervuri diferită.

Folosind datele selectate anterior, un planșeu al etajului este obținut acolo unde proprietățile sunt sumarizate ca și informație pentru utilizator: planșeu din beton, lucrare din beton, oțel precomprimat, etc

• Fișa planșeului etajului: această opțiune atașează proprietățile tehnice ale planșeului pentru planșeele de tip joist simple și duble. Conținutul fișei cu proprietăți sunt cele oferite de producători. Conține date care trebuie oferite și altele care se recomandă să fie introduse:

Planșeele de tip joist armate (Reinforced joists)

• Curbură pozitivă a planșeului. Datele corespund unei deschideri medii:

- Tipul planșeului de tip joist. Nume stabilit al planșeului de tip joist
- Armarea planșeului de tip joist. Aceasta este armarea definită de: Armarea de bază + armarea adițională a întregii lungimi a planșeului de tip joist + armarea adițională a planșeului de tip joist + armare adițională a lungimii mai mici.
- Zona nervurilor. Zona secțiunii din oțel în cm2.
-Momentul ultim.
- Momentul la fisurare. Pentru a calcula încovoierea se folosește metoda Branson.
- Rigiditatea totală. Acesta este utilizată pentru a compune matricea rigidității planșeului de tip joist din beton.
- Fisurile cauzate de rigiditate. Se va calcula încovoierea folosind metoda Branson.

• Solicitarea la încovoiere negativă a planșeului etajului. Datele se referă la reazemele sau la capătul planșeului de tip joist.

- Armare superioară adițională per nervuri. Armarea este definită de armarea 1+ armarea 2 a unei lungimi mai mici.

Ambele lungimi sunt calculate de program.

- Zona nervurilor. Secțiunea oțelului in cm2.
- Secțiunea tipică a momentului limită. Momentul de rezistență maximă (limită)
- Momentul de fisurare, rigiditatea totală și fisurile datorate diferențelor de rigiditate. Aceeași ca și pentru încovoierea pozitivă

• Forța de forfecare limită a secțiunii. Ar putea exista unele valori care depind de tipul grinzii cu zăbrele (nervurii) care se va utiliza, de exemplu. Din acest motiv, tipul nervurii care va fi folosită va apărea pe ecran și în desene.

Planșee de tip joist precomprimate- Prestressed joists

• Există două diferențe între fișele planșeelor de tip joist

precomprimate și cele care aparțin planșeelor de tip joist armate:

1. Momentele de lucru sunt afișate. Acestea sunt momentele rezistente în funcție de tipul betonului precomprimat și clasa de expunere. Echicornișănța este următoarea: Mediul I = Clasa de expunere III (structurile din interiorul clădirilor sau structurile externe cu o expunere la umiditate mică; Mediul II= Clasa de expunere II (structurile cu expunere normală, neagresivă sau un teren normal); Mediul III= Clasa de expunere I (structurile expuse la atmosfera industrială sau marină agresivă, sau în contact cu solul agresiv, apa sărată sau apa ușor acidă conform codurilor EH-91 și EP-93)

Proiectarea momentului de serviciu rezultat este comparată, în funcție de mediul definit pentru planșeul de tip joist (folosind opțiunea Planșee - **Slabs > manager Panou Panel manager > Mediu Environment)** pentru cea din biblioteca creată, și dacă este mai mică, se acceptă. Din contră, dacă un planșeu de tip joist verifică toate condițiile nu se găsește in bibliotecă, va fi emis un mesaj de eroare la capătul analizei.

2. Nu există o armare de forfecare.

7.1.2.2.2. Planșee cu joist-uri in situ
In situ joist floor slab
Este situația în care grinzile sunt complet construite pe șantier. Acestea sunt construite similar grinzilor din beton. De aceea, poate fi atribuită o bază de armare folosind opțiunea Planșee (**Slabs) > Armătura de bază (Base reinforcement).** La crearea sau editarea unui planșeu de etaj in situ, următoarele date trebuie indicate:

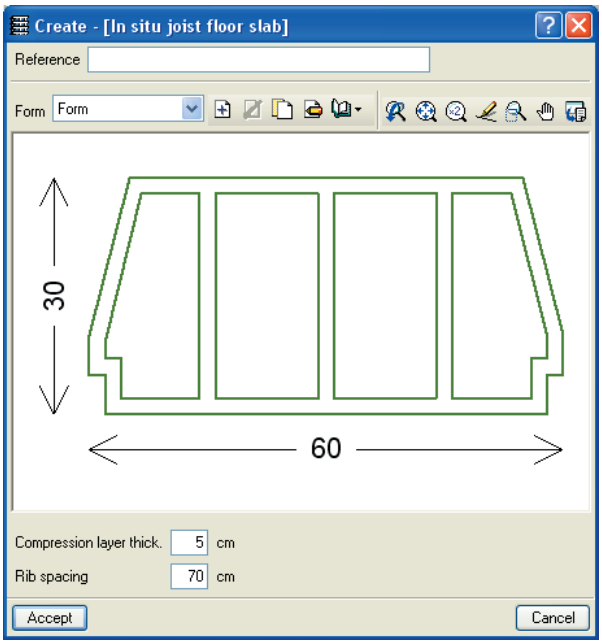


Fig. 7.8

• Referința. Ar trebui să se indice o descriere aici pentru tipul planșeului.
• Forma. Alegeți tipul formei pe care trebuie să o folosiți:beton, ceramică, etc. Posibilitatea de a crea, copia, șterge, etc diferite tipuri de forme. Formele sunt generate utilizând Biblioteca (pentru mai multe informații, consultați Managerul de biblioteci al elementului).
• Grosimea stratului de suprabetonare. Grosimea stratului suprabetonării de deasupra formei.
•Distanța dintre nervuri. Distanța dintre axele nervurilor planșeului cu joist-uri.

7.1.2.2.3. Planșeu cu joist-uri din oțel
Steel joist floor slab
Aceasta constă în planșeele cu joist-uri laminate având secțiunea în formă de ”I”. La crearea sau editarea unui planșeu compus din grinzi de acest tip, trebuie definite următoarele date:

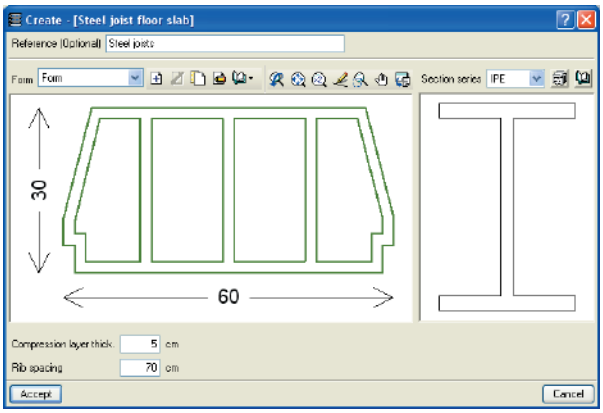


Fig. 7.9

• Referință (opțional). Să fie introdusă numai atunci când o altă referință la cea propusă de program este afișată, care este cea a seriei secțiunii + distanța dintre nervuri.

• Distanța dintre nervuri. Tipul de corp de umplutură ce urmează să fie ales: beton, ceramic, etc, precum și proprietățile sale (dimensiunile, greutatea, etc). Toate tipurile de formă pot fi create, copiate, șterse, etc. Formele sunt generate utilizând biblioteca.

• Grosimea stratului de suprabetonare. Grosimea stratului de suprabetonare de deasupra formei.

• Distanța dintre nervuri. Distanța dintre axele nervurilor planșeului cu joist-uri

• Seriile secțiunii. Seriile secțiunii sunt selectate, dar nu și secțiunea exactă din cadrul seriei. Avantajul aici este că programul calculează automat grinda necesară în urma criteriilor de rezistență de fiecare dată când grinzile sunt pur și simplurezemate între.

(Programul oferă în mod automat planșeului un coeficient de încastrare egal cu 0, care nu poate fi modificat).

7.1.2.2.4. Planșee cu joist-uri cu goluri in inima grinzii-Open web joist floor slab

Aceasta constau în planșee cu joist-uri din oțel simple.

La crearea sau editarea unui planșeu care folosește tipul de planșeu cu joist-uri, vor fi introduse următoarele date:

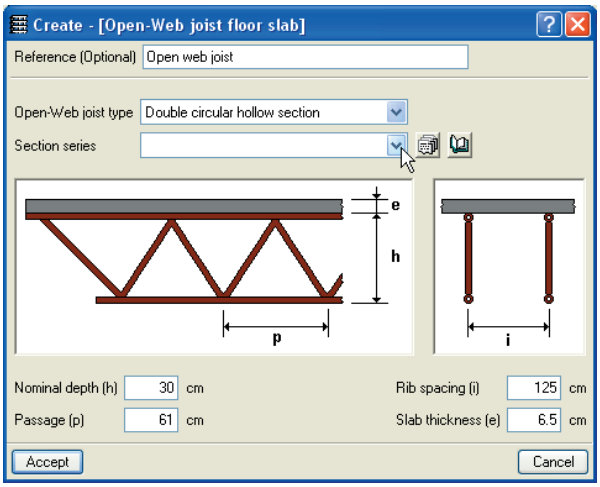


Fig. 7.10

• Referință (opțional). Să fie introdusă numai atunci când o altă referință la cea propusă de program este afișată, care este cea a numărului de secțiuni ale celor două tălpi de grindă, seria secțiunii și distanța dintre nervuri.

• Tipul de planșeu cu joist-uri cu goluri in inima grinzii. Fiecare dintre tălpi va fi compusă din una sau două secțiuni identice ce depind de tipul selectat. Diagonalele grinzii cu zăbrele vor avea o singură secțiune, ce aparține seriilor selectate subsecvent.

• Seria de secțiuni. Seria de secțiuni selectată trebuie să fie compusă din secțiuni din oțel laminat sau stratificat. Într-un mod similar cu grinzi de oțel, seria de secțiune este selectată, dar nu secțiunea exactă.

• Grosimea nominală a grinzii cu zăbrele. Distanța de la suprafața de sus a grinzii cu zăbrele la suprafața de jos a grinzii cu zabrele (nu distanța dintre axele grinzii cu zăbrele).

• Pasajul din grinda cu zabrele. Unghiurile zăbrelelor grinzii trebuie să fie între 30 º și 60 º.

• Distanța dintre nervuri. Distanța dintre axele grinzilor planșeului cu joist-uri.

• Grosimea planșeului. Grosimea stratului de beton (care nu contribuie) deasupra tălpii grinzii superioare.

Opțiunea**Lucrare Job > Opțiuni Generale, General options > Coeficienții de reducere a rigidității torsiunii unui planșeu cu joist-uri (Torsional stiffness reduction coefficients of a joist floor slab).**

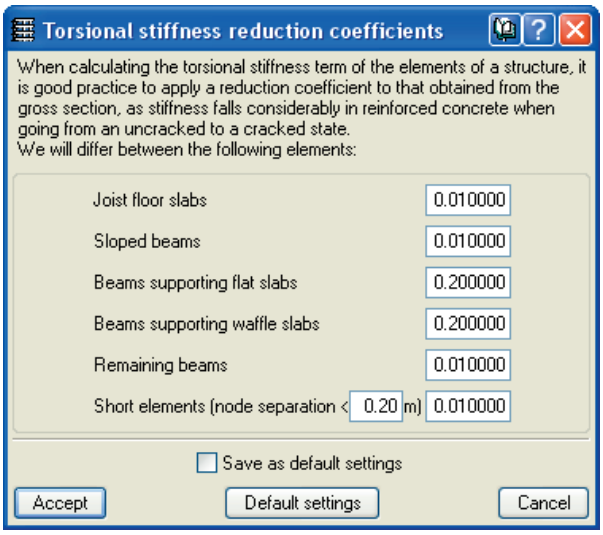


Fig. 7.11 Coeficienții de reducere a rigidității la torsiune:

Atunci când se calculează rigiditatea torsională a elementelor unei structuri, este bine să se aplice un coeficient de reducere celui obținut din secțiunea brută, deoarece rigiditatea scade considerabil la betonul armat atunci când trece dintr-o stare nefisurată într-o stare fisurată.

Vom face diferența între următoarele elemente:

Planșeele cu joist-uri

Grinzile înclinate

Grinzile care suportă planșeele plate

Grinzile care suportă planșeele tip vafă

Grinzile care rămân

Elementele scurte (separarea nodurilor)

Este posibil să se modifice sau să se consulte valoarea unui coeficient de reducere a rigidității de torsiune a unui planșeu cu joist-uri

7.1.2.3. Planșeele tip vafă

Planșee(Slabs) > Manager panou(Panel manager) > Definirea panoului (Define panel) > Planșeele tip vafă (Waffle slabs). Planșeele tip vafă pot fi împărțite în două tipuri: cele cu o formă pierdută sau cele cu o formă detașabilă. Atunci când se definește un planșeu nouă tip vafă, formele definite anterior pot fi importate din bibliotecă (se vor deschide automat la introducerea opțiunii pentru prima dată) sau, alternativ, definite de utilizator.

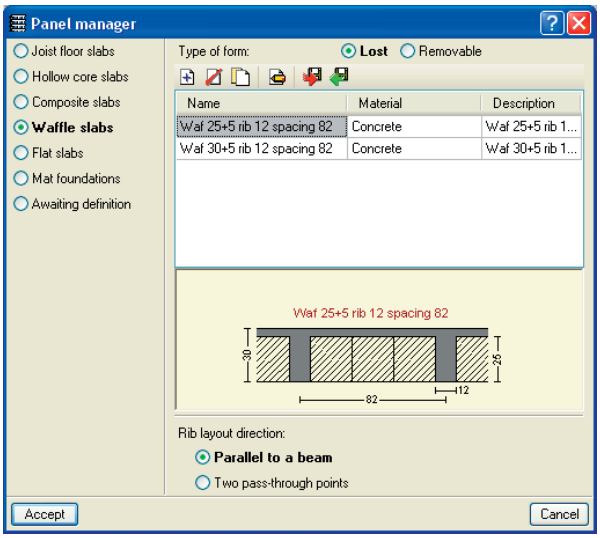


Fig. 7.12

Odată ce un tip de formă a fost selectat, acest lucru poate fi editat în cazul în care datele furnizate necesită modificarea pentru a se adapta la nevoile utilizatorului. În plus, aspectul formelor poate fi vizualizat pe ecran selectând pictograma din meniul Manager panou.

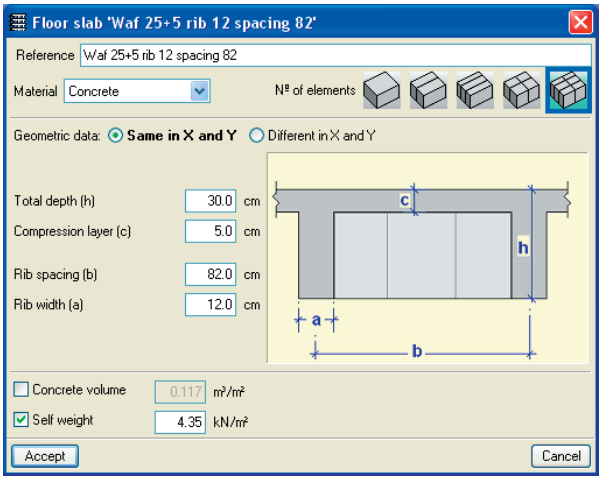


Fig. 7.13

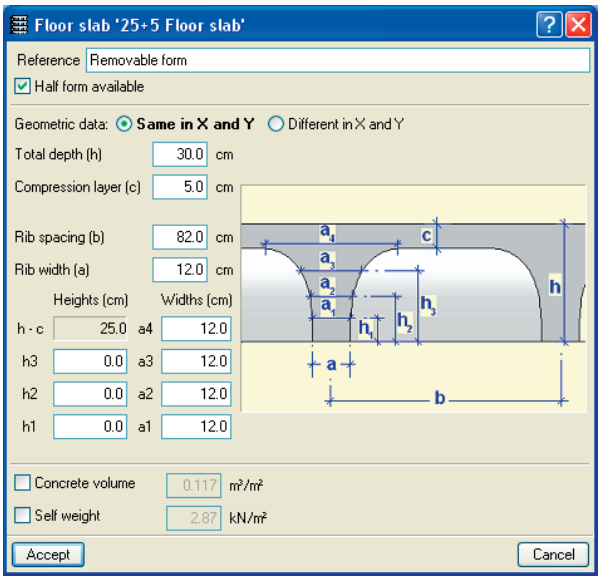


Fig. 7.14

Atunci când intră în panou, utilizatorul poate alege să-l introducă paralel cu o grindă sau prin intermediul a două puncte intermediare (amplasarea căutată).

Panourile cu planșee tip vafe definite într-un grup pot fi copiate în alte panouri din același grup. În mod similar, odată ce s-a definit o armătură de bază, aceasta poate fi atribuită planșeelor tip vafă ale grupului

7.1.2.3.1. Panouri de susținere (Drop panels)

Opțiunile de configurare pentru panourile de susținere se găsesc în **Planșee(Slabs) > Panouri de susținere (Drop panels).** Va apărea o casetă de dialog care va afișa opțiunile (cantitatea de opțiuni disponibile în funcție de: dacă au fost sau nu Panouri de susținere care au fost introduse sau nu).

Dacă se dă clic pe **Configurarea butonului de generare a panourilor de susținere** - **Configuration of drop panel generation button**, următorii parametrii pot fi definiți:

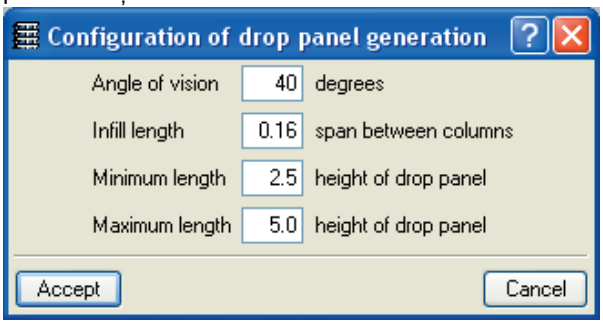


Fig. 7.15

Unghiul de vizibilitate. Din centru, pentru fiecare față a stâlpului, Programul trimite un con de vizualizare în direcțiile grilei. Fiecare grilă este stabilită cu unghiul prevăzut în această opțiune. Dacă un alt stâlp se încadrează în unghiul de vizibilitate, distanța până la acest stâlp va fi luată ca lungime de proiectare utilizată în generarea panoului de susținere. Dacă există diferiți stâlpi în unghiul de vizibilitate, programul îl va lua pe cel mai apropiat. Dacă nu există stâlpi în unghiul de vedere, lungimea minimă va fi atribuită.

Lungimea construcției pe un spațiu gol. Umplerea se măsoară de la fața stâlpului la marginea perimetrului panoului de susținere, iar această lungime este calculată ca procent din distanța dintre stâlpul considerat și cel mai apropiat stâlp din unghiul de vizibilitate**.**

Lungimea minimă. Lungimea minima de la fața stâlpului la marginea perimetrului panoului de susținere cu privire la grosimea panoului de susținere, în cazul în care nu există nici alți stâlpi în unghiul de vizibilitate.

Lungimea maximă. Lungimea maximă de la fațada stâlpului la marginea perimetrului panoului de susținere cu privire la grosimea panoului de susținere.

7.1.2.4. Planșeele fâșii cu goluri (Hollow core slabs)

Planșeele fâșii cu goluri pot fi importate din biblioteca CYPE sau create de utilizator. La crearea unui planșeu nou, programul va necesita o cantitate de date care urmează să fie introduse. Pentru a ajuta utilizatorul în introducerea sa, o pictogramă carte se găsește în colțul din dreapta sus a casetei de dialog, oferind informații cu privire la ceea ce urmează să fie definit.

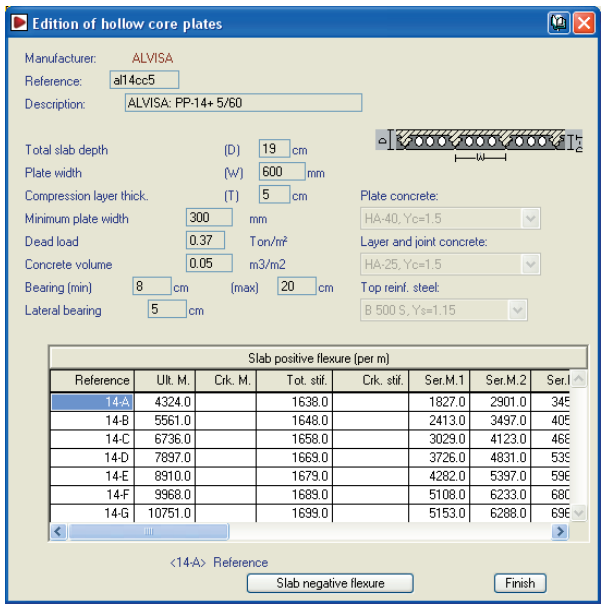


Fig. 7.16

7.1.2.5. Planșeele compozite (Composite slabs)

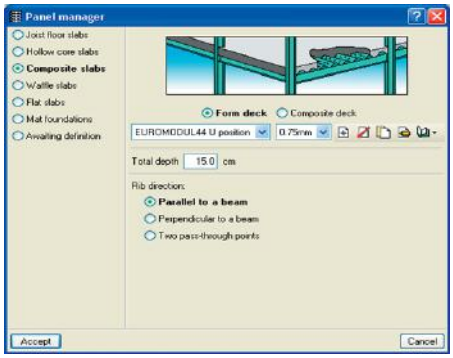


Fig. 7.17

Planșeele compozite constau într-un profil cu punte de oțel care colaborează cu planșeul de beton având armare superioară și inferioară.
Profilul tablei cutate de oțel poate fi utilizat pentru a lucra într-unul din următoarele moduri:

• **Cofrare-Form deck.** În timpul fazei de construcție, tablă cutată rezistă singură încărcării sale statice, greutății betonului proaspăt și încărcărilor mobile de construcție. În timpul fazei de serviciu, este doar un planșeu de beton armat, care are funcție de rezistență.

Unii producători propun diferite modalități de poziționare a tablei cutate: "n" sau "u" , în funcție de proprietățile căutate de utilizator. "n" reprezintă poziția normală în timp ce "u" poziția inversă. Odată ce planșeul compozit a fost introdus pe ecran, va fi trasă o linie discontinuă la axa de suprapunere a panoului tablei cutate, în cazul în care lățimea este indicată pe fișa tehnică.

• **Tablă cutată compozită-Composite deck.** În timpul fazei de construcție, tablă cutată funcționează ca și cofraj pierdut. În timpul fazei de serviciu, tablă cutată se consideră că lucrează structural cu betonul întărit, acționând ca armarela întindere, rezistând la momentele pozitive din planșeul etajului finită. Tablă cutată este capabilă să transmită presiuni de forfecare la interfața sa cu betonul, atâta timp cât se asigură o conexiune mecanicăcuconectori.

Analiza și proiectarea tablei cutate de oțel sunt efectuate Conform codului: UNE ENV 1994-1-1: iunie 1995-Eurocodul 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton
Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri, care este versiunea oficială a UNE ENV 1994-1 -1 datat octombrie 1992.

Planșeele compozite se aplică în proiectele structurale în care încărcările aplicate sunt predominant încărcări statice, inclusiv clădiri industriale unde planșeele pot fi supuseîncărcărilor mobile.

Grosimea totală a unui planșeu compozit, grosimea betonului de pe nervurile tablei cutate și înălțimea minimă a conectorilor de forfecare de pe punte (în cazul grinzilor compozite) sunt limitate.

7.1.3. Planșeele înclinate- Sloped slabs

Definirea și atribuirea planșeelor înclinate și diferitelor planșee orizontale pe același etaj.
În primul rând, toate elementele de pe planșeu ar trebui să fie introduse cu aceeași altitudine orizontală. După ce ați făcut acest lucru, pot fi atribuite diferite pante sau modificări de înălțime orizontale.

Această opțiune se găsește în **Grupuri > Planșee înclinate ale etajului / Schimbări El. în fila de Definire a Grinzii(Groups > Sloped floor slabs/El. Changes in the Beam Definition tab.**

7.1.3.1. Planșee înclinate etaj/ Fereastra Schimbări Elev.
Sloped floor slabs/ El. Changes Window

Următoarele câmpuri pot fi găsite în caseta de dialog:
•**Numele.** Referință acordată planului definit. Acest câmp se poate edita. Dacă o săgeată galbenă apare în stânga numelui, aceasta reprezintă faptul că planul în cauză a fost atribuit unui etaj.
•**Culoarea**. Afișează culoarea atribuită fiecărui plan pentru a recunoaște locul în care au fost atribuite pe podea.
•**Datele.** Câmpul în care se introduce valoarea planului de elevație, în cazul planurilor orizontale sau unde valorile de elevație pot fi modificate.
•**Atribuirea.** Atribuie planul definit panourilor definite în grupul etajului. Celor cărora le este atribuit planul vor adopta culoarea noului plan.

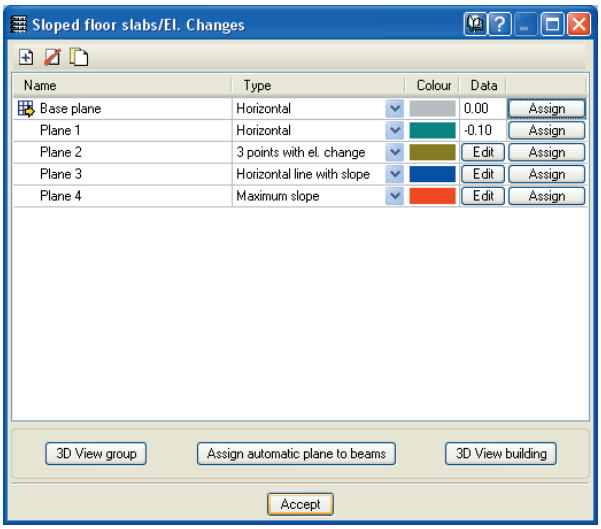


Fig. 7.18

Pentru fiecare dintre ele, definirea se poate face analitic **(Editare)** sau grafic pe etaj **(Definire pe etaj-Define on floor).** Odată ce panoul a fost definit, acestuia ar trebui să îi fie atribuită un planșeu definită anterior. Folosind opțiunea **Definire pe etaj-Define on floor**, fereastra se va închide și etajul la care va fi atribuit planul va apărea. Planul este apoi definit prin introducerea grafică a elevațiilor în raport cu cea a etajului în locațiile specificate. Având un șablon DXF al etajului pe ecran se poate dovedi a fi un instrument practic, deoarece poate ajuta la ajustarea axelor grinzii, colțurilor, marginilor grinzii, etc pentru a desemna locațiile punctelor pe etaj. În toate cazurile, dacă grinzile au fost introduse, cursorul mouse-ului va fi afișat ca un punct roșu atunci când se va afla pe axa unui fascicul sau pe margine, altfel va fi afișată cu negru.

Folosind opțiunea **Editare**, datele necesare vor trebui introduse manual, iar poziția punctelor va fi plasată automat. Programul va poziționa modificările de elevație grafic pe etaj, în același mod ca și cu opțiunea **Definire pe etaj** -**Define on floor**.

• 3 puncte cu schimbare elevație. Selectați trei puncte de pe planșeu și introduceți elevația relativă (schimbarea el.) a fiecăruia în corelație cu etajul.

• Linie orizontală cu pantă. Selectați două puncte de pe etaj (direcția pantei maxime va fi perpendiculară pe linia care unește cele două puncte), și se introduce o singură elevație pentru cele două puncte, precum și pentru panta.

• Pantă maximă. Două puncte care indică panta maximă. Se introduce schimbarea de elevație a primului punct în raport cu cea a etajului curent și a pantei.

7.1.3.3. Editarea

După ce faceți clic pe această opțiune, fereastra se închide și punctele de definire apar pe ecran, afișând datele de elevație. O altă fereastră apare, de asemenea, afișând datele introduse analitic.

• Editați planul pe etaj. Dacă cursorul este plasat pe un punct de definire, acesta va fi evidențiat cu galben, indicând că poate fi deplasat. Dacă este plasat pe un text de elevație sau pe o pantă, valoarea poate fi modificată și poate fi introdusă o noua valoare.

Odată ce acest lucru a fost făcut, dați clic pe accept.

• Editați o pantă analitic. Valorile pot fi modificate în fereastră. După ce ați făcut acest lucru, dați clic pe acceptă.

7.1.3.4. Atribuirea

Odată ce panta a fost definită, acesta poate fi atribuită panourilor introduse anterior. După atribuirea unei pante, va apărea o săgeata albastră pe panou indicând direcția pantei maxime în sensul descendent. Direcția nervurilor (grinzilor) unui panou trebuie să fie întotdeauna paralelă sau perpendiculară pe planul maxim. Dacă un plan nu este definit în acest mod, atunci când este atribuit, programul va emite un avertisment.

7.1.3.5. Atribuirea automata a unei pante grinzilor

Dacă o pantă a fost atribuită la o grindă și un panou există cu o altă grindă cu o pantă diferită, programul detectează această distonanță și afișează grinzile afectate cu roșu. Este posibil să se atribuie apoi panta panoului adiacent la grinzi prin simpla apăsare pe ele.

7.1.3.6. Sfaturi privind panourile înclinate

Concepte preliminare

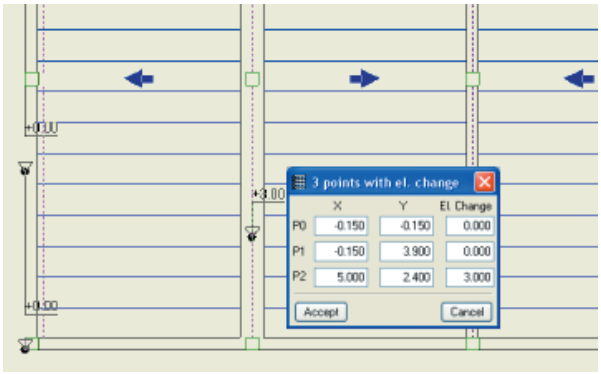
Pentru a introduce un panou înclinat, proiecția sa orizontală ar trebui să fie mai întâi trasată. Acest lucru se poate face pe un grup superior (spre partea de sus) sau pe un grup inferior (spre partea de jos).

Utilizatorul ar trebui să aibă o imagine clară a aspectului clădirii pentru a oferi o definire exactă a grupurilor etajului.

Mai jos sunt câteva exemple care ar trebui luate în considerare la definirea planurilor înclinate.

Cazuri curente

Cazul 1. Nu există panouri orizontale acceptate de grinzi care definesc panoul înclinat. În acest caz, un grup este definit cu elevația stâlpilor mici ai acoperișului și modificările de elevație pozitive sunt atribuite planurilor înclinate.



Cazul 2. Există un panou orizontal la unul dintre capetele planul înclinat. În acest caz, planul înclinat nu poate fi definit în grupul inferior și apoi să fie proiectate modificările de elevație pozitive, deoarece se suprapun cu panoul orizontal.

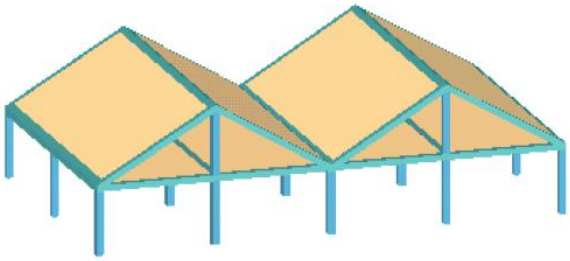


Fig. 7.20

Aici, panoul orizontal trebuie să fie definit în grupul inferior și apoi pe grupul superior, un altă planșeu orizontal pe care se vor aloca modificările de elevație. Toate schimbările de elevație din acest etaj superior vor fi negative.

Grinzile de margine ale celor două grupuri sunt împărțite între cele două grupuri (**grinda comună**); de exemplu, grinda trebuie introdusă doar o singură dată, pentru grupul inferior. Înainte de a trece la etajul superior, editați grinzile și faceți-le comune cu grupul superior și vor apărea automat în acel grup

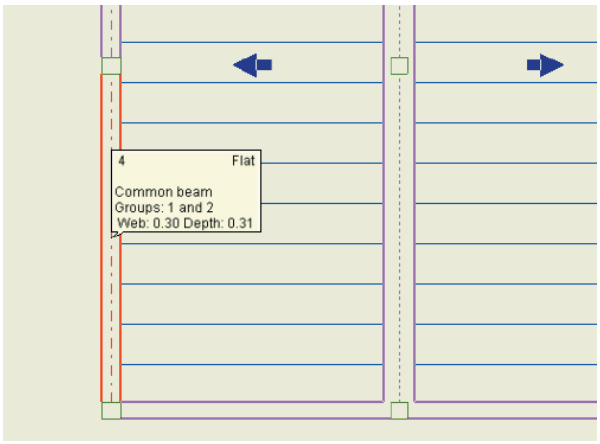


Fig. 7.21

Pentru mai multe informații, se consultă opțiunea Grinzi/Pereți **Beams/Walls>Grindă obișnuită Common beam>Creare Grindă comună Create common beam**.

Cazul 3. Planurile orizontale la fiecare capăt al unui plan înclinat. Acest lucru poate fi cazul unei rampe unde s-au utilizat grinzi comune la capetele sale. Este necesar să se definească un grup intermediar între cele două grupuri orizontale pentru a permite introducerea preliminară pe orizontală a rampei. Odată introdusă, panta definită poate fi atribuită rampei.

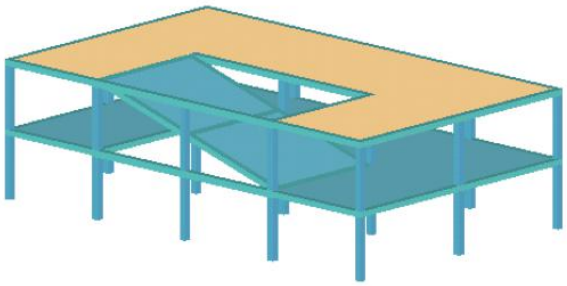


Fig. 7.22

Cazul 4. Există grinzi care, atunci când sunt proiectate vertical pot să apară suprapuneri. Dacă se proiectează vertical în jos pe grupul etajului unde se termină cel mai mic stâlp de acoperiș, se suprapune o grindă sau un panou. În acest caz, un grup de nivel trebuie să fie definit la elevația fiecărei grinzi sau la panoul care produce această suprapunere.

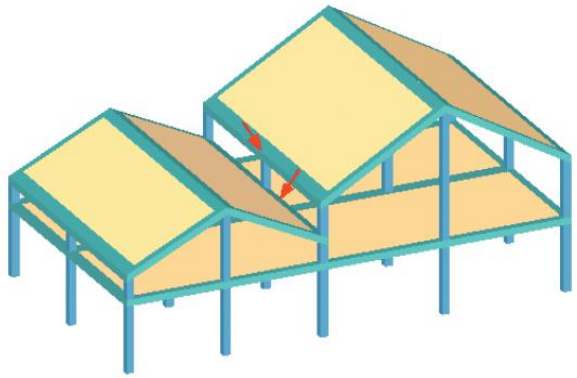


Fig. 7.23

Procesul de creare și introducere a unui planșeu înclinat

Este important să nu se treacă la etapa următoare, fără să se finalizeze primul pas anterior. Cele ce urmează reprezintă un rezumat al procesului:

• Definirea grupului de etaje, în funcție de care din cazurile descrise anterior descrie cel mai bine ceea ce urmează să fie introdus. Este foarte important să se schițeze în prealabil clădirea cu toate elevațiile sale.
• Introducerea tuturor panourilor orizontale, cu excepția celor cărora li se vor fi atribui în cele din urmă o pantă.
• Atribuiți orice grinzi comune, dacă este cazul.
• Introduceti toate panourile care vor fi atribuite unei pante. Este recomandabil să utilizați un șablon DXF sau DWG sau orice alt șablon care afișează liniile de intersecție ale diferitelor planuri înclinate. Grinzile de separare sau de tranziție ale acestor planuri se introduc cu axele ajustate la linia de intersecție a șablonului.
• Creați toate panourile înclinate.
• Atribuiți planul pantei panourilor.

Alte aspecte care să se ia în considerare

• **Proiecția grinzii orizontale.** Când un plan înclinat este atribuit unei grinzi, programul proiectează vertical axa sau marginea grinzii, în funcție dacă ajustarea anterioară este la axele sau la marginea grinzii.

Odată ce această proiecție a fost realizată, lățimea grinzii proiectate este trasată astfel încât partea superioară a grinzii să fie desenată cu o linie continuă.
Prin urmare, o grindă de coamă, va părea întotdeauna să aibă o lățime mai mare în timp ce o grindă de cornișă va fi mai îngustă.

• **Rotația grinzii**. În cazul în care utilizatorul dorește pentru acele grinzi cu o axă longitudinală orizontală, cum ar fi grinzile de coamă, grinzile de acoperiș etc., pentru a roti secțiunea transversală astfel încât să aibă același unghi ca și panoul adiacent, grinzile trebuie definite ca și grinzi plate. Dacă sunt definite ca grinzi de susținere, acestea nu se vor roti.
Se poate întâmpla ca întâlnirea dintre două planuri înclinate să nu coincidă cu grinda de coamă sau cu cea de cornișă.

În acest caz, grinda nu se va roti, chiar dacă aceasta a fost definită ca o grindă plată, și, în plus, va avea suficientă grosime pentru a sprijini ambele panouri.

• **Limitările.** Există mai multe limitări privind utilizarea planurilor înclinate cu pereți:
-Un panou înclinat nu poate fi sprijinit de un perete.
-O grindă obișbuită nu poate fi creată cu centura unui zid.

•Schițele . Schițele pot fi obtinute dand click pe:
Fișier **File**>Schițele lucrării **Job drawings**> Planurile etajului **Floor plans**. Valoarea pantei este desenată lângă textul de schimbare a elevației la un punct al planului înclinat. De asemenea, este posibil să se deseneze o schiță a planșeului. În fila Altele **Others** în cadrul butonului de Configurare **Configure**, opțiunea de Amplasarea etajului **(Floor Layout)** este disponibilă (numai în cazul în care există panouri înclinate) în cazul în care dimensiunea casetei schiței poate fi indicată unde sunt desenați stâlpii, axele grinzii și săgețile pantei.

Exemple

• Exemplul 1

În cazul unui acoperiș cu două pante (acoperiș mansardat), o suprapunere apare dacă una dintre marginile acoperișului este proiectată în jos spre planul orizontal de dedesubt.

Acest exemplu poate fi văzut în Cazul 1, explicat anterior.
Prin urmare, pantele vor trebui definite în grupul de acoperiș. Grupurile sunt definite după urmează:

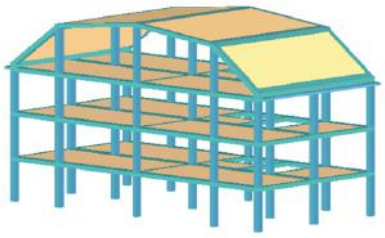


Fig. 7.24

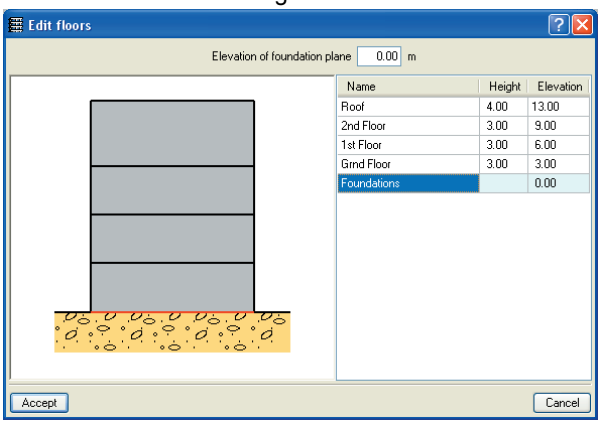


Fig. 25

Grinzile care au fost desemnate ca grinzi comune pot fi observate în grupul de sub grupul de acoperiș. Acest lucru a fost realizat cu ajutorul opțiunii **Grinzi/pereti Beams/Walls** > **Grindă obișnuită Common beam** > **Creare grindă obișnuită Create common beam** prin care grinda a fost selectată pentru a fi comună cu grupul de acoperis. Cifra afișează aceste grinzi cu o axă Linie-punct. Grinzile comune apar automat în grupul de acoperiș și astfel nu este necesar să se redefinească grinzile.

Acoperisul inclinat, chiar daca contine diferite pante, poate fi definit intr-un singur grup de etaje. Odată ce acest lucru a fost făcut, grinzile de acoperiș rămase și panourile pot fi introduse.
Deoarece panourile înclinate au fost definite în grupul de acoperis, toate elevațiile panoului înclinat vor fi negative.

Observați schițele 1 și 2.

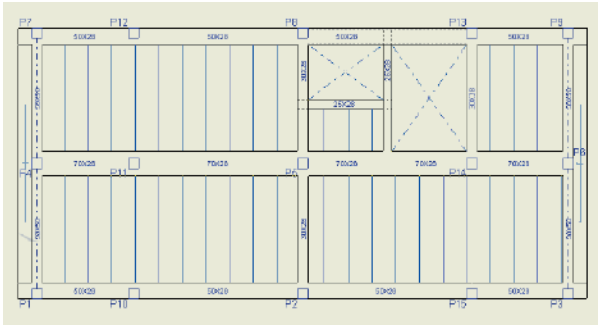


Fig. 7.26

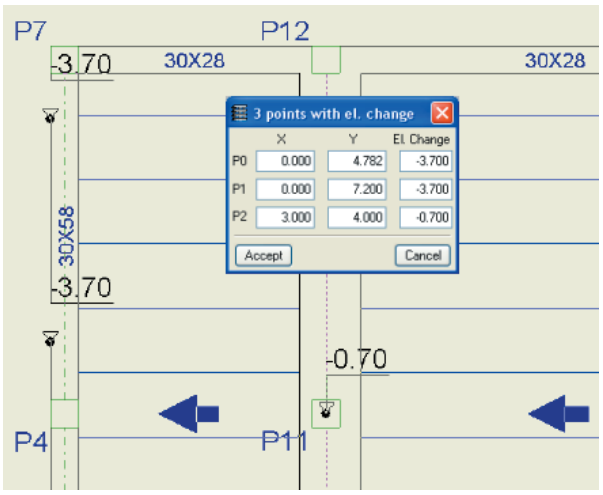


Fig.7.27

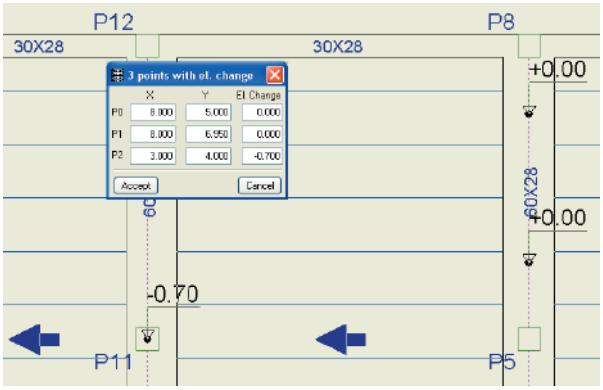


Fig. 7.28

Schițele 3 și 4 sunt simetrice cu 1 și 2.

• **Exemplul 2**

Acest acoperiș de mansardă conține două lucarne, dar acestea sunt luate în considerare doar pentru a simplifica analiza.
Acoperișul înclinat este sprijinit ulterior de grinzile de susținere paralele cu fațada.

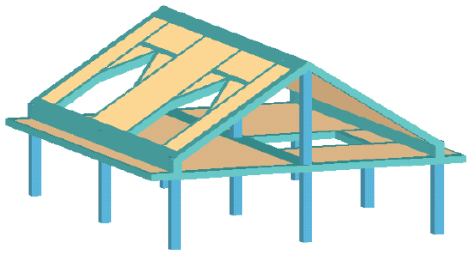
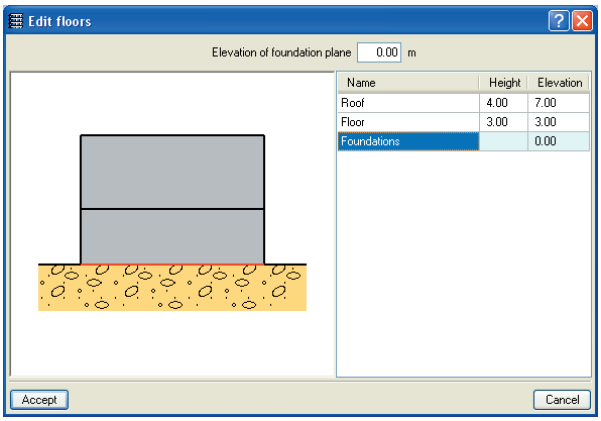


Fig. 7.29

Un acoperiș în consolă nu este definit ca o consolă ca atare, dar este construit pe etajul orizontal de mai jos. Grupurile sunt definite după urmează:



Grinzile comune sunt apoi atribuite panourilor orizontale și panourilor înclinate. Acest lucru se face folosind opțiunea grindă comună în cazul în care acoperișul este selectat ca grup comun. Axele grinzilor sunt afișate cu o linie de tip linie-punct.

Grinzile comune apar automat în grupul de acoperișuri și astfel aceste grinzi nu trebuie redefinite.

Grinzile și panourile rămase sunt inserate, iar încărcările de linie reprezentând încărcările acoperișului mansardei și grinzile care alcătuiesc mansarda sunt introduse.

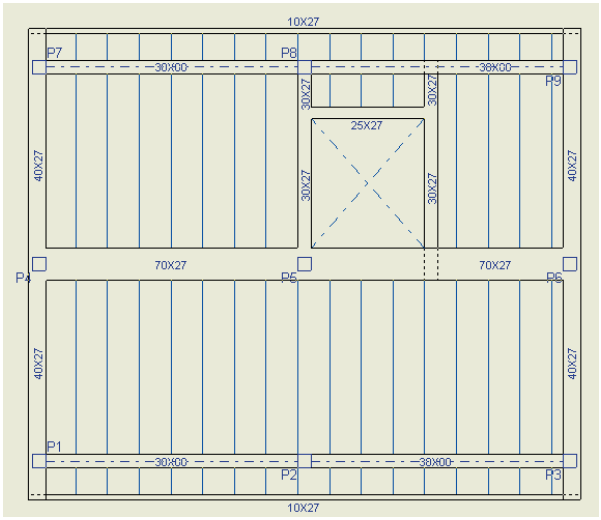


Fig. 7.31

Deoarece panourile înclinate au fost definite în grupul acoperișului, toate elevațiile panoului înclinate vor fi negative.

Verificați pentru a vizualiza schița primului panou. Al doilea panou este simetric.

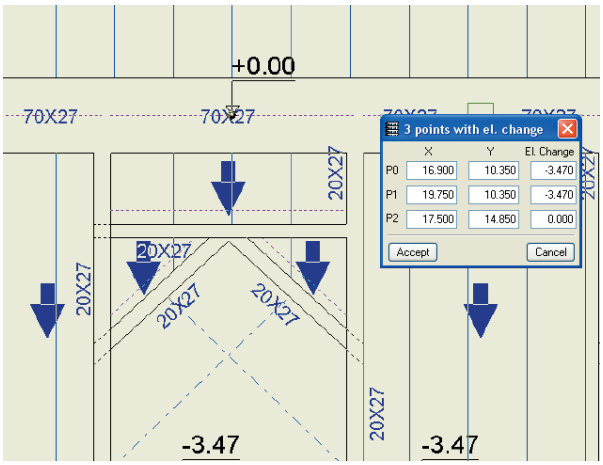


Fig. 7.32

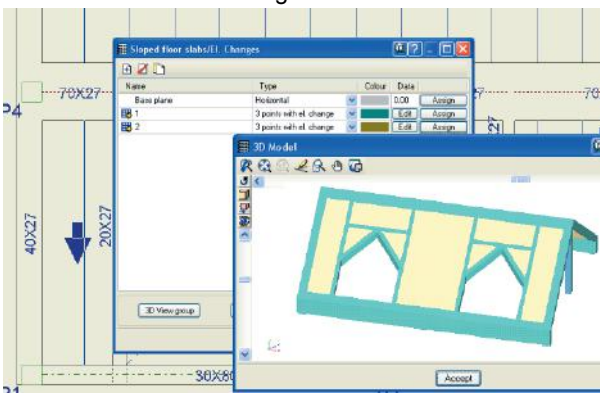


Fig. 7.33

• **Exemplul 3**

Trebuie introdusă o rampă descendentă într-un garaj la subsol

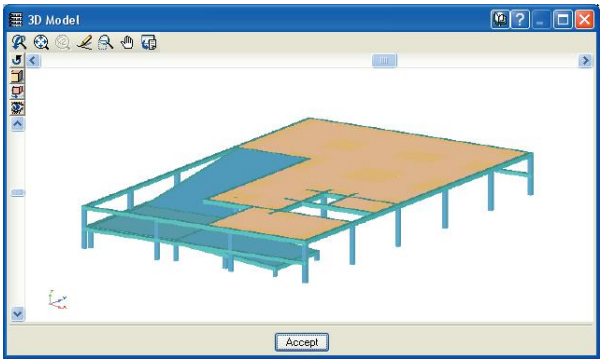


Fig. 7.34

Un grup intermediar de etaje între fundații și prima planșeu este creat pentru a construi rampa, de exemplu, la jumătatea distanței dintre ambele grupuri.

În fila Definirea stâlpului, mai mulți stâlpi independenți sunt introduși pentru a susține rampa. Acești stâlpi se extind între grupurile 0 și 1 (cel de rampă).
Rampa este introdusă în Grupul 1. Acest lucru este definit folosind un planșeu de beton armat și grinzi în placă care se întind între stâlpi.

Un perete de zidărie este introdus la capătul de jos al rampei. Capătul de sus va fi definit ca o grindă comună cu raza de perimetru a deschiderii în grupul al doilea.
Sunt definite trei panouri; două înclinate și unul orizontal pentru curbă.

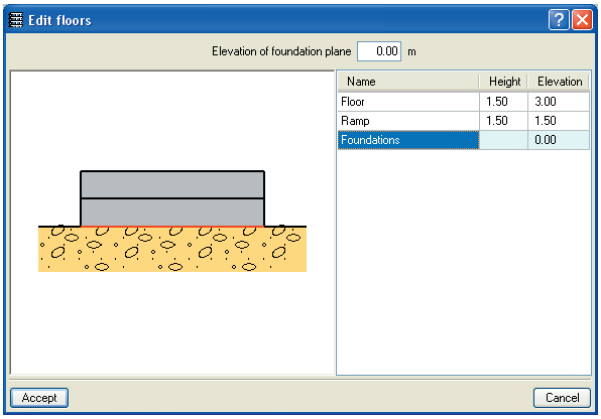


Fig. 7.35

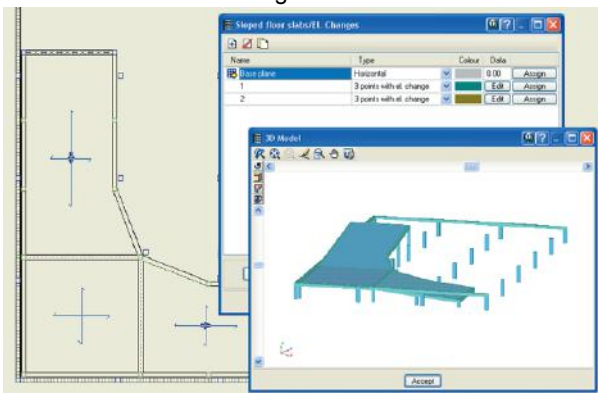


Fig. 7.36

Grupul 2 conține deschiderea rampei în planșeu și grindă comună cu Grupul 1

De amintit!:
-Un panou înclinat nu poate fi adiacent unui perete
-O grindă comună nu poate fi creată folosind grinda de tip centură al unui perete
-Este preferabil ca, curbele să fie definite pe un plan orizontal

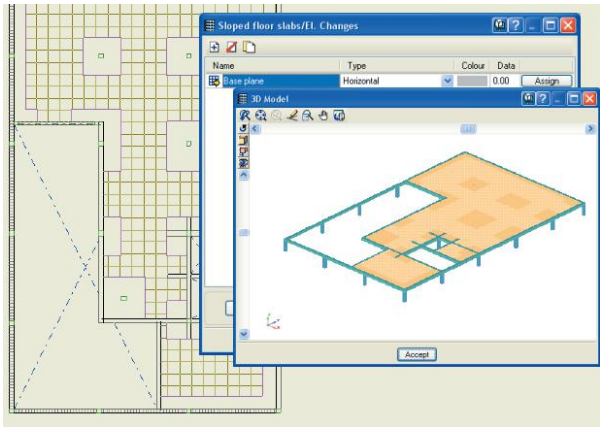


Fig. 7.37

• **Exemplul 4**

Introducerea unei rampe de acces între etajele parcului auto. Un grup intermediar este introdus pentru fiecare rampă între etaje.
Acest lucru este definit cu un planșeu orizontal și grinzi orizontale care se întind între stâlpi. La capătul de jos al rampei, o grindă comună este creată cu grinda direct sub el în planșeul de dedesubt. La capătul de sus al rampei, o grindă comună va fi creată cu grinda de deasupra.
Cinci etaje sunt definite, trei înclinate și două orizontale pentru curbe.

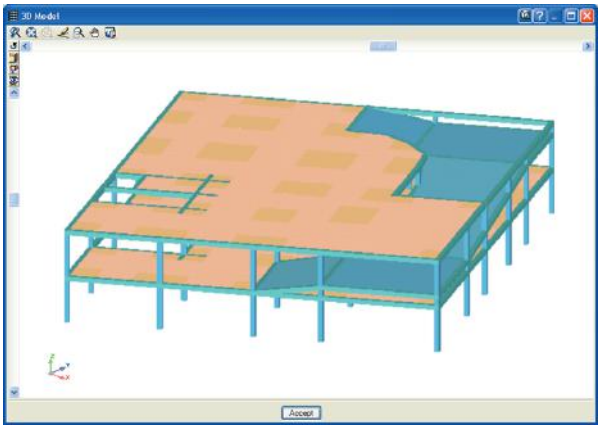


Fig. 7.38

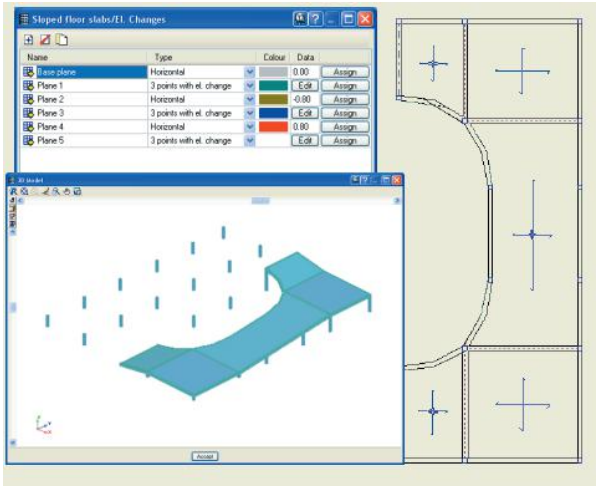


Fig. 7.39

Grupul superior va conține deschiderea rampei,precum și grinda comună cu grupul de mai jos.

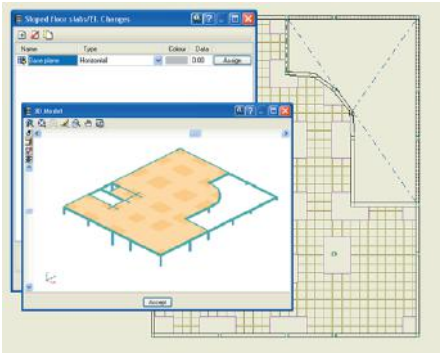


Fig. 7.40

Luați aminte:
Este de preferat ca, curbele să fie definite pe un plan orizontal.

7.1.4. Introducerea deschiderilor

În meniul **Planșee - Slabs**, se găsește opțiunea **Introducere deschidere-Introduce opening** conținând opțiunile detaliate mai jos. Pentru fiecare dintre opțiuni, se va deschide caseta de dialog a grinzii curente, astfel încât utilizatorul să poată selecta tipul de grindă care urmează să fie introdus.

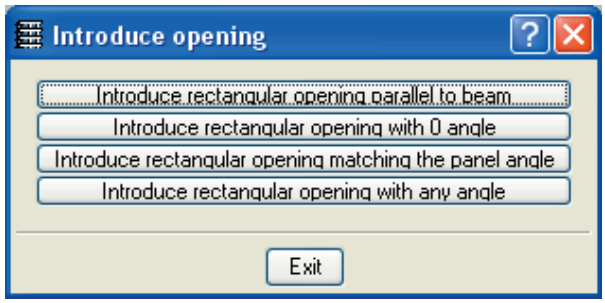


Fig. 7.41

• **Introducerea deschidere dreptunghiulară paralelă grinzii.** Se selectează o grindă paralelă cu una dintre marginile deschiderii. Pentru a defini deschiderea, selectați punctele în care vor fi amplasate cele două colțuri interne opuse.

• **Introducerea deschiderii dreptunghiulare cu 0 unghi**.

Deschiderea care va fi introdusă va avea un unghi de 0°. Pentru a o defini, selectați punctele în care vor fi amplasate cele două colțuri interne opuse.

• **Introduceți deschiderea dreptunghiulară care se potrivește unghiului panoului.** Cele două colțuri interne opuse ale deschiderii trebuie să fie selectate, ținând cont de faptul că unghiul de deschidere va fi cel al nervurilor planșeului în care se află. Dacă panoul unde este introdus este gol, noua deschidere va fi generată cu laturile sale paralele cu axele generale.

• **Introducerea deschiderii dreptunghiulare cu orice unghi**. În acest caz, utilizatorul trebuie să selecteze două puncte care definesc una dintre marginile interne ale deschiderii și apoi glisați cursorul până la punctul marginii interioare opusă

7.1.5. Opțiunile planșeului etajului

Opțiunile planșeului etajului se pot găsi în meniul: Lucrare **> opțiunile Planșeului etajului din fila de Definirea a Grinzii și fila Rezultate (Job > Floor slab options** in the **Beam Definition** and **Results** tab.)

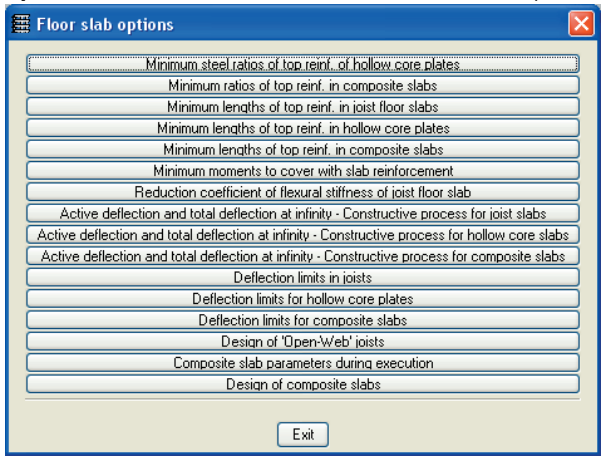


Fig. 7.42

• Încovoierea activă a planșeelor cu joist-uri. Valorile implicite sunt diferite, această opțiune este similară cu cea a grinzilor de beton.
• Încovoierea totală pe termen lung a planșeelor cu joist-uri. Această opțiune este similară cu cea a grinzilor de beton.
• Forfecarea în planșee a grinzilor in-situ. Această opțiune apare numaiîn cazul în care analiza concretă se face în conformitate cu codul spaniol EHE. Programul va verifica dacă este necesar sau nu să furnizeze armarea de forfecare în conformitate cu codul. Dacă este necesar, dacă această opțiune este activată, se aplică formula EF care nu depinde de suprafața oțelului longitudinal în tensiune și consideră că rezistența la forfecare este o funcție a rezistenței betonului utilzat. Prin urmare, această alternativă se aplică în funcție de ceea ce se menționează la articolul 1 din EHE.
• Proiectarea grinzilor cu inimă deschisă. Aici, apar trei opțiuni care oferă alternative de proiectare:
• Proiectarea tuturor secțiunile egale
• Proiectarea tuturor tălpilor egale
• Proiectarea individuală a secțiunilor

7.2. Analiza și rezultatele planșeului

7.2.1. Planșeele cu joist-uri ale etajului

7.2.1.1. Vizualizarea planșeelor cu joist-uri

Aceste opțiuni se găsesc în meniul: **Planșee cu joist-uri (Joists) > Vizualizare - Views din fila Rezultate-Results tab**

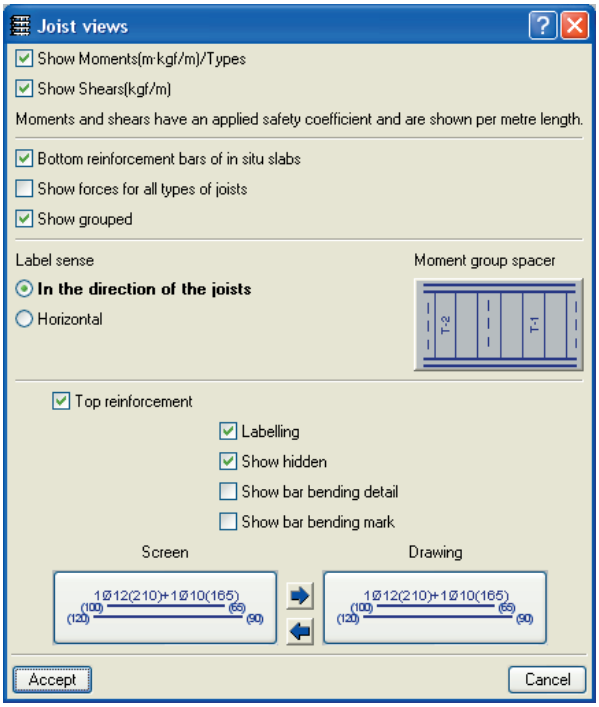


Fig. 7.43

• Afișare momente/tipuri
Această opțiune funcționează în combinație cu **Arată forțele pentru toate tipurile de planșee - Show forces for all types of joists**. Dacă această ultimă opțiune este activată, sunt vizibile momentele încovoietoare (cu factorul de siguranță aplicat pe metru liniar). Dimpotrivă, pot fi observate următoarele:
Tipul de planșeu în cazul grinzilor precomprimate și armate.
Secțiunea în cazul planșeelor de oțel și planșeelor cu chesoane.
Diametrul și lungimea armării inferioare în cazul grinzilor în situ.

• Afișarea forfecării
Această opțiune funcționează în combinație cu opțiunea **Arată eforturile pentru toate tipurile de planșee-Show forces for all types of joists**. Dacă această ultimă opțiune este activată, eforturile de forfecare (cu factorul de siguranță aplicat pe metru liniar) sunt vizibile. Mai mult, pot fi observate următoarele:
Tipul de planșeu în cazul grinzilor precomprimate și armate.
Diametrul și lungimea armării inferioare în cazul grinzilor în situ.

• Barele de armare inferioară ale planșeelor in situ
Permite vizualizarea armării inferioare a planșeelor în situ.
Această opțiune nu este disponibilă dacă opțiunea **Afișarea eforturilor pentru toate tipurile de planșee** este activată.
• Arată forțele pentru toate tipurile de planșee
Dacă această opțiune este activată, momentele pozitive de încovoiere și forfecare apar lângă fiecare planșeu (atât timp cât se activează opțiunile de **Afișarea eforturilor/tipurilor (Show Moments/Types)** și de **Afișare a forfecării - Show Shears**).

• Afișare grupată
Dacă această opțiune este activată, forțele/tipurile de planșee pentru fiecare grup de planșee identice sunt afișate.

• Armarea superioară
-Arată detaliile de îndoire a barei. Doar pentru planșeele înclinate. Un detaliu despre îndoire a barei este desenat lângă bară.
-Arată semnul de îndoire a barei. Punctul de la care bara este îndoită este indicat printr-o linie mică perpendiculară pe axa barei.

7.2.1.2. Potrivirea

Această opțiune poate fi găsită în meniul **Planșee (Joists)** din fila rezultate.

Planșeele sunt grupate astfel încât să se confirme următoarea afirmație:

(Momentul maxim al grupului – momentul minim al grupului) < (%) x momentul maxim al grupului unde (%) este procentul indicat de utilizator.

Odată ce planșeele care alcătuiesc fiecare grup sunt cunoscute, programul efectuează potrivirea diferitelor combinații pentru fiecare dintre ele. Potrivirea combinațiilor se efectuează la fiecare dintre punctele unde planșeul a fost discretizat, în funcție de ceea ce a fost definit de utilizator și de tipul de efort:

• Momentele de încovoiere:

-Dacă utilizatorul a selectat potrivirea Momentele de încovoiere până la momentul maxim, programul va lua valoarea maximă pentru fiecare punct din toate combinațiile din fiecare planșeu care alcătuiește grupul.

-Dacă utilizatorul a selectat potrivirea Momentele de încovoiere cu momentul mediu, programul va lua valoarea medie pentru fiecare punct din toate combinațiile fiecarei dintre planșeele care alcătuiesc grupul.

• **Forfecarea:**

Programul va lua valoarea maximă de forfecare din toate combinațiile pentru fiecare planșeu care alcătuiește Grupul.

Pentru a se potrivi cu armarea superioară, trebuie să se definească de către utilizator o diferență procentuală fixă și un criteriu de potrivire (maxim sau mediu). Odată ce parametrii din caseta de dialog au fost definiți și acceptați, programul compară procentajele de oțel ale armării superioare al primului planșeu cu cei al planșeului adiacent. Dacă diferența procentuală este mai mică decât cea selectată, ambele se potrivesc cu suprafața mai mare dintre cele două (în cazul în care această opțiune este selectată) sau cu media celor două (în celălalt caz). Suprafața de oțel obținută în acest prim pas este apoi comparată cu cea a următorului planșeu adiacent, iar procesul se repetă.

Acest lucru se face până când toate planșeele panoului au fost analizate și pentru fiecare panou individual al lucrării pentru a obține o distribuire de armare mai uniformă.

7.2.1.3. Erorile

Planșeele care conțin erori la încovoiere, forfecare sau orice altă eroare de proiectare sunt afișate cu roșu. Pentru a ști exact eroarea, dați clic pe **Planșee (Joists) >erori (Errors)** apoi pe planșeul în cauză și programul va indica eroarea care a fost întâlnită.

Posibilele erori includ următoarele:

• Armarea inferioară:

-Limitele de încovoiere. Când limita de încovoiere instantanee, pe termen lung a fost depășită (datorită încărcării mobile, statice sau încărcării de asamblare). Se recomandă creșterea grosimii planșeului.

-Moment pozitiv la grinda suport. Schimbați coeficientul de încastrare al panoului sau studiați continuitatea armării inferioare.

-Grosimea planșeului etajului insuficientă pentru a rezista la flambaj. Se recomandă creșterea grosimii panoului.

-Nu s-a găsit niciun planșeu pentru a acoperi momentul maxim pozitiv în cazul planșeelor armate și precomprimate.

Se recomandă creșterea grosimii panoului.

-Lățimea nervurii nu permite armarea datorită problemelor de compatibilitate cu distanța dintre bare și acoperirea barei. Pentru planșeele din situ, armarea inferioară nu se încadrează în lățimea nervurii. Soluție: măriți grosimea planșeului sau creșteți lățimea nervurii.

-Nu există secțiuni în serie care nu dau eroare pentru acest planșeu de etaj și pentru geometria formei. Acest lucru se întâmplă în planșeele de oțel, probabil, din cauza că s-a introdus o spațiere excesivă a nervurilor cu privire la lățimea formei de umplutură, în așa fel încât nu este posibil să o sprijine pe tălpile din secțiune. Trebuie plasată o spațiere corespunzătoare a nervurilor pentru formă sau invers.

-Nu s-a găsit nici o secțiune în seria care dă eroare pentru eforturile calculate. Se aplică în cazul planșeelor de oțel și a planșeelor de separare deschise. În acest caz, selectați o serie de secțiuni diferite.

• Armarea superioară:

-Secțiunea insuficientă pentru momentul negativ. Zona comprimată nu rezistă tensiunilor produse de momentul negativ. Nici chiar suprabetonarea nu va rezolva această problemă. Grosimea planșeului etajului trebuie mărită.

-Moment negativ excesiv. Forțele depășesc maximele care poate fi acceptate de fișa tehnică a fabricantului. Valoarea momentului este afișată.

Soluție: măriți grosimea planșeului etajului sau așezați un planșeu cu nervuri duble.

-Zona de armare superioară necesară. Armarea superioară nu a fost proiectată din cauza suprafeței de oțel excesivă necesară la planșeul suport (programul proiectează armarea superioară în această zonă pe baza momentului de sprijin, cu alte cuvinte la marginea

internă a grinzii de sprijin). Se recomandă creșterea grosimii planșeului.
-Armare superioară în afara tabelului. Se aplică în cazul planșeelor etajului generice și planșeelor in situ. Armarea la moment negativ definită în tabel nu este suficientă, dar programul va calcula armarea necesară, indiferent. Cu toate acestea, se recomandă ca grosimea planșeului etajului să fie mărită sau să fie plasată o grinda dublă în loc să se modifice tabelul de armare.
-Umplerea este mai mare de două ori față de grosimea. Pentru a evita ca armarea inferioară să lucreze în compresiune, deoarece betonul se află la limita sa, se oferă o umplere, dar programul emite un avertisment atunci când umplerea depășește această lungime. Soluție: măriți grosimea planșeului de pardoseală
-Umplerea depășește 20% din deschiderea liberă. La fel ca în cazul anterior.
-Nu sunt proiectate capete fixe sau continue în acest tip de planșee. Deși planșeele de oțel sunt fixate automat la margini, în cazul grinzilor consolă, programul oferă continuitate la panoul de interior pentru a atinge echilibrul local. Momentul negativ nu este proiectat.

-Forfecarea calculată preluată nu rezistă. Calculul forfecării depășește capacitatea planșeului din fișa tehnică. Soluție: măriți grosimea planșeului sau așezați o grinda dublă.

7.2.1.4. Informații

Faceți clic pe opțiunea **Planșee > Informații,Joists > Information** apoi pe planșeul ales. Încovoierea și alte informații ale planșeului vor fi afișate.

7.2.1.5. Atribuirea

Permite modificarea armării inferioare proiectate a planșeului. După ce faceți clic pe butonul **Selectare**, fereastra se va închide, iar proprietățile pot fi atribuite planșeului selectat. Pentru a asocia, dați clic pe **Atribuire** (Assign) urmat de primul planșeu și apoi ultimul. Planșeele selectate vor fi afișate cu galben.

• **Planșee de beton generice.** Permit atribuirea momentului încovoietor și a eforturilor de forfecare de la capătul planșeului selectat, de exemplu, se poate efectua o potrivire manuală a momentelor și forfecării planșeelor.

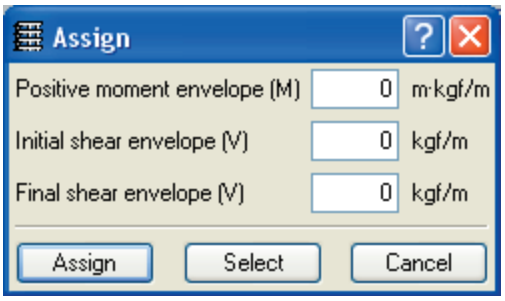


Fig. 7.44

• **Planșeele din beton armat.** Permit modificarea:
-Tipului de planșeu din cadrul seriei.
-Armarea la forța tăietoare
-Eforturile parțiale. În trei moduri diferite: lungimi complete, lungimea care trebuie specificată sau pe lungime procentuală. Pe ecran și pe desene, acestea sunt întotdeauna afișate ca un procentaj, indiferent de modul în care a fost specificată armarea..

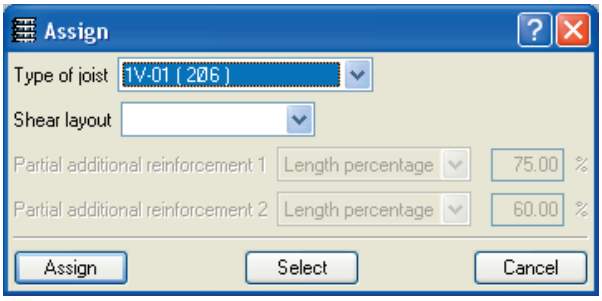


Fig. 7.45

• **Grinzile precomprimate.** Permite modificarea tipului de planșeu din cadrul seriei.

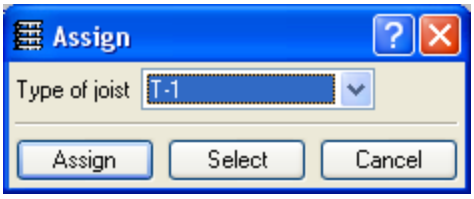


Fig. 7.46

• **Planșeele în situ**. Permit să schimbe armarea inferioară și armarea la forfecare. Lungimea barelor poate fi modificată atâta timp cât această modificare nu implică faptul că bara se va extinde dincolo de fața exterioară a grinzilor. Pot fi specificate până la două bare de armarea longitudinală.
În cazul armării la forfecare, lungimea barei din zona armată este transformată într-un număr de bare, în funcție de separarea lor.

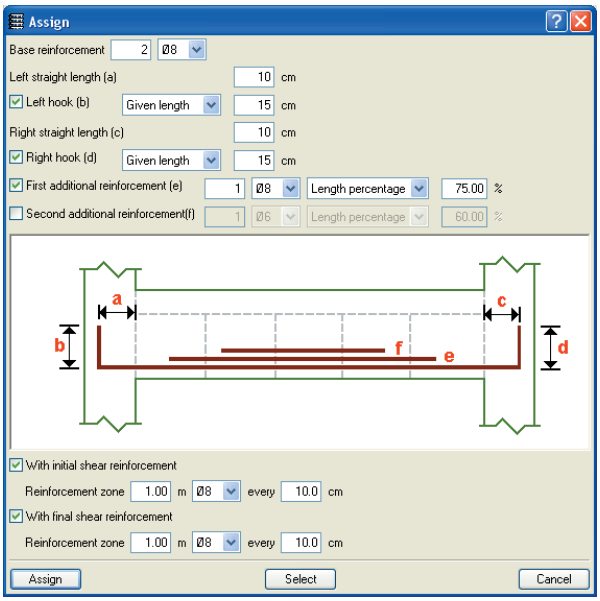


Fig. 7.47

• **Planșeele din oțel.** Permite modificarea secțiunii din cadrul seriei secțiunii.

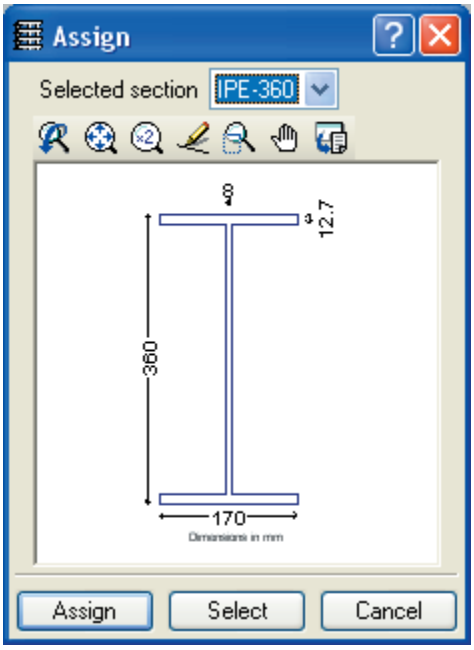


Fig. 7.48

• **Planșeu cu joist cu goluri in inima grinzii.** Permite schimbarea secțiunii la una din seriile selectate pentru tălpile grinzii sau pentru diagonale.

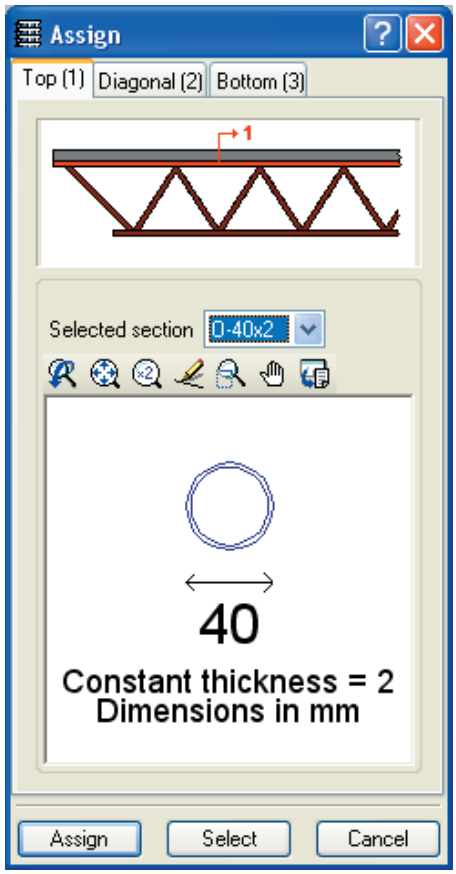


Fig. 7.49

7.2.2. Placile orizontale si planșeele tip vafă

Când planșeele orizontale sau planșeele tip vafă au fost folosite în structură, va apărea o notă care a analizat lucrarea care emite următorul avertisment: "Programul nu verifică automat deformarea (săgeata) planșeelor tip vafă și a planșeelor plate. Pentru aceste planșee, valorile deformării elastice (săgeții) pot fi consultate între cele două puncte indicate de utilizator. Limitele în conformitate cu codul selectat pentru lucrare ar trebui să fie consultate și să estimeze devierile corespunzătoare. " **A se vedea capitolul 12. Hărțile contur și forma deformată,** pentru mai multe informații.

În plus, dacă există secțiuni de oțel mai mari decât cele introduse, va apărea un mesaj care recomandă ca lucrarea să fie recalculată.

7.2.2.1. Introducerea armării în planșeele orizontale și cele de tip vafă fără analiză

Această opțiune apare în meniul Analiză. Folosind această opțiune, programul generează toate datele necesare pentru a introduce, cu geometria actuală a lucrării, armarea în planșeele plane și planșeele tip vafă, fără a rula o analiză completă.
Dacă utilizatorul alege această opțiune, toate armările lucrării vor fi pierdute. După încheierea procesului, armarea poate fi modificată.

7.2.2.2. Opțiunile planșeelor plane/tip vafă din fișă. Rezultate

• **Imaginile armării**

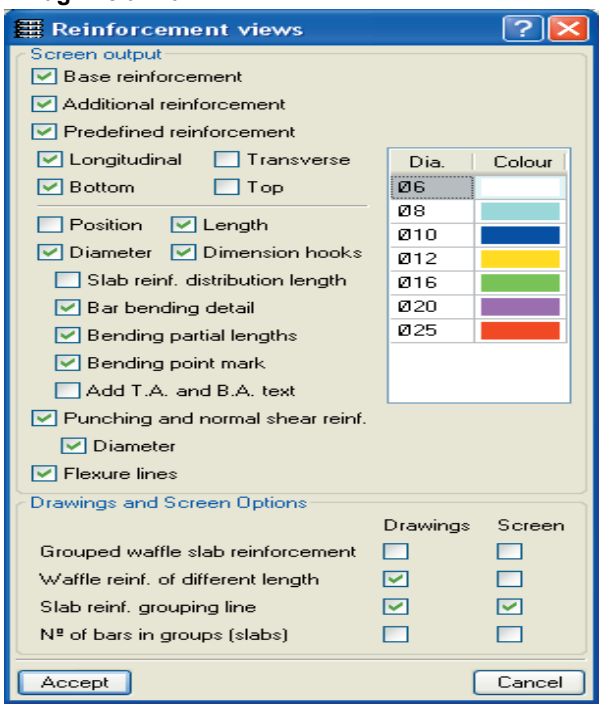


Fig. 7.50

- detaliile îndoirii barei. Doar pentru planșeele înclinate. O diagramă de îndoire este desenată.
- lungimile partiale ale lungimii. Doar pentru planșeele înclinate. Lungimile barei pe fiecare parte a punctului de încovoiere sunt detaliate.
- Semnul punctului de încovoiere. Doar pentru planșee înclinate. Punctul de încovoiere este marcat cu o linie perpendiculară pe axa barei.
-Adăugați textul T.A. și B.A. Aceste inițiale sunt adăugate (suplimentar în partea de sus și de jos) lângă armare.
-Liniile de inflexiune. Liniile de inflexiune care au fost introduse sunt vizibile folosind opțiunea Planșee Plane/Tip Vafă > Modificarea armării > Definirea liniilor de inflexiune. (**Flat/Waffle Slabs > Modify reinforcement > Define flexure lines**.)

• **Modificarea armării**

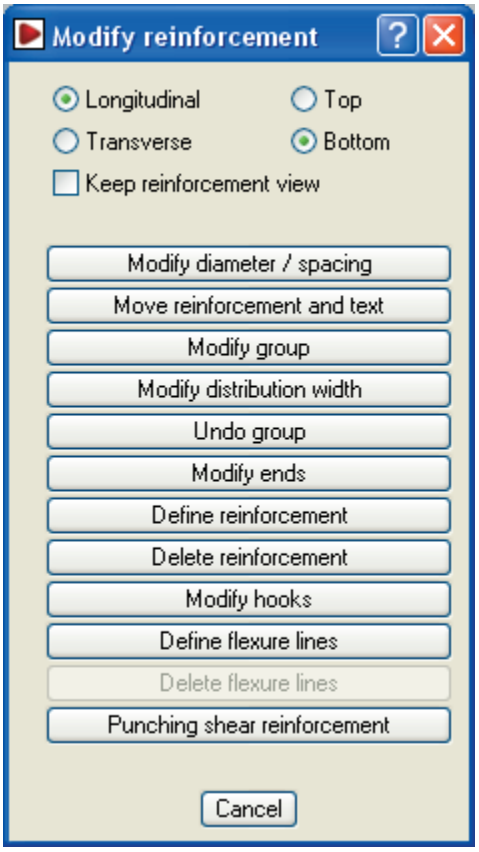


Fig. 7.51

Modificarea diametrului/distanței dintre bare. În fereastra care apare, Selectați tabel și acceptați. Va apărea un tabel care afișează toate pachetele combinației de armare definite în cadrul tabelului. Un pachet de armare poate fi selectat și apoi atribuit planșeelor. Conținutul tabelului poate fi, de asemenea, modificat.

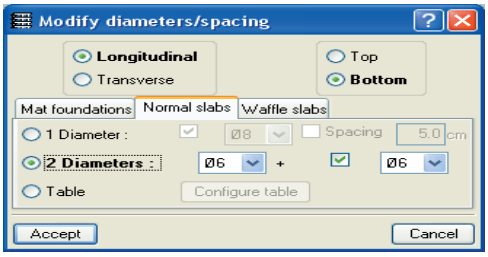


Fig. 7.52

Nu este necesar să închideți fereastra de armare în timp ce se efectuează modificările, oferind o soluție de armare mai confortabilă și mai rapidă.
Anulare grup. Undo group. Gruparea de bare poate fi

anulată făcând clic pe grupul de bare. În acest moment, toate barele aparținând grupului sunt afișate.
Păstrați imaginea de armare. Această opțiune cauzează armarea activată în meniul planșee plane/tip Vafă > Vizualizările Armării (Flat/Waffle slabs > Reinforcement views) pentru a fi vizibile și să apară împreună cu armarea selectată pentru a fi modificate.
Astfel, de exemplu, armarea longitudinală inferioară poate fi văzută în timp ce armarea longitudinală superioară poate fi modificată.

• **Save reinforcement copy of all groups**
• **Salvați copia de armare a tuturor grupurilor**
Utilizând această opțiune, poate fi salvată o copie a tuturor armărilor grupurilor. Acest lucru este util, de exemplu, când trebuie introdusă o deschidere neprevăzută în planșeu și utilizatorul nu dorește ca armările obținute anterior să fie pierdute. În acest caz, armările mai întâi trebuie să fie salvate, deschiderea introdusă, și apoi, restabilită armarea.

• **Recuperarea copiei de armare a tuturor grupurilor**
Această opțiune permite utilizatorului să recupereze armările copiate utilizând opțiunea **Salvare copie de armare a tuturor grupurilor (Save reinforcement copy of all groups)**. Rețineți că armarea este refăcută numai în zonele în care nu s-au produs modificări geometrice.
Armarea este tăiată la marginea deschiderilor noi, cu toate acestea nu sunt furnizate ciocuri.

• **Copierea armării dintr-un alt grup**
Copiază armarea de la un grup de etaje la altul. Utilizatorul trebuie să se afle mai întâi în grupul de destinație. În cazul în care etajul de destinație are o geometrie diferită la etajul principal, armarea se copiază numai în zonele în care există planșee. Armările sunt tăiate la marginea unor deschideri noi, dar ciocurile nu sunt furnizate. Unghiul și punctul de inserție al grilei trebuie să coincidă.
Din acest motiv, este recomandat atunci când se definește un grup de etaje, să se copieze întotdeauna grupul direct de mai jos. Nu uitați să verificați barele care au fost tăiate: ciocurile, etc

7.2.2.3. Adăugare armare suplimentară la forfecare în jurul panourilor de susținere

Noua opțiune **Adăugare armare suplimentară la forfecare în jurul panourilor de susținere (Add additional shear reinforcement around drop panels) (fila Rezultate (Results), planșeele Plane/Tip vafă (Flat/Waffle slabs) > Modificarea armării (Modify reinforcement > Armarea la străpungere (Punching shear reinforcement) > Adăugare armare suplimentară la forfecare în jurul panourilor de susținere (Add additional shear reinforcement around drop panels**) permite grupurilor de armare la forfecare să fie adăugate în nervurile care ating un panou de susținere.
.

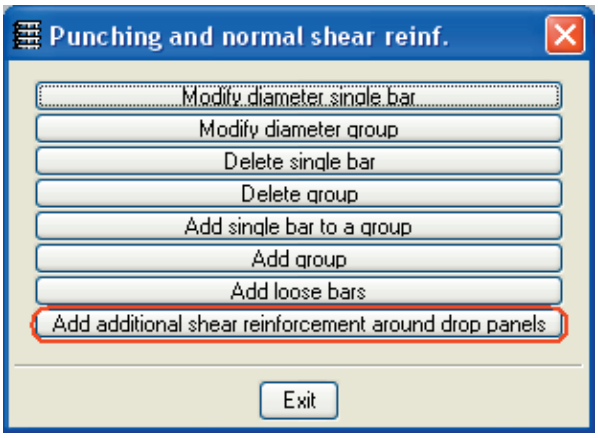


Fig. 7.53

Când această opțiune este selectată, va apărea o casetă de dialog în care trebuie introdus numărul, diametrul și distanța dintre bare.

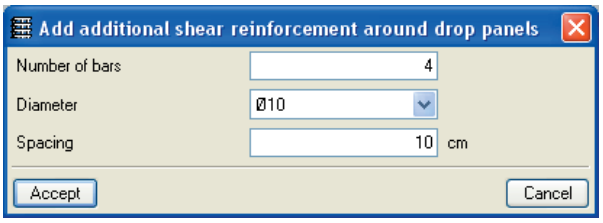


Fig. 7.54

După ce a acceptat dialogul, panoul de susținere peste care este plasat cursorul mouse-ului se va întuneca. După ce a făcut Selectarea folosind butonul din stânga al mouse-ului, armarea aleasă va fi plasată în perimetrul din jurul panoului de fixare.

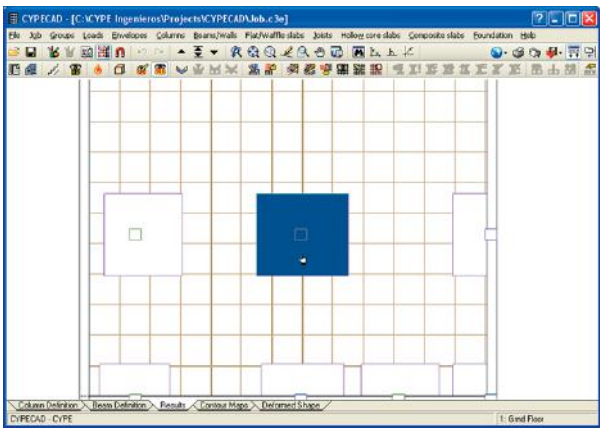


Fig. 7.55

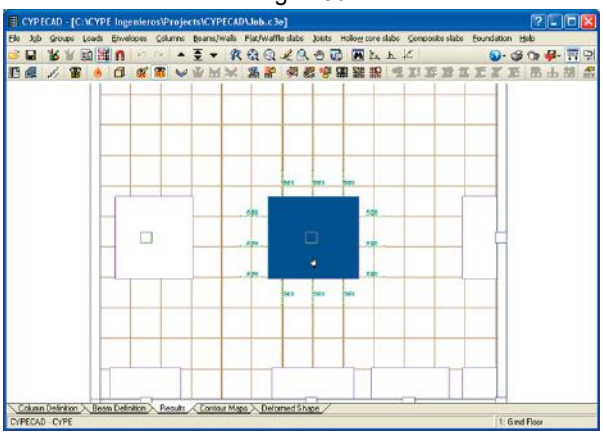


Fig. 7.56

Barele noi vor fi adăugate, chiar dacă există deja bare la forță tăietoare prezente în perimetrul de străpungere care ajung la panoul de susținere. Dacă doriți să înlocuiți barele existente cu alte bare, acestea trebuie mai întâi șterse. Pentru a șterge armarea existentă, utilizați următoarea opțiune:

• Ștergeți armarea la străpungere folosind o fereastră de captură **Delete punching shear using a capture window**

Opțiunea **Ștergerea Grupului Delete group (fila Rezultate-Results tab, planșeele Plane/Tip Vafă Flat/Waffle slabs > Modificarea armării - Modify reinforcement > Armarea la străpungere Punching shear reinforcement)** permite ștergerea grupurilor de armare pentru preluarea străpungerii în planșeele plane, solide și tip vafă, una câte una sau mai multe deodată prin intermediul unei ferestre de captură.

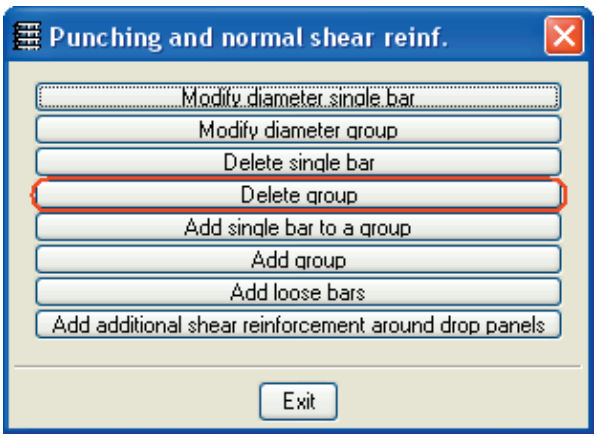


Fig. 7.57

7.2.3. Planșeele fâșii cu goluri (Hollow core slabs)

7.2.3.1. Vizualizările planșeelor fâșii cu goluri

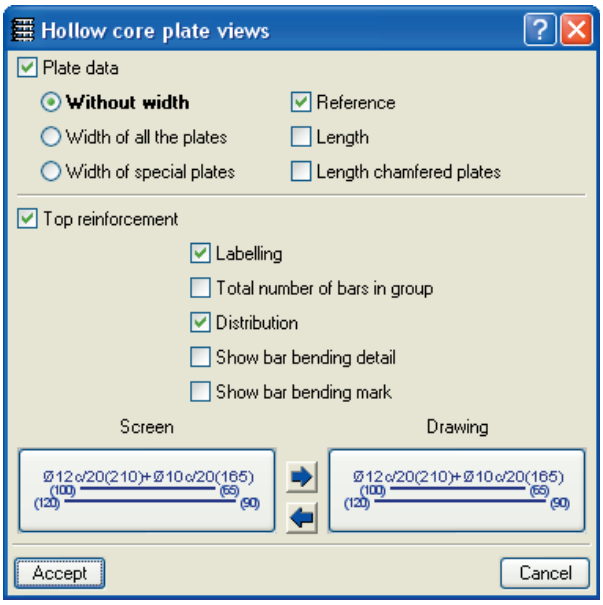


Fig. 7.58

• **Afișați detaliile de îndoire a barei.** Se aplică numai pentru panourile în pantă. Programul desenează un detaliu de îndoire lângă bară.

• **Afișare marcaj de îndoire a barei.** Se aplică pentru panourile în pantă; punctul de la care bara este îndoită este marcat cu o liniuță perpendiculară pe axa barei.

7.2.3.2. Catalogul planșeelor fâșii cu goluri

Programul conține un catalog de producător cu fișe tehnice cu proprietățile planșeelor fâșii cu goluri. Un tabel care rezumă proprietățile este afișat în raportul de date al lucrării.

7.2.4. Planșeele compozite (Composite slabs)

7.2.4.1. Proiectarea planșeelor compozite

Procesul de proiectare și analiză se desfășoară în două etape:

a) Faza de constructie

• Pentru a calcula rezistența tablei cutate din profil de oțel, se iau în considerare următoarele încărcări: greutatea proprie. Încărcările de construcție reprezintă greutatea muncitorilor și a echipamentelor și orice alte încărcări care pot apărea în timpul fazei de construcție.

• Pentru a calcula deformațiile și săgeatăle, încărcările de construcție nu sunt luate în considerare.

• Un coeficient de stabilitate de 0 între panou și grinzile sale din jur este considerat intern (simplu rezemat).

• Este disponibilă o opțiune pentru proiectarea tablei cutate în cazul în care nu este verificată o limită a rezistențeimaxime sau o limită de deplasare pentru a calcula spațierea cadrului de susținere fără a fi nevoie să se proiecteze tablă cutată profilată..

b) Etapa de service

• În faza de service, tablă cutată din oțel profilat a fost proiectată în faza precedentă.
• Programul atribuie un coeficient de stabilitate 0 la toate panourile în mod implicit. Prin urmare, cu această distribuirea a încărcărilor pe grinzile de oțel care sprijină panoul, nu apar momente pozitive în suporturile intermediare. Odată ce prima analiză a fost încheiată și grinzile au fost proiectate, utilizatorul poate modifica coeficientul de stabilitate (între 0 și 1) și să relanseze analiza. Dacă utilizatorul atribuie un coeficient de încastrare (fixare), altul decât 0, pot exista două rezultate posibile:

1. în faza anterioară, a fost proiectat un planșeu care nu a necesitat rezemare și o tablă verificată de toate controalele. În acest caz, panoul trebuie analizat numai cu încărcătura suplimentară care se aplică după faza de construcție, compusă din încărcări statice și mobile, deoarece tabla cutată de oțel suportă greutatea proprie a planșeului.

Modul în care programul poate lua în considerare, într-un mod aproximativ, numai aceste încărcări este prin aplicarea coeficienților de încastrare, pe care programul le calculează și le aplică pe plan intern panourilor adiacente

Ca o orientare, valoarea coeficientului de încastrare a panourilor depinde de raportul dintre greutatea proprie a planșeului și încărcarea totală, presupunând că distribuirea încărcării este uniformă. Valoarea coeficientului de încastrare ar fi:
Coeficient de încastrare = Coeficientul utilizatorului x (1-(greutate proprie a planșeului/încărcării totală)).

2. În faza anterioară, a fost obținut un planșeu care necesită încastrare. În acest caz, programul consideră încărcarea totală din etapa de serviciu (încărcare permanentă + încărcare suplimentară).
• Există o opțiune disponibilă care permite utilizatorului să proiecteze opțional tabla cutată. Armarea inferioară poate fi, de asemenea, proiectată indiferent dacă tabla cutată a fost proiectată sau nu, sau dacă s-a găsit o tablă profilată adecvată în cadrul celor disponibile. În orice caz, în cazul în care armarea inferioară este utilizată, rolul de colaborare a tablei cutate este ignorat.

• De fiecare dată când este necesar să se plaseze armarea în grosimea planșeului de beton, va fi pusă cel puțin o bară pentru fiecare nervură.
Rezistența unui planșeu compozit va fi suficientă pentru a susține încărcările de proiectare și pentru a asigura că nu sunt atinse limitele de eroare. Metodele de eroare includ:

• **Secțiunea critică I:**Moment încovoietor: valoarea de proiectare a momentului limită încovoietor la mijlocul deschiderii. Această secțiune poate fi critică dacă există o conexiune completă la interfața dintre tablă și beton.

• **Secțiunea critică II**: Forfecare longitudinală: rezistența conexiunii este decisivă. Valoarea de proiectare a momentului încovoietor final în secțiunea I nu poate fi atinsă. Această situație este definită ca o conexiune parțială.

• **Secțiunea critică III**: forfecare verticală și forfecare de străpungere: valoarea de proiectare a forței de forfecare maximă lângă suport. Această secțiune va fi critică numai în cazurile speciale, de exemplu, în cazul planșeelor cu o grosime mare și cu deschideri mici și cu încărcări relativ mari.

Valoarea de proiectare a momentului încovoietor rezistent a unei secțiuni este stabilită folosind teoria elasticității momentului unei secțiuni cu o conexiune completă.
Pentru a obține aria efectivă a tablei cutate de oțel, tabla cutată se presupune că este netedă și uniformă. Aceasta este valoarea indicată în fișa de proprietăți a tablei cutate și validată de către utilizator

Programul calculează valoarea de proiectare a rezistenței momentului pozitiv al unui planșeu compozit, în funcție dacă axa neutră este situată deasupra sau în interiorul tablei cutate de oțel.
Pentru a calcula forța longitudinală de forfecare, valoarea de proiectare a forței de forfecare maximă, care este, parțial, o funcție a coeficienților m-k, furnizată de producătorii tablei cutate. Această analiză este cea care corespunde planșeelor fără un ancoraj la capăt (cioc), adică bolțuri de forfecare pe o grindă compozită.

Se găsește valoarea de proiectare a forței rezistente la forfecare a unui planșeu compozit. Forfecarea de străpungere nu este analizată când se aplică încărcări concentrate.
Fisurile în zonele de moment negativ nu sunt analizate.
Metoda Branson este folosită pentru a calcula săgeata, atât pentru armările superioare cât și pentru cele inferioare (fie că este vorba de tabla cutată sau de armare) care sunt cunoscute.

După cum s-a indicat anterior, programul verifică și desfășoară proiectarea, astfel încât limitele de săgeată

definite pentru faza de construcție nu sunt depășite. Acest lucru se realizează prin creșterea grosimii tablei cutate sau prin definirea sprijinirilor. În faza de serviciu, numai deplasarea este verificată, CYPECAD nu proiectează tabla cutată, astfel încât, în acest fel, limitele de săgeată (deformată) definite pentru faza de serviciu sunt respectate iar ceea ce evită depășirea limitelor este creșterea grosimii totale a planșeului.

Sunt create tabelele specifice de armare pentru armarea superioară și inferioară. Acestea pot fi accesate dând clic pe opțiunile barei din fereastra Date generale din meniul lucrării.
În cadrul meniului **Lucrare(Job) > Opțiunile planșeului pentru etaj (Floor slab options)**, există diverse opțiuni de planșee specifice similare cu cele din planșeele cu joist-uri ale planșeului:
• Raporturi minime de armare superioară în planșee compozite.

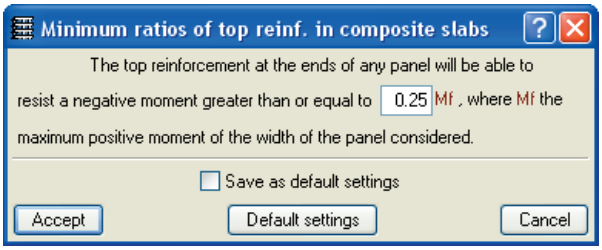


Fig. 7.59

• Lungimi minime de armare superioară în planșee compozite.

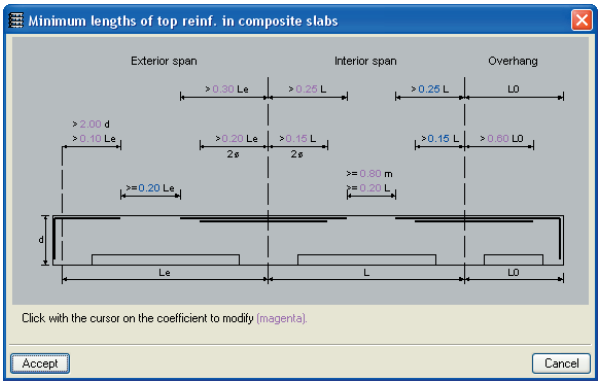


Fig. 7.60

• Coeficienții de săgeată - săgeata activă și săgeata totală pe termen lung pentru planșeele compozite.

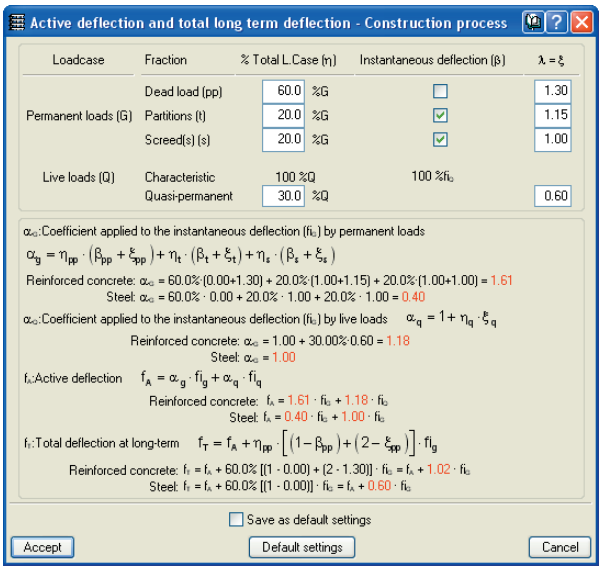


Fig. 7.61

• Limitele de săgeată pentru planșeele compozite.

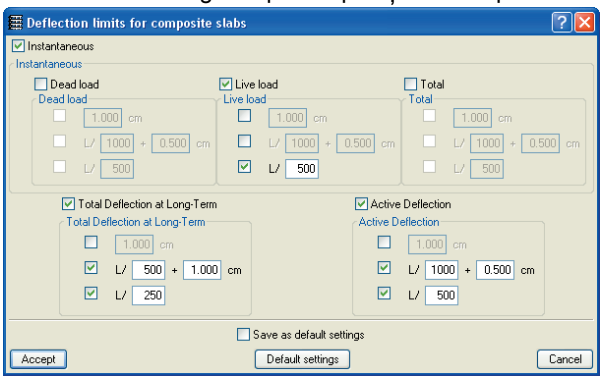


Fig. 7.62

•Parametrii planșeului compozit în timpul execuției. Sunt disponibile următoarele opțiuni:

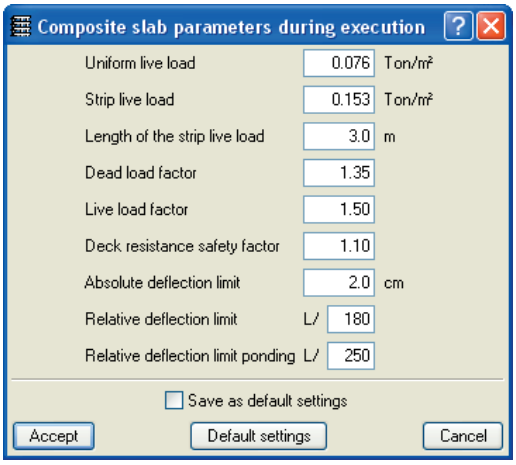


Fig. 7.63

- **Încărcare uniformă mobilă.**Încărcările de construcție reprezintă greutatea lucrătorilor și a echipamentelor

pentru beton și iau în considerare orice impact sau vibrații care pot apărea în timpul construcției. Peste orice nervură, și într-o lungime de 3 m (sau dacă deschiderea planșeului planșeului este mai mică), o încărcare de 0,150 t/m2 se adaugă la greutatea betonului (cu grosimea corespunzătoare suplimentara a betonului în cazul în care se produce o barare a apei), care reprezintă încărcarea tipică de construcție și posibil grosimea extra (acumulare locală). Această încărcare este plasată la mijlocul deschiderii pentru a produce momentul maxim de încovoiere, deoarece deschiderea este pur și simplu susținută în timpul construcției. Peste restul nervurii, se adaugă la greutatea de beton o încărcătură tipică de 0,075 t/m2.

- Factorii încărcărilor mobile și statice. Factorii de siguranță parțială pentru încărcările în structurile de construcție sunt: 1,35 pentru încărcările permanente și 1,50 pentru încărcările variabile.

-Factorul de siguranță al rezistenței tablei cutate. Factorul de siguranță parțial pentru rezistența tablei cutate trebuie să fie de 1.10 pentru faza de construcție. Chiar dacă acest coeficient este modificat, programul va continua să aplice o valoare de 1,10 în faza de construcție.

-Limita absolută de încovoiere. Devierea maximă a tablei cutate este dată de greutatea sa utilă și greutatea de beton proaspat (cu grosimea corespunzătoare suplimentară de beton în cazul în care se produce o barare a apei). Programul verifică și desenează astfel încât aceste limite de deviere definite pentru faza de construcție să nu fie depășite, crescând grosimea tablei cutate sau plasarea de rezemare suplimentară. În faza de serviciu, programul verifică doar deplasarea/deformația; el nu proiectează tabla cutată pentru a îndeplini aceste limite de săgeată, deoarece această problemă este rezolvată prin creșterea grosimii totale a planșeului.

-Limita relativă de încovoiere la blocarea apei din componența betonului. Deformația relativă maximă a tablei cutate sub greutatea sa proprie și greutatea betonului proaspăt. Dacă această limită sau "limita absolută de deformație" este depășită, programul recalculează greutatea concretă, adăugând la grosime deformația obținută înmulțită cu 0,7.

• Proiectarea planșeelor compozite. Următoarele opțiuni sunt disponibile:

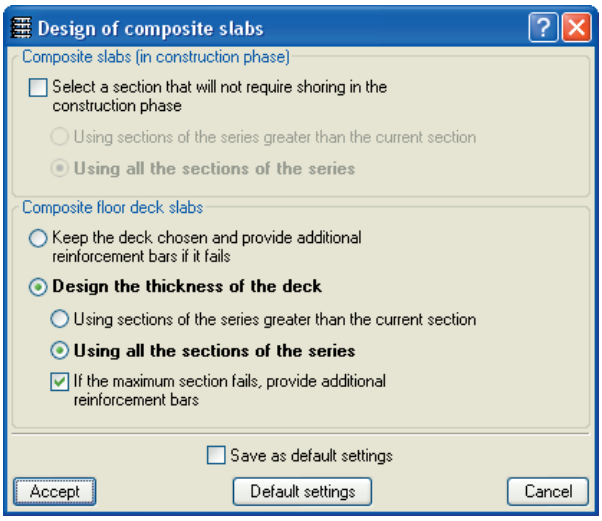


Fig.7.64

-Placi compozite (in faza de constructie). Această opțiune se referă la analiza tablei cutate în faza de construcție, atunci când aceasta susține încărcarea de beton proaspăt, plus încărcarea mobilă din timpul execuției. **Selectați o secțiune care nu va necesita consolidarea în faza de construcție.**
Dacă opțiunea nu este activată, programul nu proiectează tabla cutată în faza de construcție. Dacă tabla cutată plasată de utilizator nu satisface o limită finală sau o stare de serviciu, distanța dintre reazeme este calculată astfel încât tablă cutată să funcționeze. Dacă opțiunea este activată, programul va proiecta tabla cutată în faza de construcție. În cazul în care tablă cutată plasată de utilizator nu respectă o limită maximă sau o stare de serviciu, va fi selectată o tablă care face acest lucru. Dacă programul nu poate găsi un pachet care funcționează, tabla cutată plasată de utilizator va fi menținută și distanța dintre reazeme va fi calculată.

-**Planșee compozite ale tablei cutate.** Aceste opțiuni se referă la analiza unei table cutate care contribuie,în combinație cu betonul, pentru a forma o tablă cutată compozită:
Păstrați tabla cutată selectată și furnizați bare de armare suplimentare dacă nu reușește. Programul verifică tabla cutată rezultată din faza de construcție. În cazul în care nu reușește, este proiectată armarea inferioară necesară.

Proiectarea grosimii tablei cutate.
Programul verifică tabla cutată rezultată din faza de construcție. În cazul în care nu reușește, programul caută în serie o tablă cutată cu grosime suficientă. În cazul în care opțiunea: **în cazul în care secțiunea maximă nu verifică, se activează furnizarea barelor de armare suplimentare** este activată, în cazul în care

nu se găsește o grosime valabilă în serie, armarea pozitivă necesară este proiectată, păstrând tabla cutată care rezultă din faza de construcție.
În cazul în care opțiunea nu este activată și nu se găsește o grosime validă în serie, se emite un avertisment de eroare cu opțiunea **Planșee Compozite > Erori- Composite slabs > Errors.**

7.2.4.2. Rezultatele planșeelor compozite

• **Vizualizări.** Folosind această opțiune, datele pentru armarea superioară și inferioară pot fi configurate pe ecran, precum și etichetele care vor apărea pe ecran și în desene. Rețineți că armarea de jos este condiționată de nervură, iar armarea superioară este distribuită uniform pe întreaga lățime.

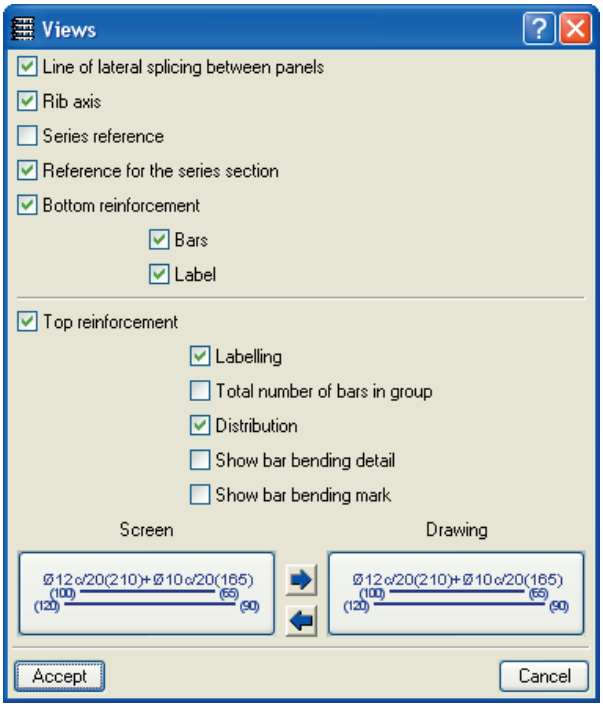


Fig. 7.65

Erorile. Dacă există o eroare în orice secțiune a planșeului compozit, este afișată cu roșu. Pentru a vizualiza mesajul de eroare, faceți clic pe secțiunea marcată. De asemenea, este disponibilă o fereastră cu două butoane (Anterior și următor) pentru a consulta secvențial erorile panoului.

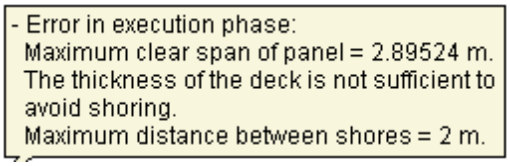


Fig. 7.66

Informații. Următoarele informații apar:

Numele fabricantului, tipul tablei cutate și grosimea totală din planșeu. În cazul în care, după analizarea acestuia, panoul necesită susținere, se indică separarea maximă dintre reazeme.

Durata de proiectare pentru faza de constructie (dacă este necesara susținerea, aceasta va defini distanța dintre reazeme).
Încovoierea în faza de construcție.
Deschiderea totală în faza de serviciu (distanța dintre reazeme).
Încovoierea în faza de serviciu. Dacă aceasta este prea mare, acest lucru este afișat cu roșu. Reamintiți-vă că programul proiectează în timpul fazei de construcție, astfel încât limitele de deformații și rezistența tablei cutate nu sunt depășite (creșterea grosimii tablei cutate sau furnizarea de reazeme suplimentare), dar în faza de serviciu, problema deformațiilor poate fi rezolvată numai prin creșterea grosimii planșeului.

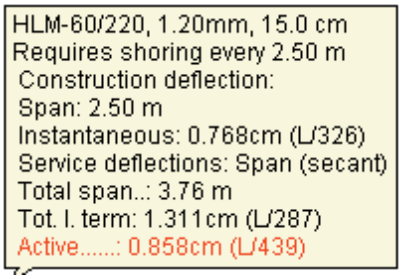


Fig. 7.67

• **Atribuirea tablei cutate (armare inferioară).** Permite ca un tip de tablă cutată selectată să fie atribuită unuia sau diferitelor panouri, sau, de exemplu, să se efectueze o potrivire manuală după analizarea lucrării.

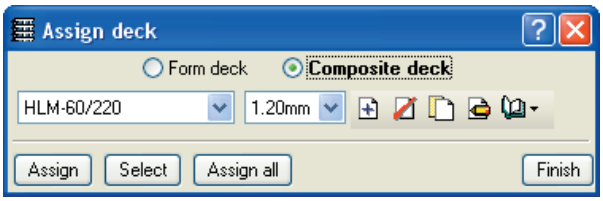


Fig. 7.68

• **Atribuirea armării (armare inferioară).** Permite ca armarea inferioară să fie atribuită uneia sau mai multor nervuri, de exemplu, să se potrivească manual sau să facă armarea uniformă, odată ce lucrarea a fost analizată

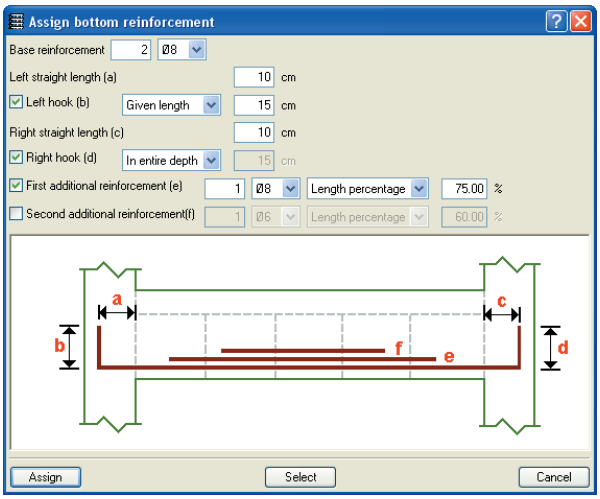


Fig. 7.69

• **Modificați poziția (armarea inferioară).** Reprezentarea armării pe lățimeaunui planșeu poate fi mutată la un alt punct în aceeași lățime. Acest lucru poate fi util atunci când eticheta de armare interferează cu un alt text.

• **Ștergere armării (armare inferioară).** Ștergerea armării inferioare.

• **Modificare (armare superioară).** Această opțiune permite modificarea distanței dintre armături, a diametrului și a lungimii barelor. Straturile de armare sau grupurile pot fi, de asemenea, adăugate sau eliminate.

Odată ce barele ce trebuie modificate au fost selectate, se deschide o fereastră indicând valorile diferite, în funcție de proprietățile de armare superioare selectate.

Lungimile barelor ancorate ca bare drepte sunt măsurate de la axa celei mai apropiate grinzi. Lungimile ciocurilor de ancorare indică lungimea de la punctul de îndoire.

Atribuirea (armare superioară). Atribuie tipul de armare superioară selectat la unul sau mai multe panouri.

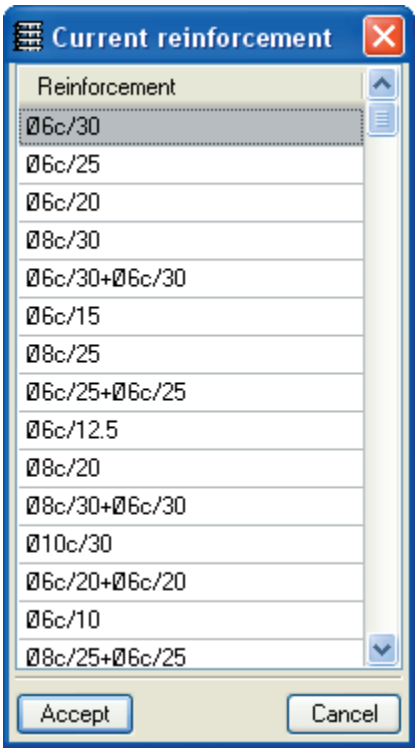


Fig.7.70

• **Introducerea (armare superioară).** Utilizând această opțiune, se va deschide fereastra de **Armare curentă**. Dacă nu, faceți clic pe butonul din dreapta al mouse-ului și va apărea. Butonul **Deflt. Lgths**.

Permite definirea lungimilor barelor care trebuie introduse. După ce ați selectat armarea și ați acceptat caseta de dialog, selectați punctul inițial de introducere armare pe panou și glisați până la punctul final.

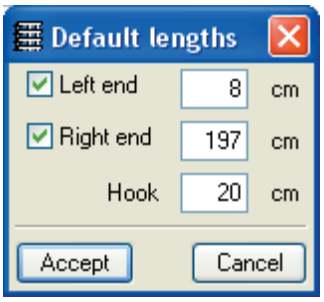


Fig. 7.71

• **Ștergere (armare superioară).** Șterge armarea superioară selectată.

• **Modificați poziția (armare superioară).** Permite să mutați reprezentarea armării de-a lungul lățimii unui planșeu la un alt punct în aceeași lățime. Acest lucru poate fi util atunci când eticheta de armare interferează cu un alt text.

• **Datele panoului.** Această opțiune este identică cu opțiunea date panou din fila de Definire a grinzii

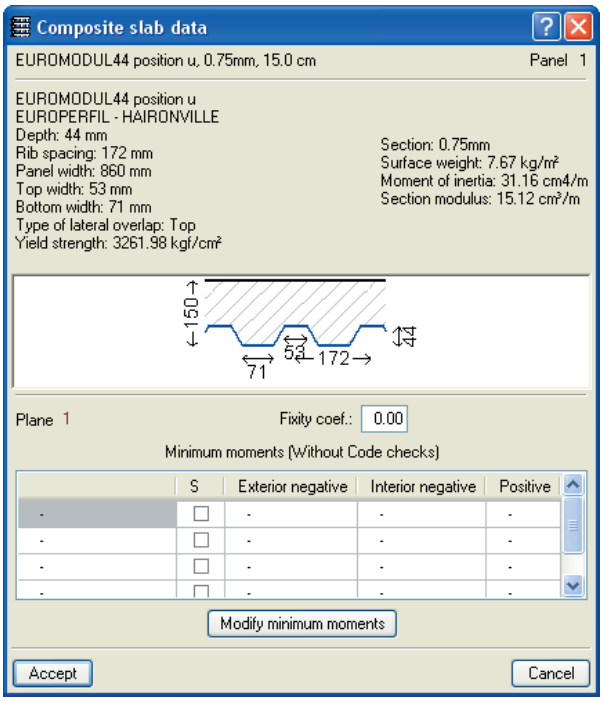


Fig. 7.72

7.2.5. Diagramele de efort

În meniul **Înfășurătoare (Envelopes)** din fila Rezultate, opțiunile Eforturile din planșee,Eforturile în planșeele cu cu goluri și Eforturile din planșeele compozite (**Forces in joists,Forces in hollow core plates** and **Forces in composite slabs)**. Aceste optiuni permit sa se consulte diagramele – înfășurătoare de eforturi (moment, forfecare si torsiune), cazurile de încărcare sau combinații.

Dacă este selectată opțiunea **Cazului de încărcare-Loadcase** sau **Combinația- Combination**, va apărea un meniu din care se poate selecta cazul de încărcare sau combinația dorită. Dacă este selectat un caz de încărcare dinamică a cutremurului, va apărea un alt meniu din care pot fi selectate **Modurile de vibrație** - **Vibration modes** ale structurii.

După ce s-a acceptat caseta de dialog, dând clic cu butonul mouse-ului stânga pe aliniamentele grinzii, planșeelor cu joist-uri, sau planșeelor cu cu goluri sau planșeelor compozite, pot fi consultate eforturile sau diagramele de eforturi.

7.3. Schițele și rapoartele

7.3.1. Planșee compozite

7.3.1.1. Rapoarte

Se pot obține următoarele rapoarte ale planșeului compozite:

Eforturileîn planșeele compozite

Extrasele planșeelor compozite

Extrasele de armatura din planșeele compozite (Takeoff)

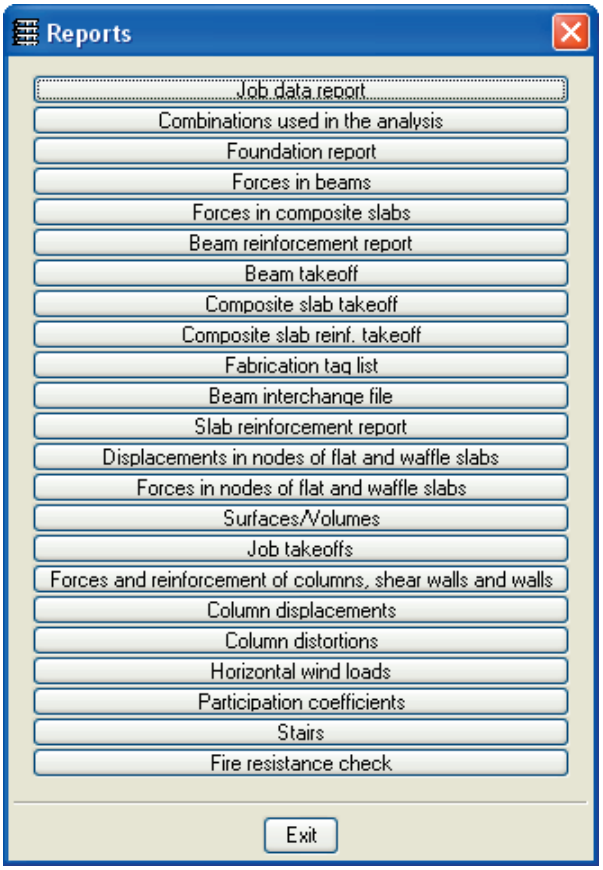


Fig.7.73

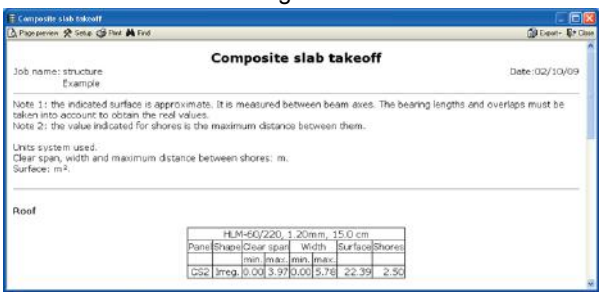


Fig. 7.74

Datele planșeului pot vizualizate în **Raportul de date ale lucrării** - **Job data report** și cantitățile materialului din **Sumarul Lucrării - Job takeoff**.

7.3.1.2. Schițele

În cadrul opțiunii de **Configurare** a **Planului etajului,** se poate selecta o filă denumită **planșee compozite-composite slabs**, în care pot fi selectate și în care sunt găsite toate elementele în raport cu planșeele compozite.

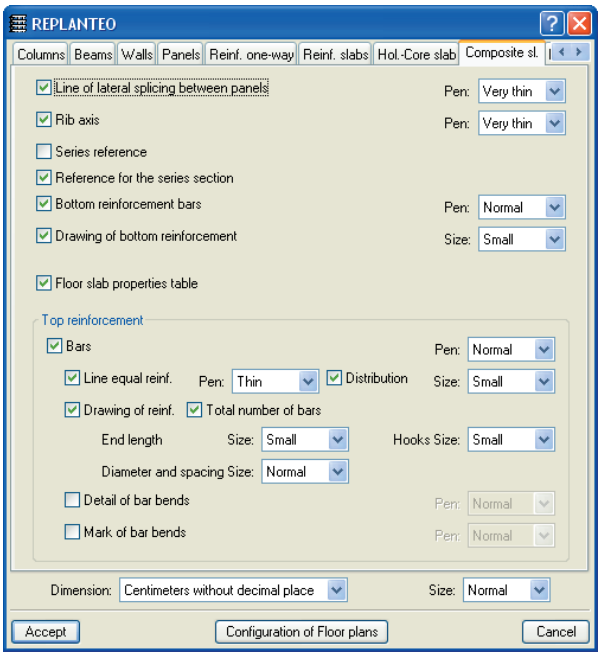


Fig.7.75

7.3.2. Planșeele cu joist-uri - Joist floor slabs

7.3.2.1. Raportul de forțe în planșeele cu joist-uri ale etajului

Desenează înfășurătorile pentru moment, încovoiere și torsiune pentru fiecare aliniament al planșeelor cu joist-uri. Înfășurătoarea eforturilor va fi desenată cu roșu, se furnizează de asemenea o diagramă a grupului etajului și planșeul cu joist-uri în cauză pentru fiecare grup de etaje

7.3.2.2. Deconectarea planșeelor cu joist-uri

Se poate obține armarea grinzii cu joist-uri și deconectarea pe metru liniar (inclusiv pierderile materialului). La armarea superioară, inferioară și de forfecare în cazul planșeelor cu joist-uri insitu se dimensionează (în ceea ce privește forța de forfecare, este furnizată o lungime sau o armătură în formă de Omega).

7.3.3. Panourile înclinate

Schițele sunt obținute prin intermediul următoarei rute: **Fișier (File) > Imprimare (Print) > Schițele Lucrării (Job drawings) > Planurile etaj (Floor plans).**

Valoarea tangentei pantei este atașată la textul de elevație de pe panta înclinată. O diagramă a etajului poate fi, de asemenea, furnizată. În fila Altele (Others) din opțiunea de **Configurare a desenului (Drawing Configuration)**, opțiunea **Planul de ansamblu al etajului** (Floor Layout) opțiunea poate fi găsită (disponibilă numai dacă există planșee înclinate), unde se pot stabili dimensiunile desenului în care sunt afișați stâlpii, axele grinzii și săgețile pantei.

.

8. Scările

8.1. Informații generale

Modulul **Scări (Stairs)** analizează și proiectează armarea planșeelor de scări ca elemente izolate ale structurii. În funcție de geometrie, de tipul, de structura rezemării și de încărcările gravitaționale aplicate, programul stabilește reacțiunile asupra structurii principale care sunt transmise ca încărcări de linie și/sau suprafață ca încărcări statice și mobile.

Programul consideră că scara este compusă din deschideri între etajele care conțin podestele următoarelor tipuri:

Rampă de scară dreaptă

Două rampe drepte cu semi-oprire

Trei rampe drepte cu opriri cu oprire în sfert

Două rampe drepte cu oprire completa

Două rampe consecutive cu oprire intermediară

'n' rampe drepte cu semi-oprire

'n' rampe drepte cu oprire în sfert

Programul interpretează "scara" ca un grup de planșee care se întind între etajele care definesc circulația verticală a unei zone specifice a clădirii. "Rampa de scară" este o parte înclinată formată dintr-o succesiune continuă de trepte care acoperă diferența elevației între două planuri orizontale.
Oprirea intermediară (podestul intermediar) este planul intermediar orizontal între două rampe consecutive.

8.2. Locația modulului Scări

Opțiunile privind scările se găsesc în meniul mobil, ce poate fi accesat dacă se dă clic pe **Lucrare(Job) > Scări (Stairs) din fila de Definirea a grinzii (Beam Definition).**

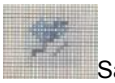
Fig. 8.1

Acestea permit utilizatorului să:

Creeze o scără nouă

Să editeze scările existente

Să șteargă scările

 Să mute scările

Să rotească scările

Să vadă detaliile de armare la toate deschiderile unei scări

Vezi eforturile și deformațiile folosind diagramele contur

8.3. Introducerea datelor în modul Scări

8.3.1. Crearea unei noi scări

Făcând clic pe pictograma din meniul mobil **Scări (Stairs),** apare caseta de dialog **Scară Nouă (New Staircase)**

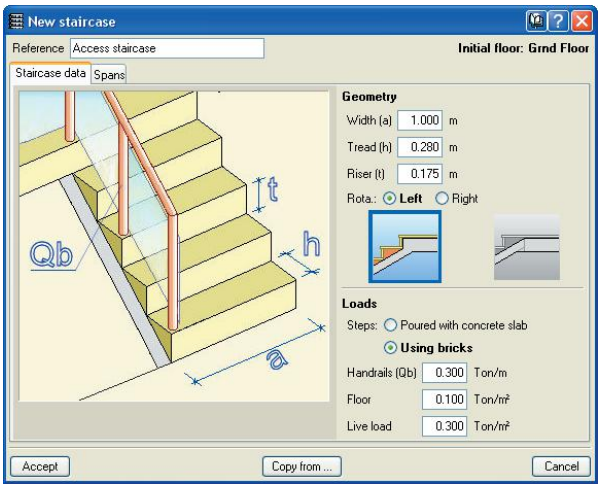


Fig. 8.2

Fereastra conține două file. În fila **Datele scării-Staircase data**, proprietățile comune ale ansamblului scărilor pot fi definite și în fila Deschideri (spans), proprietățile fiecărei rampe între etaje.

Programul consideră că noua scară va începe de la grupul curent, al cărui nume apare în colțul dreapta sus al casetei de dialog.

8.3.1.1. Datele comune ale scării

În fila Datele scării (Staircase data), se definesc proprietățile geometrice și încărcările pentru o scară nouă.
Aceste proprietăți sunt comune pentru toate deschiderile care aparțin scării. În cazul în care apare acea situație în care o parte a scării conține anumite date sau posedă valori diferite (de exemplu, încărcare diferită), atunci acea secțiune trebuie introdusă ca o scară separată de restul secțiunilor scării.

Proprietățile geometrice

• Lățimea

Lățimea scării sau lungimea treptelor intermediare.

• Locul de păsit și treptele intermediare

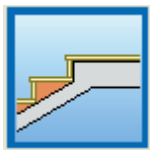
Locul de păsit este lățimea măsurii treptei pe plan și treapta intermediară (contratreapta) este distanța verticală dintre 2 trepte intermediare consecutive (înălțimea treptei).

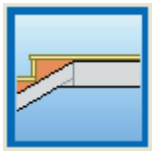
• Rotirea

Stânga sau **dreapta** pot fi selectate în funcție de direcția de rotire pe care persoana o execută atunci când urcă pe scari.

• Aspectul ultimei trepte

Ultima treaptă al unui loc de oprire ascendent poate avea unul din cele două aspecte diferite:

 Oprirea intermediară sau forma opririi ultimei trepte.

 Ultima treaptă este situată pe planșeul inclinat.

Încărcările

• Treptele

Metoda de construcție a treptei (**Turnată cu planșeu de beton** sau **Folosind cărămizi**). Aceste informații afectează calculul încărcărilor statice aplicate scării și atunci când se măsoară cantitatea de beton utilizată pentru construcția sa.

• Mâna curentă, pardoseala și încărcarea mobilă

Greutatea necesară a mâinii curente este greutatea totală, prin urmare, utilizatorul trebuie să introducă datele luând în considerare faptul dacă există una sau două balustrade.

8.3.1.2. Datele rampelor scărilor

Rampele scării sunt panourile care unesc un etaj cu altul și pot conține una sau mai multe deschideri. Proprietățile definite pentru rampe pot fi diferite una de alta (grosimea planșeului, elevația inițială, aspectul, numărul de trepte etc.).

În program, rampele unei scări sunt definite selectând fila **Deschideri (Spans)** din fereastra Scară nouă **(New Staircase)**. După ce ați selectat fila, va apărea următoarea fereastră:

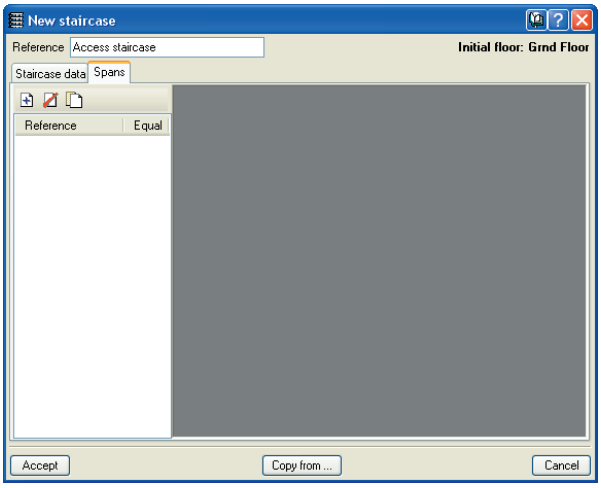


Fig. 8.3

În această fereastră, rampele pot fi atașate făcând clic pe pictograma corespunzătoare, care va deschide caseta de dialog **Rampele scărilor (Flights):**

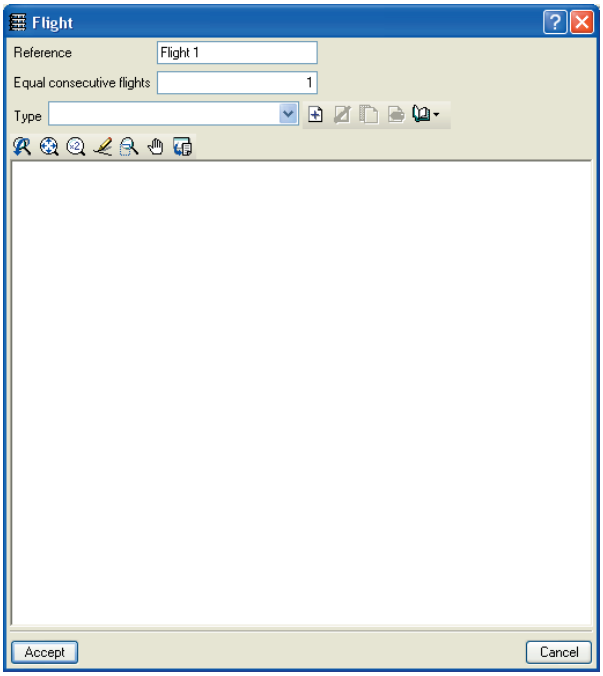


Fig. 8.4

Noi tipuri de rampe pot fi adăugate prin alegerea printre cele predefinite de program din meniul **Tipul (Type)** sau, alternativ, o nouă rampă poate fi creată făcând clic pe pictogramă . După ce dați clic pe această pictogramă, apare o fereastră nouă de **Creare (Tipuri de scări) Create (Stair types)** în care sunt definite proprietățile noului tip.

Grupul cu tipurile de forme face parte din biblioteca lucrării și, prin urmare, un tip de rampă poate fi utilizat de mai multe ori pe o scară și pentru mai multe scări ale lucrării.

Programul permite, de asemenea, pentru scarile care au fost definite într-o lucrare pentru a fi utilizate într-o alta folosind biblioteca manager, care permite ca tipurile să fie importate și exportate.

În caseta de dialog **Creare (tipuri de scări) Create (Stair types),** se specifică următoarele date:

• Referința tipului de scări

Identificarea (numele) rampei definite

• Grosimea planșeului

Grosimea planșeului poate fi propusă de program sau setată de utilizator.
Pentru ca programul să aibă posibilitatea de a ante-proiecta grosimea planșeului, nu activați caseta de **Grosime a planșeului (Slab depth)** Programul va atribui apoi o grosime a căror valoare este de 1/30 din deschidrea maximă reală între reazeme.
Când este activată caseta de **Grosime a planșeului (Slab depth)**, utilizatorul trebuie să introducă valoarea pentru grosimea planșeului scării.

• Diferență a nivelului de pornire
Este posibil să se indice o schimbare de elevație (mai mare sau egală cu 10 cm) la începutul fiecărei rampe a scării, datorită eventualei grosimi a planșeului.
Un exemplu unde se poate aplica această valoare, este în cazul unei scări care începe de la fundație și trebuie să pornească de la un planșeu ridicat pe sol sau o șapă.
• Treptele inițiale construite pe sol
Dacă există trepte construite pe sol la începutul unei deschideri ale scărilor, trebuie indicat numărul de trepte. Odată ce scara a fost calculată, programul aplică o reacțiune uniformă la suprafață la structura principală corespunzătoare încărcării medii a treptelor construite pe sol și o introduce ca o încărcare statică. Programul nu generează încărcarea mobilă care poate apărea în zona luată până la etapele construite, deoarece acest element este localizat pe un element structural (de exemplu, un planșeu) care are deja o încărcare mobilă direct aplicată.

• Amplasarea deschiderii și a podestului intermediar
Selectați unul dintre tipurile ce trebuie introduse.
• Numărul de trepte
În funcție de tipul de scara care a fost selectată, programul va cere numărul de trepte pentru fiecare planșeu care formează podestul intermediar.
• Lățimea scărilor
Acest lucru este necesar doar în cazul în care există semi-opriri.
• Treptele construite pe podestul intermediar
Dacă există, numărul de trepte este necesar.
• Reazemele podestului intermediar
Opririle intermediare pot fi rezemate sau pot fi libere.
Dacă sunt rezemate, locația reazemelor trebuie să fie specificată: frontal, lateral sau ambele.

Tipul și lățimea reazemului
Programul permite utilizatorului să aleagă dintre următoarele reazeme:

- **Bara de susținere:** aceste bare care susțin marginea de oprire prin intermediul unui element structural (de obicei o grindă) situată pe etajul de deasupra opririi. Programul necesită ca lățimea reazemului să poată să susțină greutatea peretelui situat între podest și etajul de deasupra.

Perete de zidărie (*)
Perete de beton (*)
(*) Încărcarea sa este aplicată pe elementul structural situat sub marginea sprijinită a locului de oprire pe etajul de dedesubt.
Greutatea proprie este luată ca încărcare de un zid de o anumită lățime și de înălțime egală cu diferența de nivel dintre oprirea intermediară și etajul de mai jos. O greutate specifică de 15,70 kN/M3 este luată pentru cazul unui perete de zidărie și de 24,53 kN/m3 pentru cazul unui zid de beton. Dacă există un zid care se întinde între oprirea intermediară și etajul de deasupra, sau orice alt tip de partiție sau perete extern, utilizatorul trebuie să aplice încărcarea liniară de pe etajul de mai jos corespunzătoare încărcării elementului menționat anterior.

-Conectorii: aceștia sunt conectori de forfecare care unesc podestele intermediare de elemente structurale, cum ar fi o grindă sau un perete, la care se transmite reacțiunea finală.
După ce a acceptat caseta de dialog **Creare (Tipuri de scări) Create (Stair types)**, programul revine la fereastra **Rampa scării (Flight)** în cazul în care numărul de **Rampe consecutive egale** - of **Equal consecutive flights** este necesar, care este, numărul de etaje consecutive ale scării care conține acest tip de rampă.

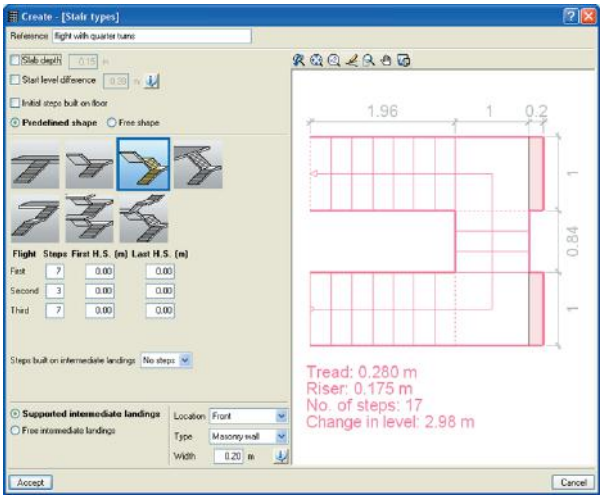


Fig.8.5

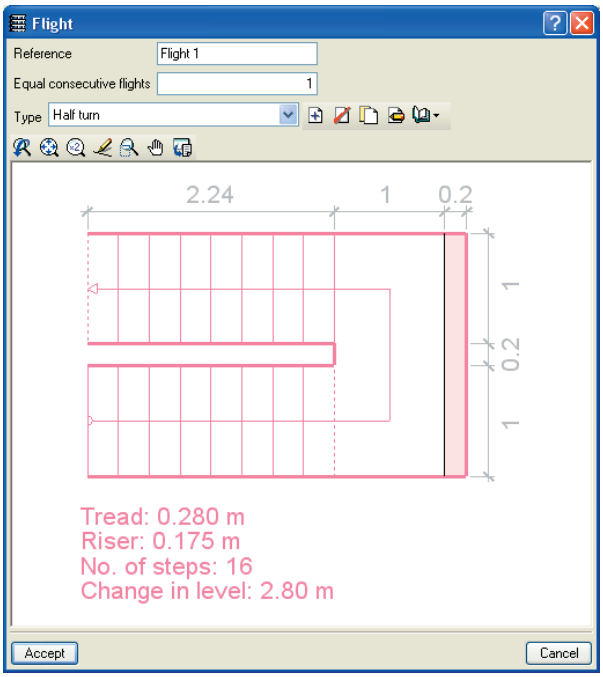


Fig.8.6

Odată ce aceste valori au fost definite, programul revine la fereastra **Scara nouă- New staircase**, care va afișa noua rampă care a fost definită.

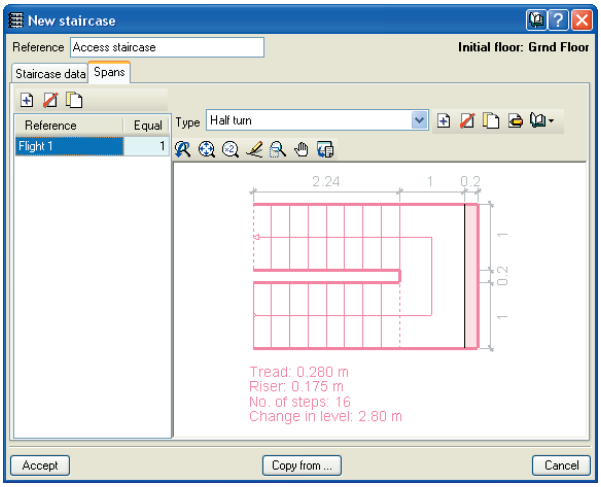


Fig.8.7

În cadrul acestei ferestre, pot fi definite numărul de rampe egale consecutive.

Orice număr de rampe poate fi definit după aceeași procedură. În plus, o nouă rampă poate fi definită prin copierea datelor unei rampe definite anterior, utilizând pictograma din partea de sus a listei.

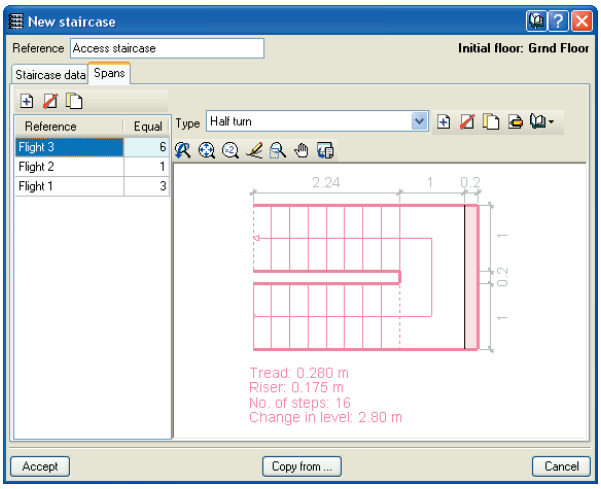


Fig.8.8

În secțiunea **8.3.1.4. Instrumentele care facilitează scara și definirea podestului.** Există mai multe indicații interesante care pot fi utile atunci când se definesc noile scari și opriri.

8.3.1.3. Introducerea scării în lucrare

Odată ce toate datele (comune și specifice pentru fiecare oprire) scarii au fost definite, tot ceea ce este necesar este să se poziționeze scara la etajul curent.

Pentru a introduce scara, dați clic pe **Accept** în caseta de dialog Scară Nouă (**New Staircase)**. Programul va afișa etajul curent pe ecran și va desena prima oprire a scării care urmează să fie introdusă lângă cursorul mouse-ului.

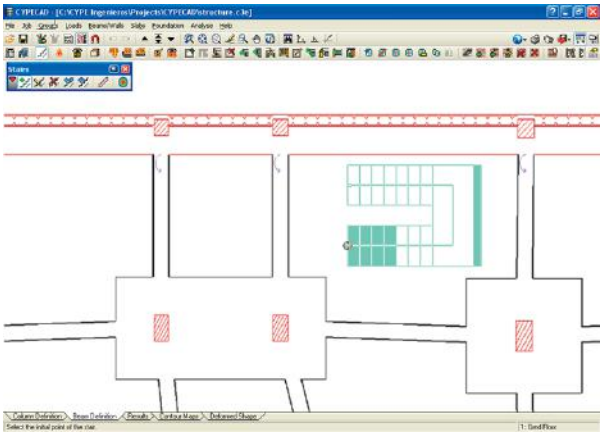


Fig. 8.9

Scara se mișcă cu cursorul și va rămâne la o poziție fixă dacă se dă clic pe butonul mouse-ului din stânga. Pentru a ajuta poziționarea începutului de scară, se poate utiliza ajustarea obiectelor cu șablonul DXF sau DWG.

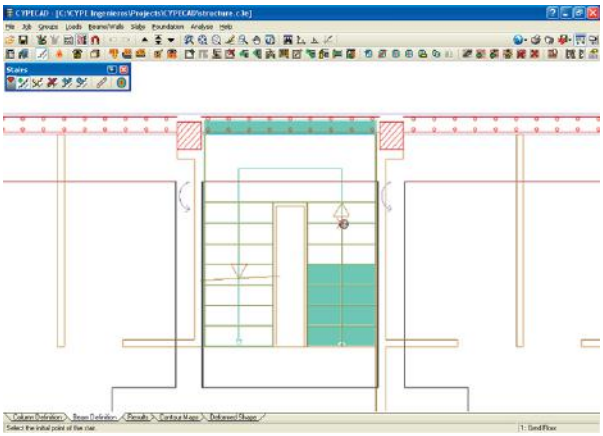


Fig. 8.10

După ce s-a poziționat începerea scării cu butonul mouseului din stânga, scara se rotește în jurul punctului selectat.

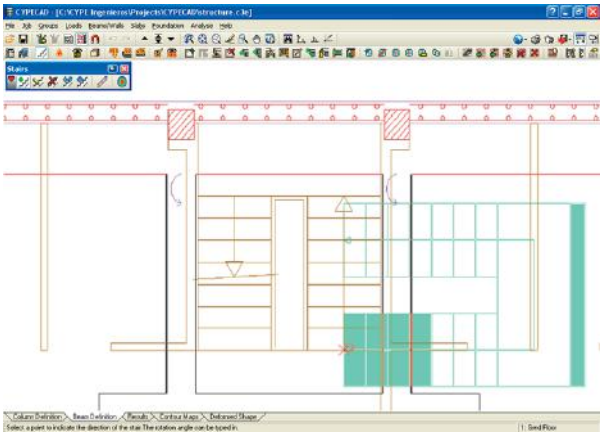


Fig. 8.11

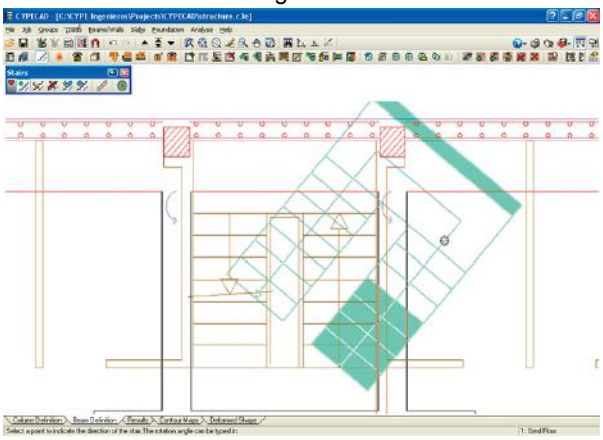


Fig. 8.12

Obiectele care sunt ajustate într-un șablon DXF sau DWG importat sau introduse utilizând modul ortogonal, acestea fiind instrumente foarte utile pentru introducerea scării.

Odata ce scara a fost introdusă, programul permite introducerea unor scări noi identice cu cele introduse anterior, ale caror referințe sunt numerotate consecutiv. Dați clic pe butonul din dreapta al mouseului pentru a termina introducerea scarii.

Dacă apare o eroare geometrică la introducerea scării, programul va afișa un mesaj de eroare pe ecran.

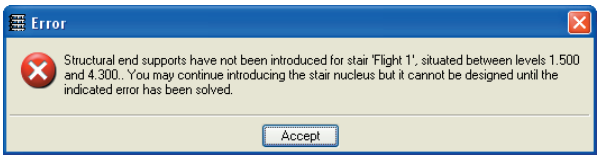


Fig. 8.13

Utilizatorul poate vizualiza scările introduse în lucrare utilizând vizualizarea 3D (**Grupuri > Vizualizarea 3D a clădirii sau Vizualizarea 3D a Etajului** (**Groups > Building 3D View** or **Floor3D view**) permițând utilizatorului să verifice introducerea datelor, forma, în cazul în care există orice interferență cu elementele din jur, etc.

8.3.1.4. Instrumentele care ușurează definirea scării și a opririi

Copiere scară

Există structuri care conțin aceleași scari sau similare, prin urmare, este foarte util să se poată utiliza datele unei scari deja introduse pentru a crea un element nou.

Din acest motiv, CYPECAD păstrează datele de la ultima scara introdusă, în timp ce o altă lucrare nu este selectată sau utilizatorul iese din program.

În plus, programul permite, la introducerea unei scări noi, să se copieze datele unei scări introduse anterior care este vizibilă pe etajul curent. Pentru a face acest lucru, după ce ați dat clic pe pictograma din meniul **Scari-**Stairs , Selectați butonul **Copiere de la (Copy from).**

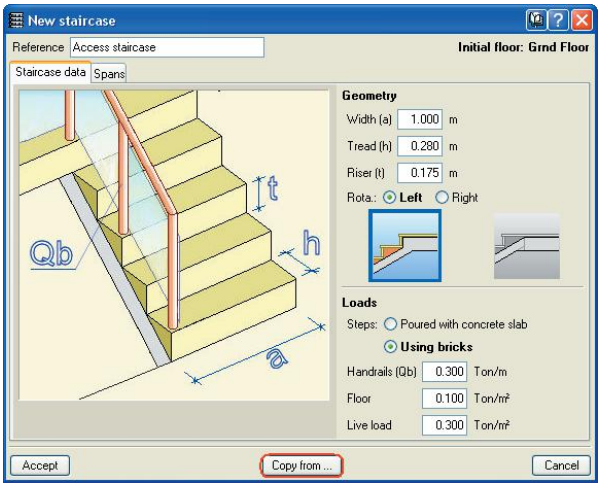


Fig. 8.14

După ce dați clic pe butonul **Copiere de la,** etajul curent este afișat astfel încât utilizatorul poate selecta scara pentru a fi copiată folosind butonul mouse-ului din stânga. Programul va reveni apoi la caseta de dialog unde utilizatorul poate verifica că datele scării selectate au fost copiate, inclusiv toate cele care aparțin opririlor sale. Aceste date pot fi apoi modificate, dacă este necesar, pentru a se adapta la noua scară care trebuie introdusă.

Un exemplu care evidențiază avantajul opțiunii **Copiere de la** - **Copy from** poate fi văzut în cazul structurilor cu scări simetrice. În acest caz, una dintre scări este definită și introdusă. A doua scară este copiată din prima și rotația ascendentă este modificată; cu aceasta scara este complet definită și tot ceea rămâne de făcut este să fie introdusă în structură.

Tipuri predefinite a rampelor scărilor

Atunci când este introdusă o nouă rampă într-o scară (fila Deschideri (Spans)), dând clic pe buton caseta de dialog Rampele scării (Flights) apar și dacă se apasă butonul , putând fi adăugate noi tipuri de rampe. Alternativ, în loc să se definească o nouă rampă, una poate fi selectată printre cele listate în meniul mobil.

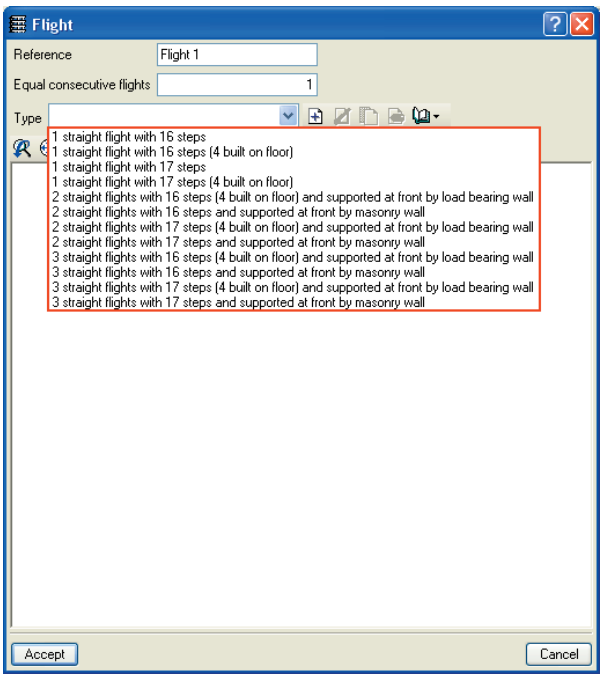


Fig.8.15

Tipurile afișate în listă sunt tipurile predefinite, precum și cele definite de utilizator.

Tipul de rampă poate fi, de asemenea, selectat din meniu în caseta de dialog **Scară nouă (New Staircase).**

Copierea rampei în aceeași scară

O nouă rampă poate fi introdusă prin copierea unei rampe introdusă anterior și aparținând aceleiași scări. Acest lucru se face folosind **Copierea elementului selectat și adăugarea lui la butonul de listă** situat în partea de sus a cutiei de dialog Scară nouă- **New staircase.**

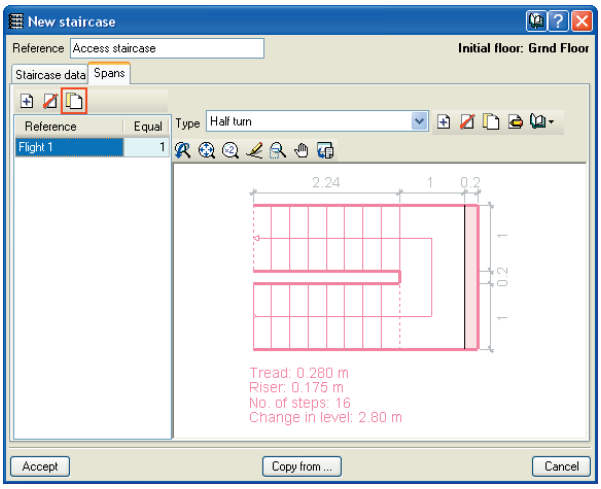


Fig.8.16

Când această comandă este executată, o nouă rampă cu aceleași proprietăți care au fost selectate este creată în partea de sus a listei. Acest lucru implică faptul că, în mod fizic, noua rampă este situată deasupra acestor rampe definite anterior în scară.

Copierea și editarea tipurilor de rampe

Pentru a gestiona tipurile de rampe poti fi utilizate instrumentele Copiați(Copy) și Editați(Edit). Acestea se află în colțul din dreapta sus al casetei de dialog **Scari noi** (New Staircase) și în partea de sus a casetei de dialog de **Rampa scării (Flight).**

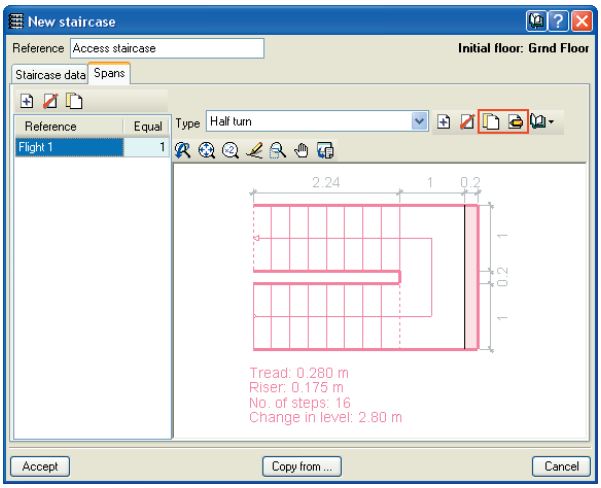


Fig. 8.17

Butonul **Copiere** repetă proprietățile tipului afișat în desen într-un alt tip nou în care utilizatorul trebuie să asocieze o nouă referință. Acest lucru permite ca tipurile de rampe similare să fie create rapid.

Butonul **Editare** permite modificarea tipului selectat.

În cazul în care tipul care urmează să fie editat este utilizat într-o altă deschidere de scări, funcția de editare este blocată pentru a evita ca o modificare involuntară să fie efectuată pe alte rampe. În cazul în care tipul nu este utilizat în nici o altă deschidere, nu există restricții de modificare.

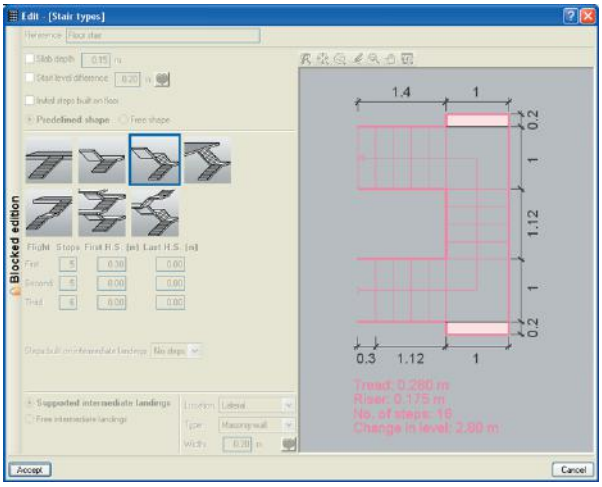


Fig. 8.18

Dacă utilizatorul dorește să editeze tipul și, prin urmare, să modifice alte tipuri de scări, trebuie apăsat pe butonul lateral **Editare blocată**, astfel încât să deblocheze.

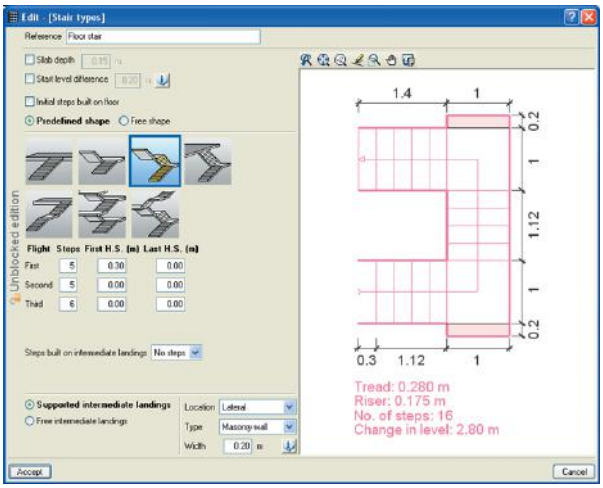


Fig. 8.19

Biblioteca rampelor de scări

Tipurile de rampe de scări pot fi salvate într-o bibliotecă și utilizate ulterior în alte lucrări. În acest fel, lucrările cu rampe similare ale scării pot partaja datele fără a fi nevoie de a le reintroduce. Instrumentul care gestionează tipurile de biblioteci este activat făcând clic pe butonul **Manager Bibliotecă (Library Manager)** , situat în colțul din dreapta sus al casetei de dialog Rampele de scări.(Flights).

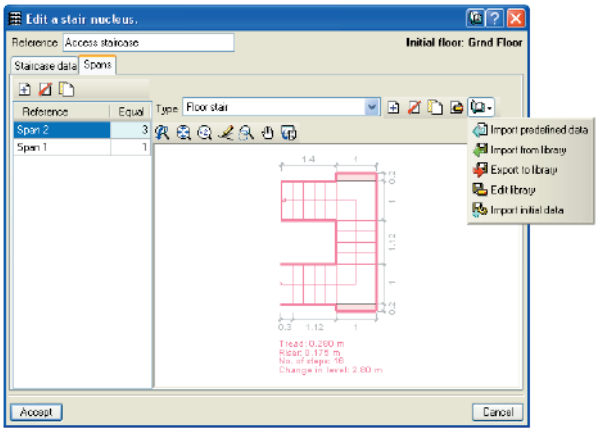


Fig.8.20

Biblioteca poate fi gestionată astfel încât tipurile de rampe definite în lucrare să poată fi exportate , în biblioteca utilizatorilor, astfel încât acestea să poată fi importate , mai târziu în alte lucrări.

Utilizarea butoanelor de gestionare a bibliotecii este descrisă prin intermediul unui instrument atunci când cursorul este plasat deasupra lor.

8.3.2. Editarea scărilor existente

Pentru a edita date scarilor existente în lucrare, dați clic pe buton , din meniul **Scări - Stairs**, urmat de un clic pe scara selectată. Programul va afișa caseta de dialog *Editare scară* **Edit staircase.**

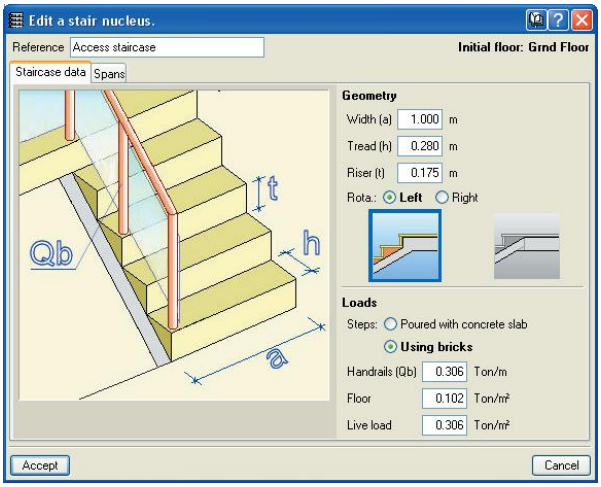


Fig. 8.21

8.3.3. Ștergeți o scară

Pentru a șterge una sau mai multe scări dați clic pe butonul din meniul **Scări** și apoi dați clic pe scara care trebuie ștearsă, sau prin intermediul unei ferestre de captare, selectați scara sau scările care urmează a fi eliminate.

8.3.4.Mutați o scară

Pentru a muta o scară, faceți clic pe butonul din meniul Scări, urmat de un clic cu butonul mouse-ului stânga pe scara care urmează să fie mutată, marcând un punct care va fi luat ca punct de referință pentru noua sa poziție. Utilizarea ajustării obiectelor la schițele DXF sau DWG poate fi de ajutor când se stabilește noua poziție a scării.

8.3.5. Rotirea unei scări

Pentru a roti o scară, faceți clic pe butonul din meniul Scări . Selectați scara pe care doriți să o rotiți folosind butonul mouse-ului stânga. Programul va afișa scara pivotând în jurul punctului de pornire al rampei în grupul curent.

Există două modalități de definire a rotirei sale: selectând un punct de pe ecran care definește noua sa direcție sau făcând clic pe butonul din dreapta al mouse-ului și introducând unghiul în caseta de dialog care apare pe ecran.

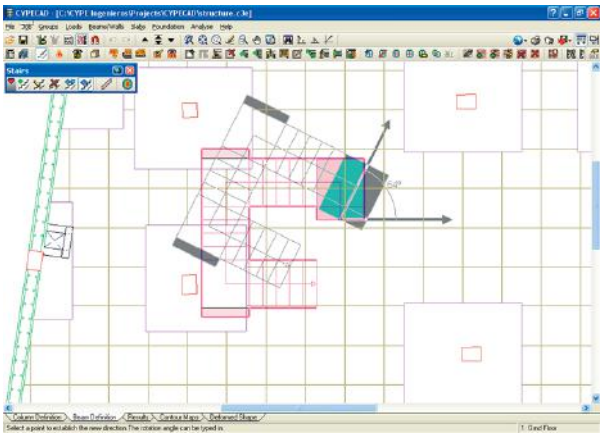


Fig. 8.22

8,4. Rezultate, rapoarte și schițe ale modulului scării

8.4.1. Vizualizarea detaliilor de armare ale scărilor

Faceți clic pe butonul din meniul **Scări** (Stairs), urmat de un clic cu butonul mouse-ului stânga pe scară pentru a vizualiza armarea sa. Dacă este prima dată când scara a fost selectată sau modificările au fost efectuate de la ultima analiză, programul va proceda la proiectarea și armarea acesteia. Odată ce scara a fost proiectată, o fereastră va apărea afișând armarea fiecarei rampe care alcătuiește scara.

Pentru a vedea armarea altor rampe ale scării, dați clic pe meniul situat în colțul din stânga sus a ferestrei.

8.4.2. Vizualizarea eforturilor și săgeată lor folosind hărțile contur

Programul proiectează scările într-o manieră izolată și prin metoda elementului finit, luând în considerare cazurile de încărcare uzuale în proiectarea scărilor: încărcările mobile și statice.

Pentru a vedea forțele și săgeata unei scări dați clic pe butonul din meniul Scări, urmat de un clic cu butonul stâng al mouse-ului pe scara ale cărei rezultate doriți să le consultați. Dacă este prima dată când scara este selectată sau dacă modificările au fost efectuate de la ultima analiză, programul o va proiecta. Odată ce scara a fost proiectată, o fereastră care afișează o vedere tridimensională a rampei scării se va deschide. Săgeata și eforturile rampei selectate pot fi apoi consultate.

8.4.3. Proiectarea scării

Scările pot fi proiectate folosid oricare dintre metodele:

• La analizarea lucrării:
Când lucrarea este analizată, toate scările sunt de asemenea proiectate, astfel încât reacțiunile sale să poată fi aplicate structurii principale. Prin urmare, primul lucru pe care programul îl analizează sunt scarile.

• Utilizând sau pictogramele din meniul **Scări (Stairs):**
Dacă lucrarea nu a fost analizată, fiecare scară poate fi proiectată individual prin selectarea sau și făcând clic pe scară pentru prima dată.
Dacă utilizatorul modifică scara după analizarea lucrării, iar aceste modificări afectează reacțiunile scării pe structură, trebuie lansată o nouă analiză, astfel încât aceste modificări să fie luate în considerare.
Programul avertizează asupra acestei situații.

8.4.4. Rapoartele

La lista cu rapoartele lucrării, este adăugată și opțiunea de a genera un raport cu toate scările introduse în lucrare.

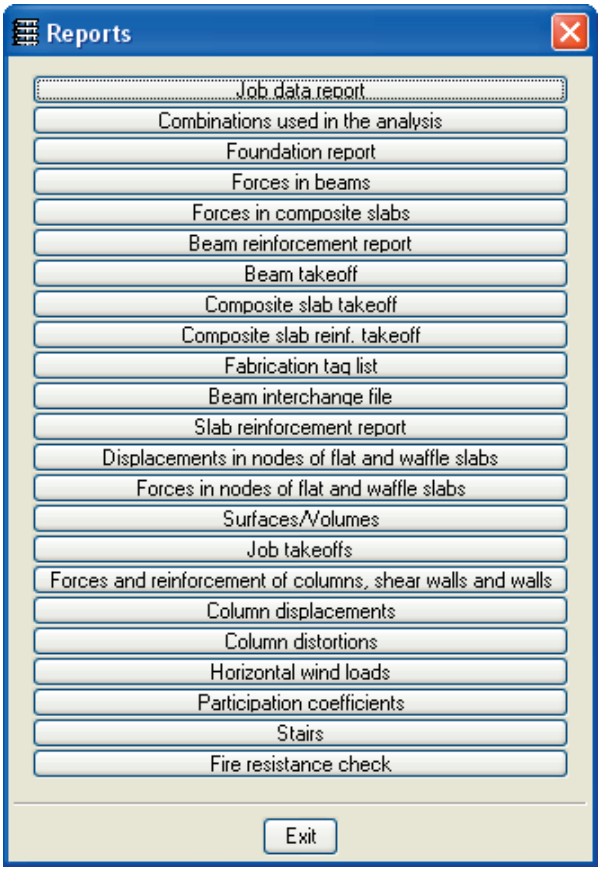


Fig. 8.23

Rapoartele de scari contin datele generale ale tuturor scărilor din lucrare (materialele si codul folosit), datele comune (geometria, încărcarea etc.) si datele specifice (reactiuni asupra structurii principale, armarea, forțele rezultante in fiecare sectiune a deschiderii) pentru fiecare rampă.

8.4.5. Schițele scării

La lista cu schițele (desenele) lucrării este adăugată opțiunea **(Definirea grinzii > Imprimare > Schițele lucrării** (**Beam Definition**, **File > Print > Job drawings)** pentru a crea schițele cu detaliile scării pentru fiecare scară a lucrării.

.

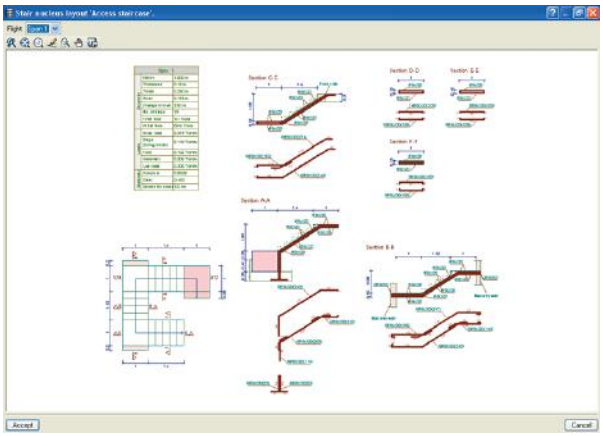


Fig. 8.24

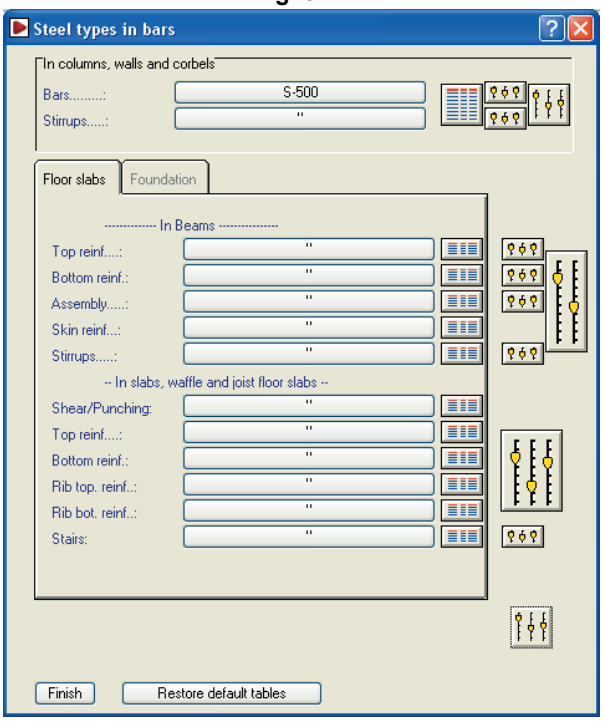


Fig. 8.25

Schițele afișează toate informațiile necesare pentru a defini aspectul scărilor: secțiuni longitudinale și transversale, tabelele cu proprietățile oricărei deschideri cu datele sale geometrice, încărcările și materialele. Tabelele de armare sunt de asemenea incluse. (pentru scară, rampă și conținutul total de oțel)

8.5. Configurarea modulului scări (materialele, tabelele de armare și opțiunile scărilor)

Betonul utilizat pentru scări este identic cu cel definit pentru etaje si este definit in caseta de dialog Date generale (Datele generale care se găsec in fila Definirea stâlpului, Definirea grinzii sau fila Rezultate).
Apăsând pe butonul **După poziție** (By position) al acestei casete de dialog, se deschide o altă casetă de dialog (Tipurile de oțel în bare) din care se poate selecta oțelul care trebuie utilizat, iar tabelele de armare care trebuie utilizate pentru armarea scărilor.

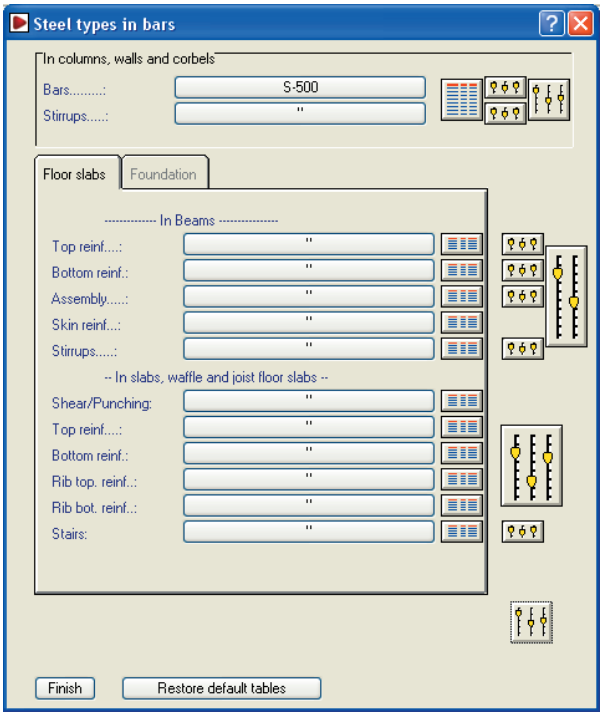


Fig. 8.26

În mod similar, butonul opțiunile Scării se adaugă prin care sunt configurate următoarele opțiuni și date:

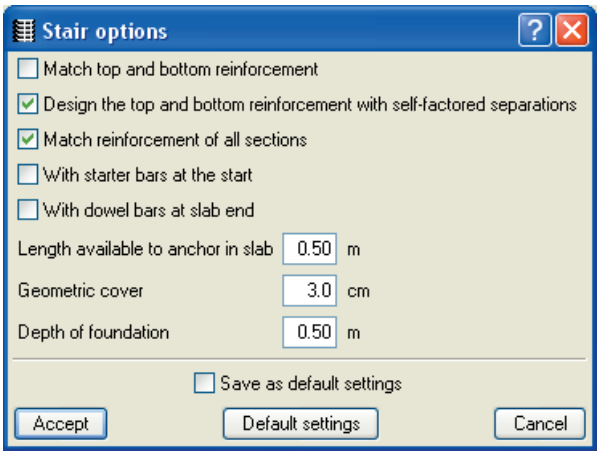


Fig. 8.27

Opțiunile

• Potrivirea armării superioare și inferioare

După analizarea lucrării, programul atribuie valoarea maximă de armare ambelor armări.

• Proiectarea armării superioare și inferioare cu separări auto-factorizate

Activarea acestei opțiuni implică faptul că programul va pune armarea în așa fel încât separarea lor (pasul între bare)să fie multiplă. De exemplu, unul la 10 cm și altul la fiecare 10 cm sau 20 cm.

• Potrivirea armării tuturor secțiunilor

Dacă opțiunea este activată, programul asociază valoarea maximă de armare tuturor secțiunilor (longitudinale și transversale) ale aceleiași rampe a scării. Toate armările superioare se potrivesc și apoi în partea de jos cele inferioare:

• Cu barele de pornire (starter bar)

• Cu barele de ancoraj la capătul planșeului

Datele

• Lungime disponibilă pentru ancorarea în planșeu

Această valoare indică spațiul disponibil pentru ancorarea barelor de ancorajale primei rampe folosind o grindă orizontală. Dacă este necesară o lungime mai mare de ancoraj, barele de ancorare vor fi îndoite. În cazul în care lățimea grinzii orizontale este mai mare decât cea indicată în această opțiune, lățimea grinzii va prevala ca și spațiu disponibil pentru ancorare.

• Acoperire geometrică (denumită și acoperire nominală)

Acoperirea armării celei mai apropiate de fețele exterioare ale planșeelor trebuie indicată în funcție de agresivitatea tipului de mediu în care sunt situate scările.

• Grosimea fundației

Această valoare este utilizată pentru a defini ancorarea începutului rampei la nivelul fundației atunci când un element de fundație nu există sub începutul scării.

9. Structurile din oțel, lemn și aluminiu

Pe lângă introducerea grinzilor de oțel și stâlpilor în lucrare, CYPECAD oferă alte opțiuni în ceea ce privește structurile care nu sunt din beton. Acestea includ posibilitatea de a încorpora structurile 3D integrate în lucrare și proiectarea îmbinărilor elementelor de oțel.

9.1. Structurile 3D integrate

Opțiunea integrării structurilor 3D a fost inclusă în meniul Lucrării, care permite definirea structurilor 3D din oțel, lemn sau aluminiu, alcătuite din noduri și bare cu șase grade de libertate care trebuie definite și conectate în cadrul proiectului editat la momentul respectiv. Această opțiune permite adăugarea mai multor structuri 3D la același proiect.
La activarea acestei opțiuni, apare o casetă de dialog care conține următoarele opțiuni pentru a introduce structurile 3D:

Fig. 9.1

9.1.1. Meniul structurilor integrate

La selectarea oricăreia dintre opțiunile din meniu, programul afișează pașii care trebuie să fie urmați în partea de jos a ecranului (sub fila Definirea coloană, fila Definire grindă…) Utilizatorul are, de asemenea, ajutor disponibil în caseta de dialog în cazul în care apar opțiunile.

Structură nouă
Conexiunile care vor fi definite în structurile 3D trebuie să fie localizate și marcate în proiect. Conexiunile sunt punctele unde structura 3D integrată este atașată la structură în CYPECAD și ele ar trebui situate la stâlpi, și dacă nu se folosește nici un stâlp ca și punct de conexiune ca și în cazul grinzilor sau a unui planșeu ale etajului, ar trebui introdusă o grindă de început înainte în acel punct.

Odată ce opțiunea a fost activată, la apropierea de un stâlp, poate fi ajustată și după ce s-a făcut acest lucru, va apărea un punct rosu cu mesaj mobil. Mesajul indică referința stâlpului ajustat și a X și Y cu privire la centrul stâlpului, precum și schimbarea de elevație cu privire la nivelul grupului de planșeu, a cărui valoare implicită este 0.
În cazul în care elevația conexiunii în comparație cu cea a grupului urmează să fie modificată, dați clic pe

butonul din dreapta al mouseului și va apărea următoarea casetă de dialog:

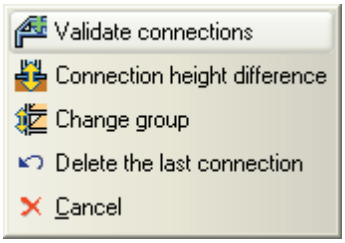


Fig. 9.2

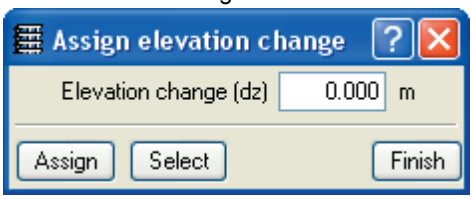


Fig. 9.3

Cifra anterioară afișează opțiunile de modificare sau schimbare a grupului dacă structura 3D este conectată la mai mult de un grup. Dând click pe butonul mouse-ului din stânga va fi introdusă conexiunea.
Dacă toate conexiunile au fost definite, dați clic dreapta pe mouse și selectați opțiunea de validare a conexiunii, conexiunile vor fi salvate și CYPE 3D se va deschide pentru a introduce structura 3D.

Editarea structurii
Selectați structura care trebuie editată, apropiind cursorulde o structură, acesta va fi afișată cu galben și dând clic pe ea cu butonul din stânga al mouse-ului, CYPE 3D se va deschide pentru editarea sa.

Ștergerea structurii
Funcționează într-un mod similar cu opțiunea anterioară. Șterge structura selectată.

Mutarea structurii
Utilizatorul poate schimba pozitia unei structuri 3D integrate prin selectarea acestei opțiuni, făcând clic pe structurași mutarea sa în noua poziție.

Copierea structurii
Această opțiune permite utilizatorilor să creeze o nouă structură integrată 3D în grupul curent, bazată pe una care a fost introdusă anterior într-un alt grup.

Rotirea structurii
Această opțiune permite utilizatorilor să rotească o structură 3D integrată.
Acesta poate fi rotită în două moduri:
• Indicând valoarea numerică a unghiului
-Selectați structura 3D integrată pentru a o roti
-Selectați punctul de rotire
-Selectați unghiul de rotire
• Utilizarea grafică a punctelor de referință
-Selectați structura 3D integrată pentru a o roti
-Selectați punctul de rotire
-Selectați un punct de referință
-Selectați orice punct al liniei drepte care unește rotația punctului cu poziția viitoare a punctului de referință selectat.

Punctul de rotire și punctul de referință nu trebuie să fie puncte ale structurii. Programul oferă o afișare provizorie a structurii 3D integrate odată ce cursorul mouse-ului este mutat după ce punctul de referință a fost selectat și înainte de a selecta poziția sa viitoare

Dacă sunt prezente încărcări orizontale, cum ar fi încărcările din vânt, programul analizează și gestionează rotirea acestor încărcări împreună cu rotirea structurii 3D integrate. Programul va cere utilizatorului să confirme diferitele acțiuni, în funcție de faptul dacă structura are sau nu orice încărcare inclusă într-un caz de încărcare utilizat de alte structuri 3D integrate sau în lucrarea în CYPECAD:

• Încărcările orizontale ale structurii 3D integrate care trebuie rotite acționează într-un caz de încărcare care nu este utilizat de alte structuri 3D integrate sau de lucrarea principală în CYPECAD
În acest caz, programul solicită utilizatorului să definească modul în care aceste cazuri de încărcare se combină unul cu altul și cu alte cazuri de încărcare orizontală de același tip (încărcarile din vânt, de exemplu) care pot exista în structura CYPECAD sau în alte structuri 3D integrate. Opțiunea implicită a programului este setată astfel încât aceste cazuri de încărcare să fie analizate ca și cazuri de încărcare independente, adică nu acționează simultan cu celelalte.

• Încărcările orizontale ale structurii 3D integrate care trebuie rotite într-un caz de încărcare sunt, de asemenea, utilizate de către alte structuri 3D integrate sau de lucrări în CYPECAD
Programul solicită utilizatorului să aleagă între următoarele:
- să păstreze încărcările orizontale ale structurii 3D integrate care urmează să fie rotite în cazurile lor de încărcare curente și verificați dacă acestea sunt valabile mai târziu.
-Aplicați încărcările orizontale ale structurii 3D integrate pentru a fi rotite în noile combinații ale cazurilor de încărcare create automat de program.

În ambele cazuri, programul afișează apoi o casetă de dialog în cazul în care cazurile de încărcare pot fi combinate, similar cu atunci când încărcările unei structuri 3D integrate care trebuie rotite aparțin unui caz de încărcare care nu este utilizat de alte structuri 3D integrate sau de lucrarea din CYPECAD.

Alinierea structurii
Această opțiune permite utilizatorilor să alinieze o structură 3D integrată.
Alinierea unei structuri constă dintr-o deplasare și o rotire. O structură 3D integrată poate fi aliniată selectând două puncte de referință și indicând noua sa poziție.
Punctele de referință nu trebuie neapărat să fie puncte ale structurii. Procedura este după urmează:

• Selectați structura 3D integrată pentru aliniere
• Selectați primul punct de referință
• Selectați noua poziție a primului punct de referință
• Selectați al doilea punct de referință
• Selectați orice punct al liniei drepte care se va alătura noilor poziții ale punctelor de referință.

Programul oferă o afișare provizorie a structurii 3D integrate în timp ce cursorul mouse-ului este mutat după ce punctul de referință a fost selectat și înainte de a selecta poziția sa viitoare.
Dacă sunt prezente încărcări orizontale, acestea sunt tratate în aceeași manieră ca în cazul opțiunii de rotire a structurii (descrisă în detaliu mai sus).

O nouă conexiune
Această opțiune permite adăugarea de conexiuni la o structură 3D introdusă anterior. Pentru a face acest lucru selectați structura, urmată de conexiunile de pe stâlpi sau grinzile de început.

Odată ce toate conexiunile noi au fost introduse, faceți clic pe butonul din dreapta al mouse-ului și selectați opțiunea Adăugați Conexiuni.

Ștergerea conexiunii

Permite ștergerea conexiunilor unei structuri 3D introduse anterior. Pentru aceasta, selectați conexiunile care trebuie șterse.
Când conexiunile sunt șterse, acestea sunt transformate în noduri ale structurii 3D, care ar trebui eliminate dacă nu sunt necesare.

Mutarea conexiunii
Permite conexiunilor 3D ale structurii anterior introduse să fie mutate. Pentru a face acest lucru, selectați conexiunea pe care doriți să o mutați și dați clic pe noua sa poziție. Trebuie să fiți conștienți de faptul că, atunci când o conexiune este mutată, un nod va fi generat la poziția inițială.

Informațiile despre conexiune
Folosind această opțiune, se afișează informații privind conexiune: elevație absolută și schimbare de elevație în raport cu grupul etajului la care se conectează.

Atribuirea schimbării elevației
La selectarea acestei opțiuni, apare o casetă de dialog în care se va introduce modificarea de elevație care va fi atribuită altor conexiuni. Utilizând butonul Selectare, aceeași modificare de elevație atribuită unei conexiuni poate fi atribuită altor conexiuni.

Lista structurilor 3D integrate
Această opțiune permite vizualizarea și editarea tuturor structurilor 3D, fără a fi nevoie de a le găsi în lucrarea CYPECAD.
La activarea acesteia, se deschide o nouă casetă de dialog care afișează o listă cu structurile integrate în lucrare. În dreptul dialogului se poate observa o reprezentare a structurii selectate.

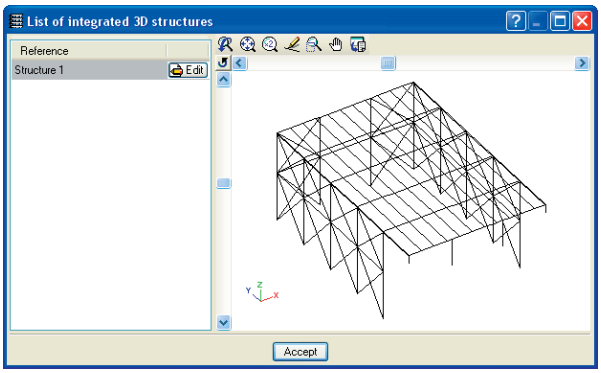


Fig.9.4

9.1.2. Programul CYPE 3D

Stabilitatea externă

Opțiunea de Stabilitate externă in CYPE 3D permite să specificați dacă barele care ajung la conexiunile introduse în CYPECAD sunt "fixe(încastrate)", "articulate" sau "simplu rezemate".

Introducerea stărilor încărcărilor

Cazurile de încărcare sunt definite folosind opțiunea Cazurile de încărcare suplimentare (încărcările speciale) în caseta de dialog Date Generale din CYPECAD. Dacă se definește un nou caz de încărcare, utilizatorul trebuie să revină la CYPECAD pentru a-l defini.

Pre-proiectarea structurii

Este necesar ca structura să fie preconceptă înainte de realizarea unei analize comune cu a proiectului CYPECAD. În cazul în care acest lucru nu se face, eforturile rezultate ar putea varia foarte mult din cauza schimbărilor considerabile în inerția barelor structurilor 3D, comparativ cu ceea ce a fost obținut într-o analiză anterioară, în cazul în care acestea nu sunt corect pre-proiectate.

• Analizarea structurii izolate. Această opțiune permite efectuarea unei analize rapide a eforturilor în structura izolată. Această analiză va permite realizarea unui design rapid al structurii 3D. În cadrul analizei, orice interacțiuni cu CYPECAD nu sunt luate în considerare, de aceea, odată ce proiectul preliminar a fost realizat, întregul proiect trebuie să fie analizat de la fila de Definire a grinzii (Beam Definition) în CYPECAD.

• Proiectarea cu eforturile actuale și folosind toate secțiunile de serie. Aceasta și următoarele opțiuni permit proiectarea structurii care utilizează eforturile rezultate în cadrul opțiunii Analizarea structurii izolate sau cu cele obținute din analiza întregului proiect CYPECAD. Acestea permit consultarea reacțiunilor la conexiuni.

Odată ce structura a fost pre-proiectată, utilizatorul revine la CYPECAD unde o analiză globală a proiectului va fi realizată. Apoi, odată ce a fost analizată, utilizatorul va reveni la CYPE 3D pentru a verifica barele folosind forțele obținute din analiza globală a ambelor structuri. În cazurile în care inerția barelor variază foarte mult, structura va trebui reanalizată folosind CYPECAD.

Planșeele de susținere

•**Generarea.** Această opțiune generează planșeele de susținere ale conexiunilor definite în fila de **Definire a grinzii (Beam Definition)** din CYPECAD pe stâlpii de beton sau pe **starterele** care pot fi din oțel sau beton.
•**Editarea.** În cadrul casetei de dialog care apare în timpul editării planșeului de bază, poate fi găsită **opțiunea Proiectare(Design).**
Această opțiune îndeplinește parametrii indicați în opțiunea planșeului de susținere în cadrul casetei de dialog Date Generale(General Data) din CYPECAD, care va propune o soluție modificabilă.

9.2. Proiectarea îmbinărilor

Programul încorporează analiza și proiectarea conexiunilor pentru secțiunile laminate și sudate din oțel și pentru diferitele coduri de proiectare (vă rugăm să consultați site-ul nostru pentru codurile de proiectare disponibile. Dacă codul de proiectare cu care este proiectată lucrarea nu este încă disponibil cu modulul de îmbinări (Joints module), utilizatorul poate opta pentru copierea lucrării și proiectarea lor utilizând un alt cod).

9.2.1. Tipurile de proiectare a îmbinărilor

Programul oferă mai multe opțiuni pentru proiectarea conexiunii: module de îmbinări.

Următoarele module ale îmbinărilor sunt disponibile în prezent cu programul:
• Îmbinările I. Sudate. Hale cu secțiuni din oțel laminate și sudate I
• Îmbinările II. Bulonate. Hale cu secțiuni din oțel laminate și sudate I
• Îmbinările III. Sudate. Structuri metalice cu secțiuni din oțel laminate și sudate I
• Îmbinările IV. Bulonate. Structuri metalice cu secțiuni din oțel laminate și sudate I
• Îmbinările V. Grinzi cu zăbrele cu secțiuni din țeavă
Noi module vor fi disponibile în curând; Verificați site-ul nostru pentru noi implementări.

9.2.2. Proiectarea îmbinării

În cazul în care nodurile al căror tip de îmbinare este rezolvată în program sunt detectate în timpul procesului de proiectare a structurii, programul va proiecta conexiunile și va oferi un detaliu de detaliere a rezultatelor.

• Pentru secțiunile I (Îmbinările I, II, III și IV), programul oferă două tipuri de design: **sudate**, de exemplu:

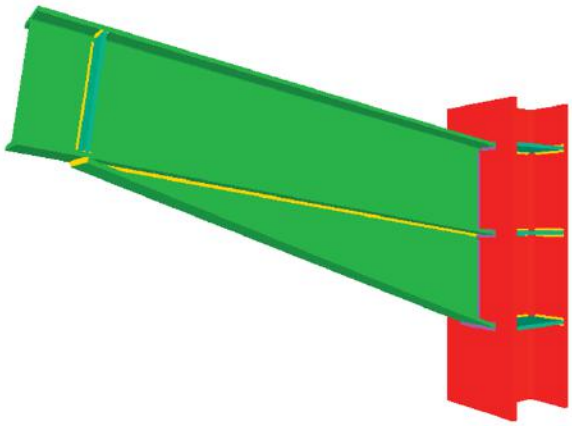


Fig. 9.5

Fig.9.6

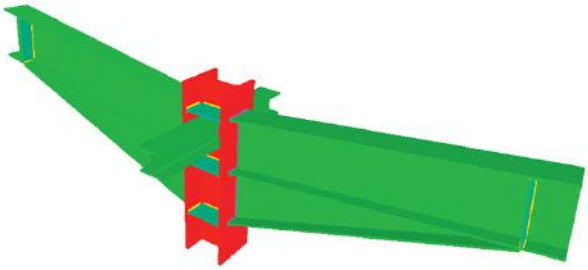


Fig.9.7

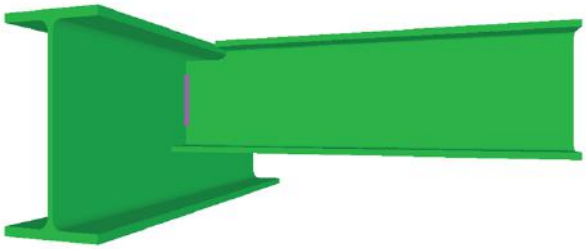


Fig. 9.8

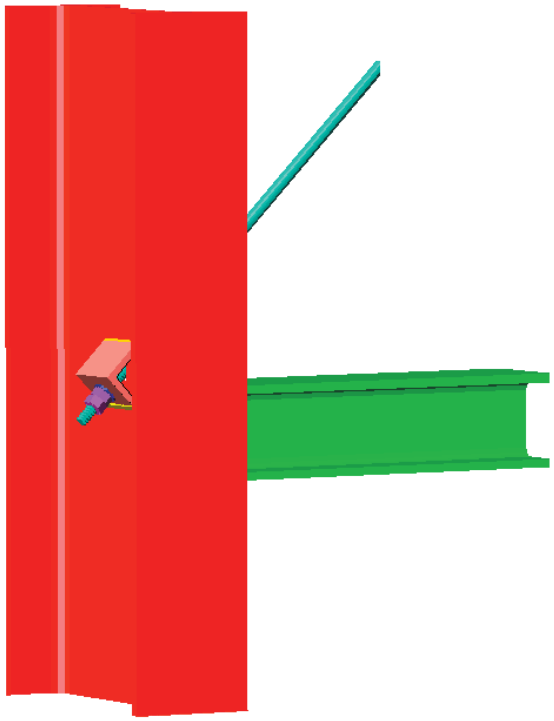


Fig. 9.9

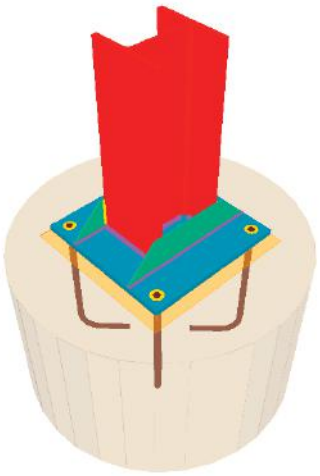


Fig. 9.10

Pentru o listă mai completă a conexiunilor sudate disponibile, vă rugăm să consultați site-ul corespunzător la www.cypecad.en.cype.com/joints_welded.htm și www.cypecad.en.cype.com/joints_welded_building.htm

fixate cu bolțuri (folosind bolțuri obișnuite sau precomprimate), de exemplu:

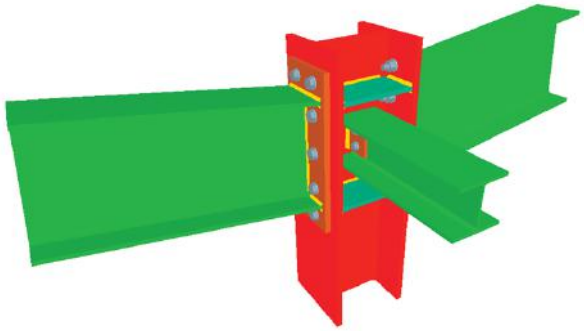


Fig.9.11

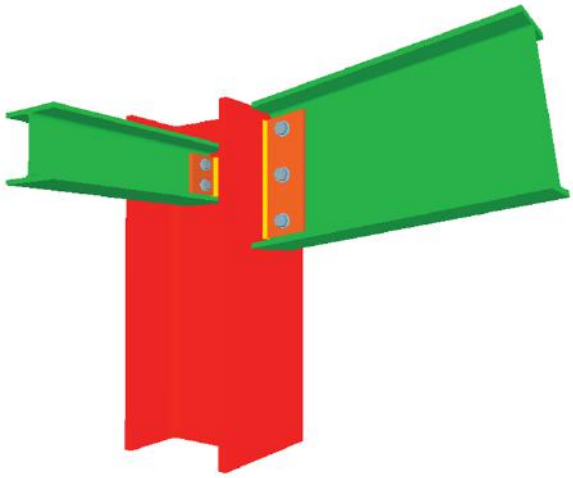


Fig.9.12

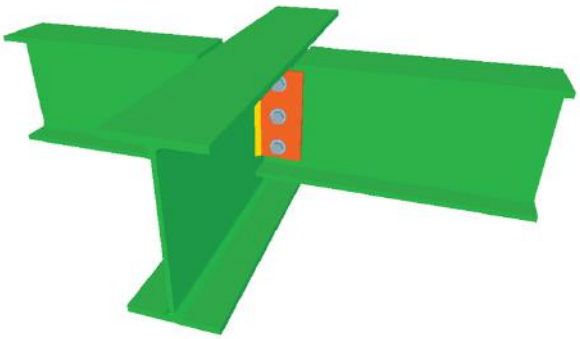


Fig. 9.13

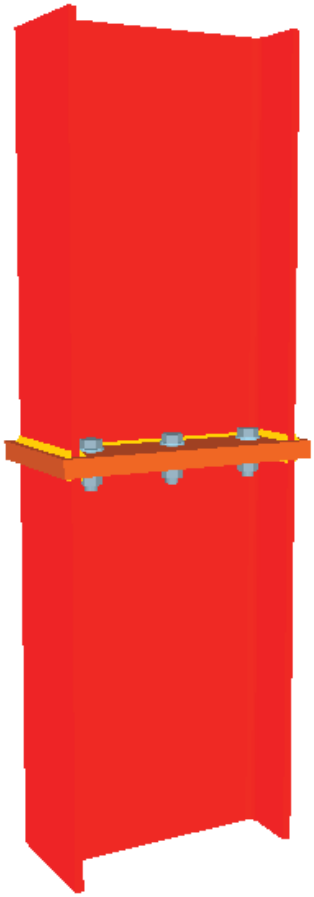


Fig.9.14

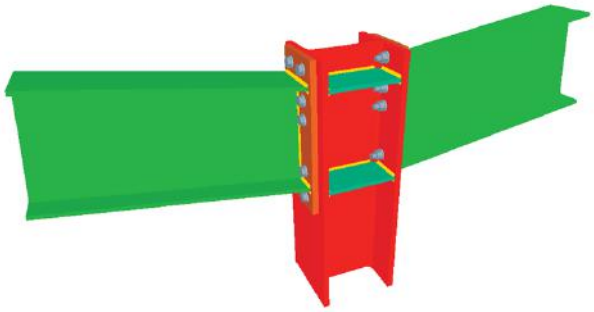


Fig.9.15

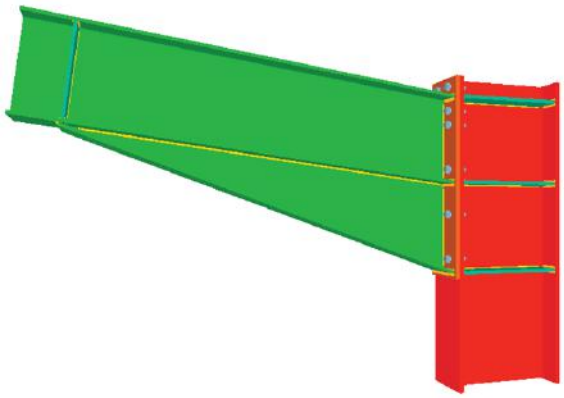


Fig.9.16

Pentru o listă mai completă a conexiunilor cu bolțuri disponibile, vă rugăm să consultați site-ul corespunzător la www.Cypecad.en.Cype.com/joints_bolted.htm și la www.Cypecad.en.Cype.com/joints_bolted_building.htm
Programul va proiecta grosimea necesară de sudură și încorporează plăci de rigidizare în cazul în care acestea sunt necesare pentru transmiterea corectă a eforturilor. În plus, în cazul conexiunilor cu bolțuri, se furnizează aspectul optim al bolțurilor precomprimate sau obișnuite.

• **Pentru grinzile cu zăbrele cu secțiuni de tip țeavă**
Secțiunile structurale cu țeavă trebuie să cuprindă secțiuni sudate cu condiția suplimentară ca bara care acționează ca talpă de grindă să fie o bară continuă, în cazul unui nod intermediar. Secțiunile structurale cu țeavă sunt proiectate astfel încât să îndeplinească toate cerințele indicate în codul selectat. Programul reprezinta pregatirea marginii capetelor tubului pentru a putea suda sectiunile corect.
De exemplu.:

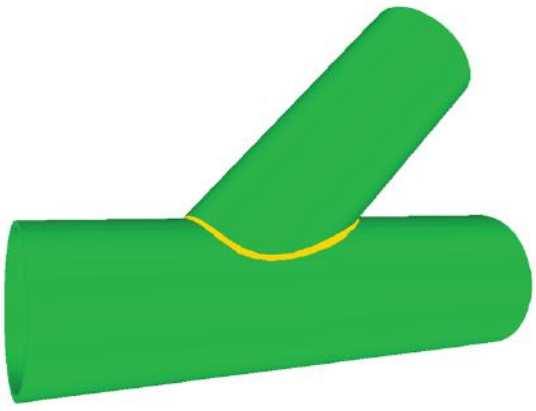


Fig. 9.17

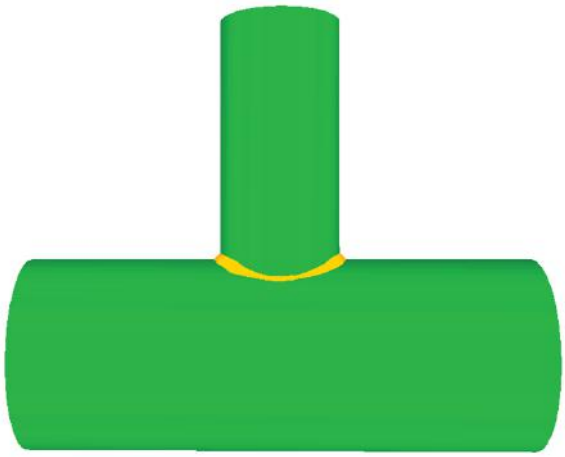


Fig. 9.18

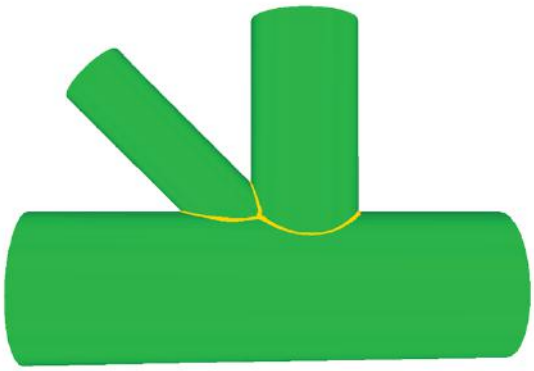


Fig.9.19

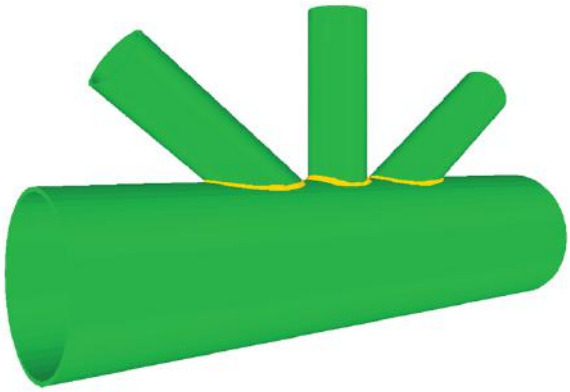


Fig. 9.20

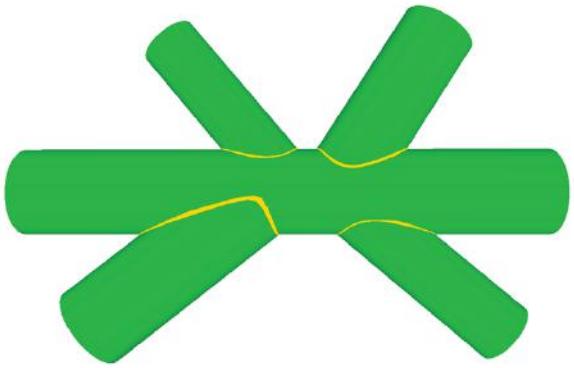


Fig. 9.21

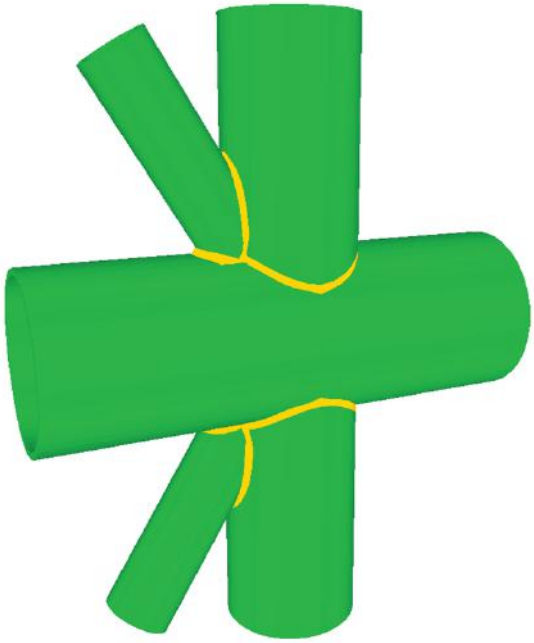


Fig. 9.22

Pentru o listă mai completă a conexiunilor (îmbinărilor) de secțiune de tip țeavă disponibile, consultați site-ul web corespunzător la www.Cypecad.en.Cype.com/joints_flat_trusses_hollow_structural_sections.Htm

9.2.3. Consultarea îmbinărilor proiectate

Îmbinările pot fi proiectate în același timp cu analiza generală (prin marcarea casetei de proiectare a îmbinărilor în caseta de dialog de **Analiză**) (Analysis).
Pentru a consulta apoi **Îmbinările (Joints)** proiectate, dați clic pe **Îmbinări (Joints) > Consultare (Consult).**
La activarea acestei optiuni, toate îmbinările care au fost proiectate de program vor fi marcate cu un cerc verde. Cele care nu au fost rezolvate vor fi marcate cu un cerc roșu. Îmbinările care sunt parțial rezolvate, adică conțin conexiuni care au fost proiectate și altele nu, vor fi marcate cu un cerc portocaliu.

Dacă cursorul mouse-ului este adus aproape de un nod în care există o îmbinare proiectată, îmbinarea va fi evidențiată cu albastru și va apărea o fereastră de informații indicând tipul de conexiuni asociate acelui nod care sunt prezente.
Făcând clic pe îmbinare, schițele detaliate ale conexiunilor asociate acelui nod vor fi afișate.

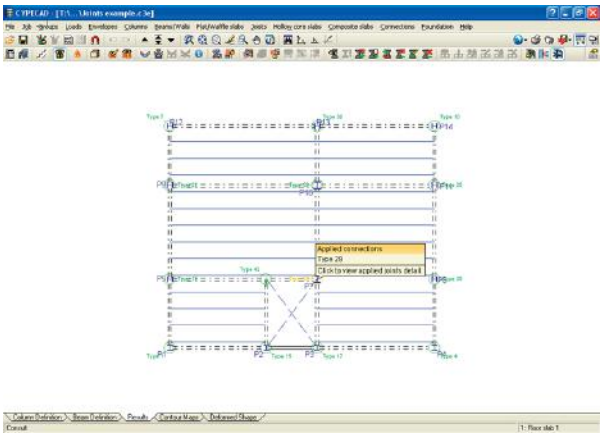


Fig. 9.23

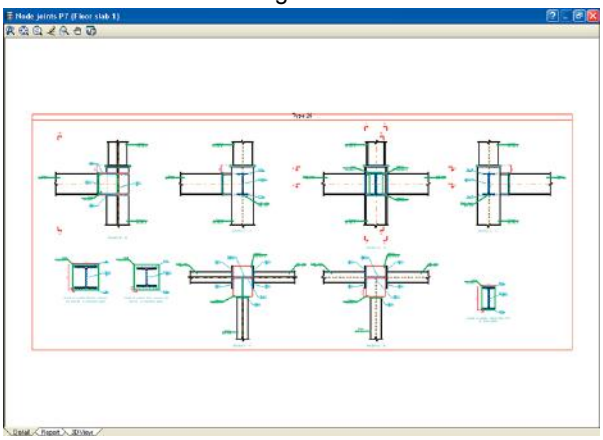


Fig. 9.24

Dacă cursorul este adus aproape de un nod în care există conexiunile care nu au fost proiectate, ci aparțin unora dintre tipurile recunoscute de program, este afișată o fereastră cu informații furnizând motivele pentru care nu a fost proiectat.

9.2.4. Motivele pentru care o îmbinare nu a fost realizată

În cazul în care programul nu proiectează o îmbinare, care inițial pare să corespundă cu una implementată în program, se poate datora uneia dintre circumstanțele explicate mai jos:

a. secțiune fixată pe peretele separator dintr-o altă secțiune

Dacă o secțiune urmează să fie fixată pe peretele separator al unei alte secțiuni, conexiunea nu poate fi rezolvată. Capetele barei care conectează peretele separator al unei secțiuni trebuie să fie întotdeauna o conexiune fixată cu șuruburi.

b. interferențele între secțiuni și plăcile de rigidizare
În cazul în care secțiunea care unește peretele separator de o altă secțiune se intersectează cu planșeele de rigidizare plasate de program pentru a garanta că barele care ajung în planul ortogonal sunt fixate.

c. Grosimea elementelor
În cazul în care grosimea cordonului de sudură necesară este mai mare de 0,7 x grosimea elementului de îmbinare.

d. Elementele ortogonale
În cazul în care separatoarele barelor nu sunt cuprinse în același plan sau nu sunt perpendiculare între ele, programul nu va rezolva îmbinarea.

e. Unghiul
Dacă punctul anterior este respectat, unghiul dintre suprafețele barelor care urmează să fie sudate trebuie să fie mai mare sau egal cu 60 °, în caz contrar îmbinarea nu este proiectată.

Fig. 9.25

9.3. Exportarea în alte programe

CYPECAD permite ca structura metalica proiectata sa fie exportata astfel incat sa fie vizualizata si modificata in alte programe.
Opțiunile de export se află în **Fișier(File) > Export.** Programele includ structurile Tekla și TecnoMETAL 4D.

În plus, opțiunea există pentru a exporta în format CSI/2.
CIS/2 (Standardele de integrare CIMsteel) **este un format standard de schimb** pentru a facilita fluxul de date între aplicațiile care intervin în procesul de analiza, proiectarea și fabricarea **structurilor metalice.** CYPECAD și structurile 3D integrate ale CYPECAD pot exporta structura introdusă și proiectată în format CIS/2, recomandată de NIST (Institutul Național de Standarde și Tehnologie), astfel încât acesta să poată fi utilizat ulterior în programe precum GRAITEC Advance Steel.

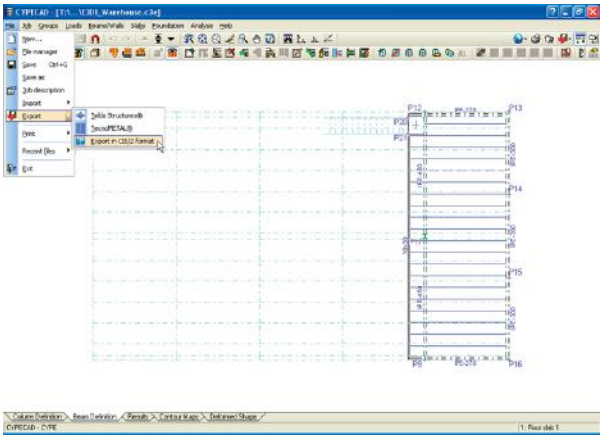


Fig. 9.26

Încărcările externe care acționează asupra structurii pot fi introduse în CYPECAD sau în structurile 3D integrate, astfel încât să obțină designul său optim în conformitate cu codul selectat. În plus, detaliile de construcție ale conexiunilor bulonate și sudate ale secțiunilor I laminate și sudate, care sunt generate pot fi, de asemenea, exportate în alte programe și să se obțină un model 3D de ansamblu în acest program.

Există două opțiuni la exportare:
• **Numai geometria și proprietățile nodurilor și barelor.**
Exportă secțiunile de geometrie și oțel recunoscute de programul în care este exportat. Structura nu trebuie să fie analizată sau proiectată înainte de a fi exportată.
Ea nu include exportul de îmbinări și astfel acestea nu trebuie să fie proiectate înainte de export.

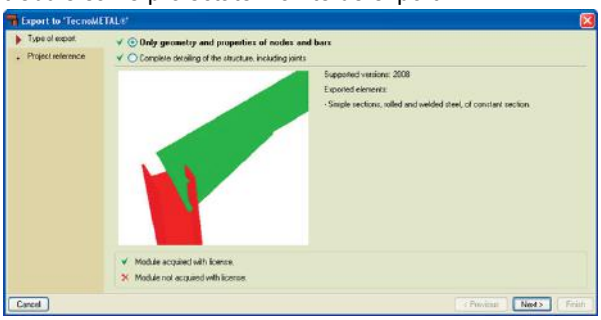


Fig. 9.27

• **Detaliere completă a structurii, inclusiv a îmbinărilor.**

Exportă geometria lucrării, secțiunile din oțel recunoscute de programul în care se exportă și detaliile comune corespunzătoare elementelor din oțel. Lucrarea și îmbinările trebuie analizate înainte de export.

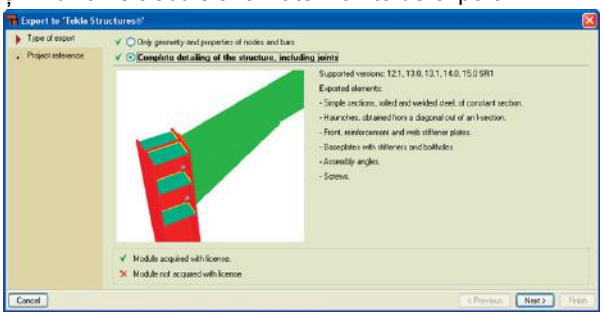


Fig. 9.28

Vă rugăm să consultați site-ul nostru web pentru cerințele minime de program pentru utilizarea acestor opțiuni.

10. Încărcările

10.1. Încărcările care vor fi definite în Datele Generale

10.1.1. Acțiunile

10.1.1.1. Încărcarea din vânt

Acțiunea din vânt poate fi specificată în caseta de dialog Date generale selectând caseta **Cu vânt (With wind)** din secțiunea **Încărcări (Loads).**

Când este selectată, va apărea o nouă casetă de dialog în care se poate specifica codul de urmat și proprietățile. Datele care urmează să fie introduse vor varia în funcție de codul ales, cu toate acestea, toate necesită lățimile auxiliare, precum și coeficienții de încărcare în direcțiile X și Y pentru a stabili coeficientul de vânt corect.

Analiza poate fi efectuată cu sau fără efectele de ordinul 2. Dacă codul care este căutat nu este disponibil, utilizatorul are opțiunea de a utiliza un **Cod generic (Generic code)**

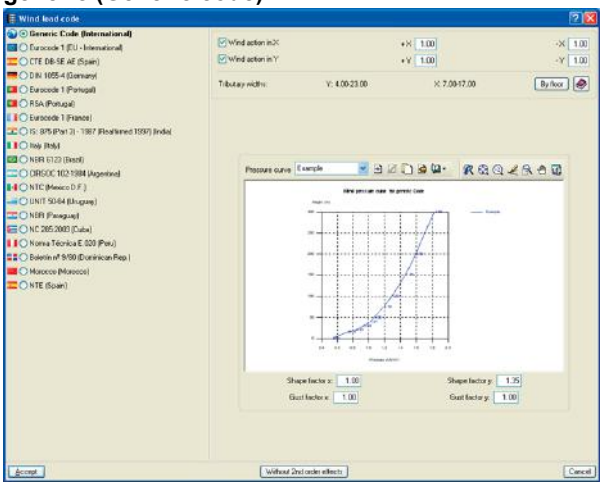


Fig. 10.1

10.1.1.2. Încărcarea seismică

Încărcarea din seism poate fi specificată prin selectarea casetei **Cu încărcare seismică (With seismic loading).** Apare o caseta de dialog în partea dreapta care este similară cu cea a acțiunii vântului prin care o listă de coduri este afișată în partea stângă a casetei cu datele lor specifice, care variază în funcție de codul selectat. Un cod generic este, de asemenea, disponibil, numai că aici este prezentat ca o **Analiză spectrală modală (Modal spectral analysis),** sau prin specificarea **Coeficienților de încărcare pe etaj (Coefficients per floor)** care trebuie să fie aplicați.

Opțiunea de a analiza cu sau fără efectele de ordinul 2 este de asemenea disponibilă.

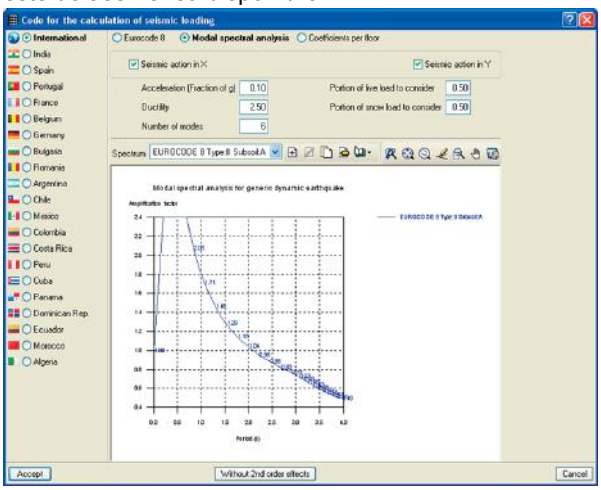


Fig.10.2

10.1.1.3. Rezistența la foc

O verificare a rezistenței la incendiu este disponibilă, însă acest lucru este realizat în conformitate cu codul spaniol (CTE DBSE-SI).

Când este selectată, apare caseta de dialog, **Verificarea rezistenței la foc: Date Generale (Fire resistance check: General data)** în cazul în care sunt indicate proprietățile acoperirilor care se aplică elementelor de construcție.

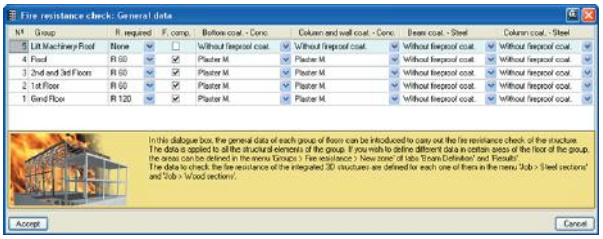


Fig.10.3

10.1.2. Cazurile de încărcare adiționale

Cazurile de încărcare suplimentare pot fi definite dând clic pe opțiunea din caseta de dialog Date generale. Opțiunea afișează toate cazurile de încărcare ale lucrării și permite ca acestea să fie editate, permițând de asemenea și adăugarea altor cazuri de încărcare (încărcări statice, mobile, din vânt, cutremur și din zăpadă) și de a stabili condițiile lor de compatibilitate.

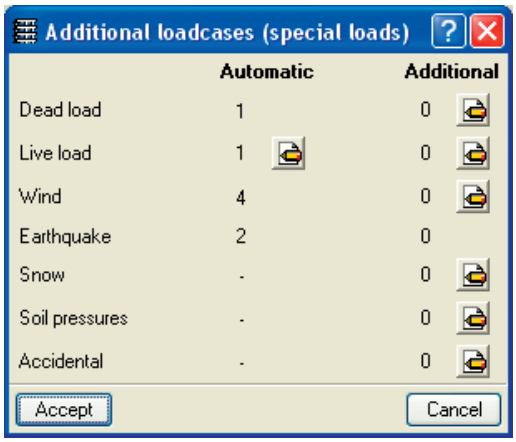


Fig. 10.4

Pentru a crea un nou caz de încărcare, faceți clic pe pictograma **Editare** din dreapta numelui caz de încărcare. Se deschide o casetă de dialog care va afișa orice cazuri suplimentare de încărcare care au fost definite.

Un nou caz de încărcare poate fi adăugat prin selectarea butonului **Caz de încărcare suplimentară nou (New additional loadcase)** în colțul din stânga sus.

O altă casetă de dialog va apărea în cazul în care se poate defini referința și descrierea. Apare o optiune suplimentară: **Cu diferite dispoziții de incarcare (With different load dispositions)**. Prin activarea acestei opțiuni, compatibilitatea cazurilor de încărcare poate fi definită (compatibilă, incompatibilă sau simultană). Acest lucru este util atunci când se definesc încărcările alternative, încărcările mobile etc.

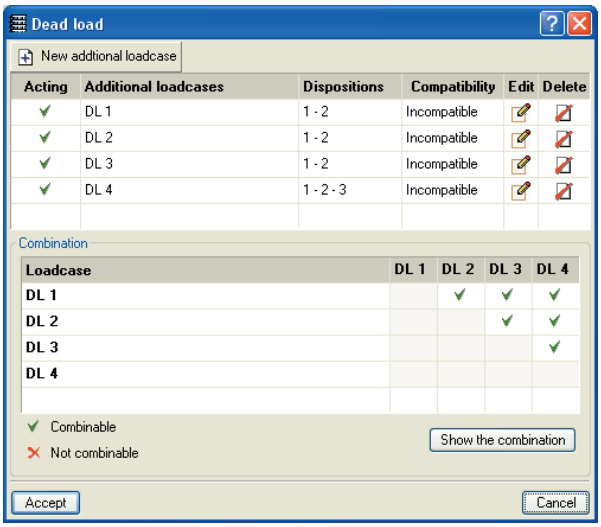


Fig. 10.5

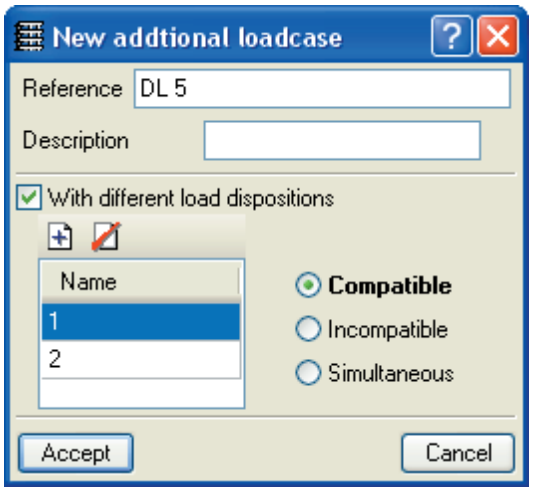


Fig. 10.6

Care sunt diferitele dispoziții de încărcare?

Dispozițiile de încărcare sunt un grup de încărcări speciale care apartin aceluiași caz de încărcare. Acestea pot fi:

• **Compatibile:** grupurile de încărcare pot fi aplicate pe cont propriu sau combinate cu alte grupuri de încărcare care aparțin aceluiași caz de încărcare

• **Incompatibile:** grupurile de încărcare nu se combină cu alte grupuri de încărcare ale aceluiași caz de încărcare (de exemplu, în cazul încărcării din vânt unde vântul suflă într-o anumită direcție și nu va fi combinat cu vântul care suflă într-o altă direcție**).**

• **Simultane:** combinațiile dispozițiilor suplimentare definite sunt generate ținând cont de faptul că toate acționează simultan. Acest tip poate fi folosit atunci când se dorește definirea unui grup de cazuri de încărcare împărțite în grupuri de încărcare și astfel le face mai ușor de editat, vizualizat, etc.

Odată ce caseta de dialog a fost acceptată, și după ce s-au definit cel puțin două cazuri suplimentare de încărcare, programul va afișa un tabel în partea de jos a casetei de dialog în cazul în care cazurile de încărcare de aceeași natură pot fi combinate între ele.

10.1.3. Stările limită

Această opțiune este selectată dând clic pe opțiunea din caseta de dialog care se deschide dând clic pe **Lucrare > Încărcări.** După ce s-a făcut acest lucru, se afișează caseta de dialog **Starea limită** care poate să permită utilizatorului să definească controlul execuției, utilizarea categoriei și nivelului de zăpadă. Dând clic pe pictograma creion și semnul întrebării din dreapta, combinația generată de program poate fi consultată și în cazul în care coeficienții parțiali de siguranță y și coeficienții combinației \|/ sunt indicați.

10.1.3.1. Configurația combinației pentru fiecare stare limită

Această opțiune poate fi găsită în partea de jos a căsuței de dialog a Stărilor limită și permite să specifice **Stările limită** pentru beton, fundații, oțelul format la rece, oțelul laminat, aluminiu și lemn. Pentru oricare dintre acestea, poate fi selectată opțiunea **Situațiile proiectului introduse de utilizator**. Această opțiune permite utilizatorului să specifice combinațiile de proiecte specifice care trebuie utilizate în calculele corespunzătoare elementelor structurale ale lucrării.

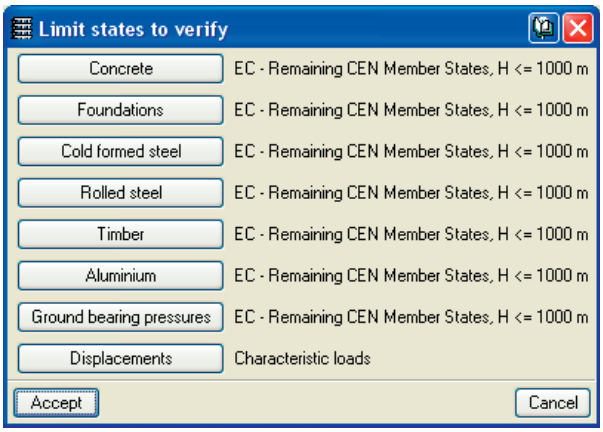


Fig. 10.7

Situațiile proiectului introduse de utilizator

Această opțiune permite configurarea anumitor situații de proiect. Se efectuează în același mod pentru toate tipurile de elemente structurale (Beton, Fundații, Oțel, Aluminiu, Lemn, Presiunea pe reazem la sol și Deformațiile).

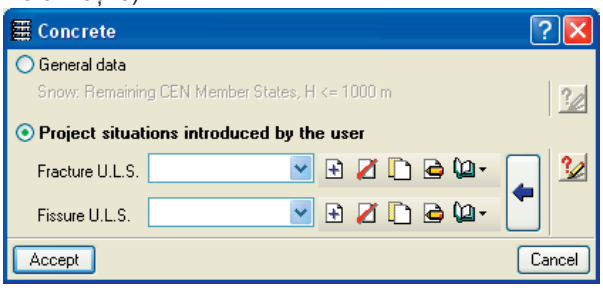


Fig. 10.8

Crearea de noi situații
Ștergerea situațiilor introduse anterior
Copierea situației selectate
Editarea situației selectate
Manager de biblioteci pentru a utiliza situațiile în alte lucrări
Crearea pe baza datelor situațiilor precizate în codul selectat

Crearea de noi situații

Dând clic pe butonul E, se va deschide fereastra **Creare-Situații:**

Fig. 10.9

Trebuie introdusă o trimitere pentru a indica situația care urmează să fie definită. După ce ați făcut acest lucru, dați clic pe butonul **Adăugați element nou la listă** și fereastra **Coeficienții combinației** se va deschide.

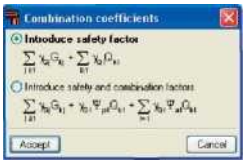


Fig. 10.10

Aici, utilizatorul poate defini combinațiile în două moduri diferite: prin factori de siguranță sau prin factori de siguranță și factori de combinație

Pentru primul caz, datele ce trebuie introduse sunt următoarele:

Fig. 10.11

Pentru cel de-al doilea caz:

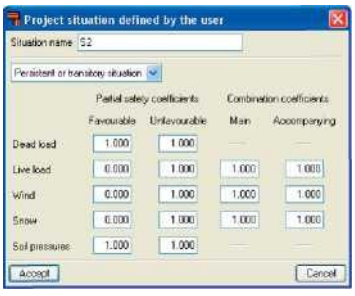


Fig. 10.12

Editarea situațiilor

Dacă această opțiune este selectată atunci apar casete de dialog similare cu cele afișate la crearea situațiilor.

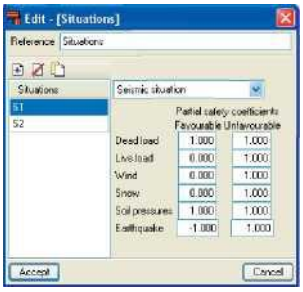


Fig. 10.13

Toți parametrii de situație definiți anterior pot fi editați în această casetă de dialog.

• Creați pe baza situațiilor de cod

Selectând această opțiune, situațiile codului proiectului pentru materialul selectat pot fi importate și modificate conform nevoilor utilizatorului. Aceasta reduce posibilitatea apariției unor erori la introducerea coeficienților.

Avertisment

Prin oferirea către utilizator a opțiunii de a crea situații de proiect, utilizatorului îi este dat un anumit grad de libertate pentru analiza lucrărilor. Prin urmare, trebuie acordată o atenție specială pentru a nu crea situații de proiect care pot implica faptul că rezultatele finale au un factor de siguranță aplicat mai mic decât cel impus de codul selectat.

10.2. Încărcările mobile ce pot fi definite în grupuri

10.2.1. Încărcările grupului

La introducerea unor grupuri noi (fila **Definirea Stâlpilor (Column Definition), Introducere (Introduction) > Etaje/Grupuri (Floors/Groups),** trebuie introdusă o încărcare mobilă care va fi aplicată pe etajele care vor fi ulterior definite. Aceste încărcări nu vor fi luate și aplicate pe goluri.

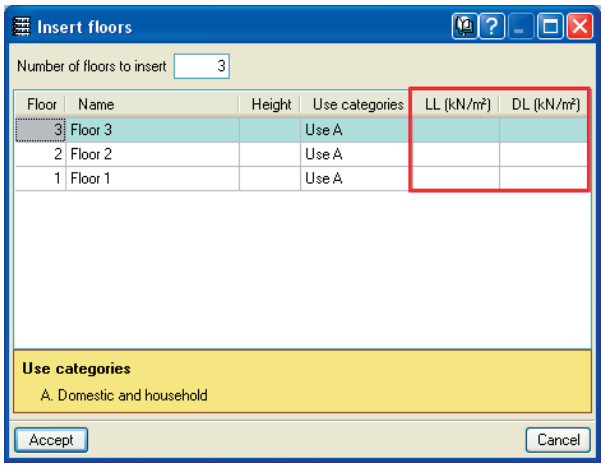


Fig. 10.14

10.2.2. Încărcările la nivelul fundației

Încărcările pot fi de asemenea aplicate pe fundație prin selectarea opțiunii **Introducere > Etaje/Grupuri> Editare grupuri din fila Definirea Stâlpilor(Introduction > Floors/Groups > Edit groups** from the **Column Definition** tab.) Această încărcare va fi luată în considerare doar de fundațiile tip radier.

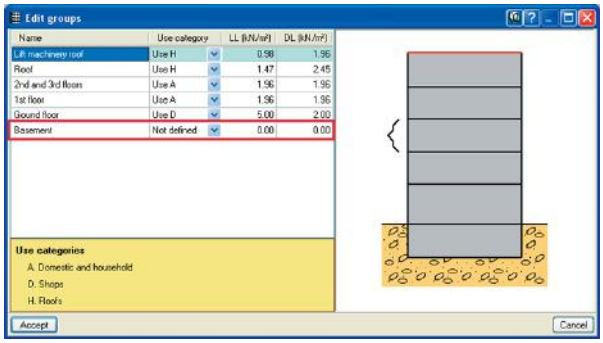


Fig.10.15

10.3. Meniul încărcărilor

10.3.1. Încărcările de suprafață pe planșee

În meniul Încărcări (Loads) din fila Definirea Grinzii (Beam Definition) pot fi găsite Încărcările de suprafață ale planșeelor - **Surface loads on slabs.**

Această opțiune permite ca o încărcare de suprafață să fie aplicată pe un planșeu prin intermediul unui singur click.

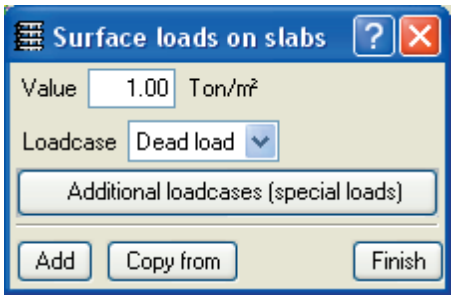


Fig. 10.16

Odată ce încărcarea a fost selectată, va apărea o casetă de dialog în care trebuie definită valoarea încărcării și a cazului de încărcare căreia îi aparține. Butonul **Copiază de pe** (Copy from) poate fi utilizat pentru copierea încărcării dintr-o altă încărcare existentă.

Dând clic pe Adăugare (Add) și deplasând cursorul peste un planșeu va face ca planșeul să fie evidențiat cu galben. Până atunci dând clic pe butonul mouse-ului, încărcarea va fi aplicată pe planșeul evidențiat.

10.3.2. Introducerea automată a încărcărilor liniare pe grinzi

Opțiunea **Încărcări liniare pe grinzi** (**Line loads on beams)** se află în meniul Încărcări din fila Definirea Grinzii (Beam Definition). La selectarea opțiunii, va apărea o casetă de dialog care, odată acceptată, va permite introducerea încărcărilor liniare de-a lungul axei grinzilor selectate. Introducerea poate fi realizată selectând grinda/grinzile sau prin intermediul unei ferestre de captare. (window selection)

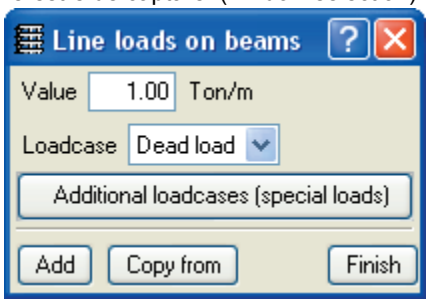


Fig. 10.17

10.4. Planșele și rapoartele

Încărcările mobile și statice utilizate în analiză pentru fiecare grup pot fi afișate în schițele lucrării.. Aceste încărcări apar în schițele **Încărcărilor speciale** (**Fișier > Imprimare > Schițe lucrare > Distribuția încărcării, buton Configurare buton, Încărcări speciale)- File > Print > Job drawings > Load distribution, Configure button, Special loads).**

Încărcările nu apar implicit în alte planuri. La selectarea

butonului de configurare în secvența descrisă mai sus, va fi afișată o listă de alte desene implicite, precum și desenul cu încărcări speciale.
Acestea pot fi editate **(Editează, fila Altele, Încărcări mobile și statice)** (**Edit**, **Others tab, Live and dead loads**) pentru a afișa încărcările aplicate.

11. Fundațiile

11.1 Planșeele de bază

Programul proiectează plăcile de bază indiferent de așezarea stâlpilor metalici și pentru toate tipurile de materiale.
Meniul mobil care conține opțiunile relevante despre plăcile de bază se deschide dând clic pe Fundații **>** Plăcile de bază **(Foundations > Baseplates)** din cadrul **>** Definirii grinzii **Beam Definition** sau în fila Rezultate **Results**.
Meniul conține următoarele opțiuni:

Fig. 11.1

Generare: Pentru a fi utilizate atunci când există stâlpi de oțel sau baze de oțel, fără o placă de bază. Opțiunea generează toate plăcile de bază la baza stâlpilor metalici.
Ștergere: utilizând această opțiune, plăcile de bază introduse anterior pot fi șterse.
Editare: Permite plăcilor să fie proiectate automat și să se verifice sau să consulte aspectul și aranjarea plăcii.
Potrivire
Copiază proprietățile de la o placă la alta, odată ce fundațiile au fost proiectate.
Folosind această opțiune, proiectarea plăcii de bază propusă de program poate fi modificată. Programul propune placa optimă de bază pentru fiecare stâlp individual, cu toate acestea, poate fi utilă pentru a reduce numărul de plăci de bază diferite utilizate în lucrări și, prin urmare, oferind un rezultat mai uniform.
Odată ce placa de bază a fost copiată pe o altă placă, programul efectuează un control pentru a verifica dacă nu cedează. Dacă oricare dintre condiții nu este respectată, placa de bază este afișată în roșu**.**

11.2. Fundațiile

11.2.1. Proprietățile fundațiilor

Numărul de stâlpi, pereți sau pereți nucleu portanți pe o fundație sau piloți este nelimitat. Analiza utilizată de program este cea utilizată pentru fundații rigide. Utilizatorul trebuie să se asigure că se află în această situație.
Stâlpii, pereții si pereții nucleu pot fi plasați în orice poziție in raport cu axa fundației

11.2.2. Meniul mobil al fundației

Meniul mobil al fundațiie care conține opțiunile fundației este deschis dacă se dă click pe **Fundații (Foundations) > Elementele fundației (Foundation Elements)** din fila de **Definire a grinzii (Beam Definition**) sau fila **Rezultate.**

Fig. 11.2

Meniul constă în următoarel opțiuni:

• **Nou**

Selectarea tipului fundației: talpă din beton armat, talpă din beton simplu sau piloți.

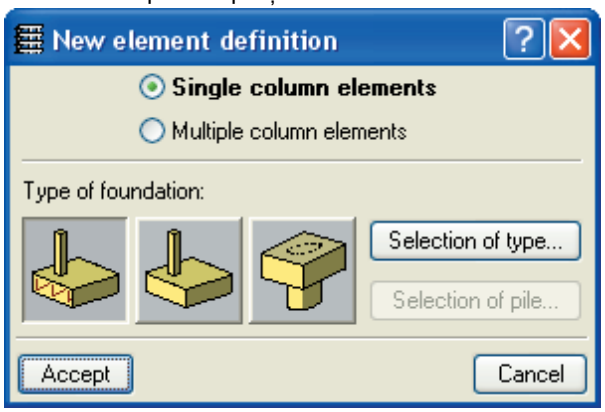


Fig. 11.3

În cazul în care este selectată opțiunea piloți, trebuie selectat tipul de piloți utilizat.

Acest lucru va stabili forma piloților și numărul lor. Piloții trebuie să fie definiți atunci.

Acest lucru se face prin **Selectarea pilotului (Selection of pile).** Aici, poate fi introdusă descrierea sa precum și forma sa (circulară sau pătrată), capacitatea sa portantă (nefactorizată) și separarea între axele piloților dacă există mai mult de un pilot.

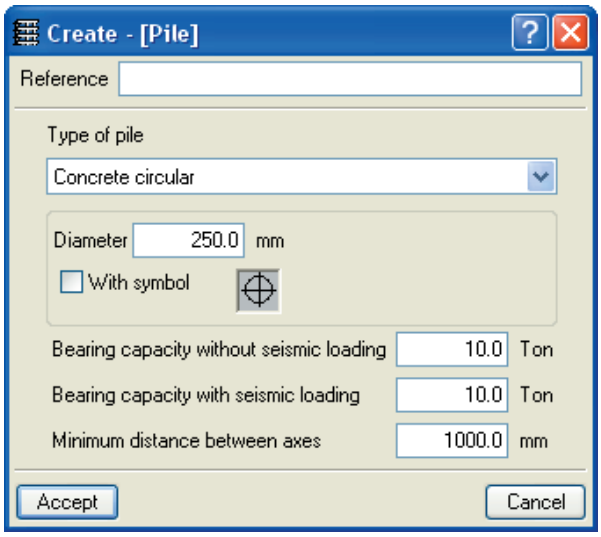


Fig. 11.4

Elemente cu un singur stâlp: după ce ați selectat această opțiune și tipul de fundație care urmează să fie introdusă, dacă se atinge cu cursorul mouseului un stâlp, acesta va fi evidențiat cu galben.

Când cursorul este adus aproape de stâlpul afișat în galben, va apărea un pătrat care conține un pătrat mai mic, a cărui poziție va varia în funcție de locul unde cursorul mouse-ului este plasat în raport cu stâlpul.

Pătratul mai mic indică locația stâlpului pe care o va deține în raport cu cea a tălpii fundației dacă dați clic pe această poziție.

Valoarea implicită a unghiului tălpii fundației va fi aceeași cu cea a stâlpului portant.

Mai multe elemente de tip stâlp (sau fundație combinată): prin selectarea acestei opțiuni, diferiți stâlpi sau pereti nucleu pot fi selectați pentru a rezema pe aceeași talpă de fundație (fundație continuă sub stalpi) (dați clic, folosind butonul mouse-ului stânga, pe stâlpi și faceți clic dreapta pentru a termina selecția).

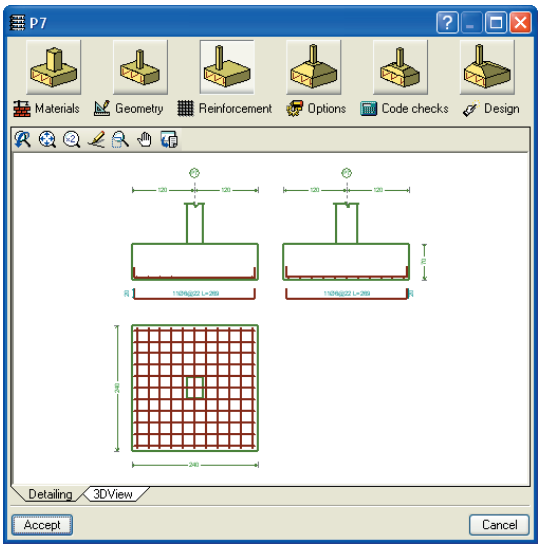
Cursorul va adopta apoi aceeași formă ca și în cazul unei fundații izolate (cu un singur stâlp) și punctul de inserție a fundației va fi afișat (un simbol țintă roșie).

Punctul de inserare utilizat de program este stabilit prin împărțirea sumei tuturor coordonatelor în fiecare direcție și apoi împărțind la numărul de stâlpi în fiecare direcție, obținând astfel o coordonată medie x și y.

Această poziție poate fi modificată mai târziu de către utilizator utilizând opțiunea mutare.

Programul utilizează unghiul primului stâlp introdus ca unghiul implicit al fundației continue.

• **Editarea**
Permite ca elementul fundației să fie proiectat automat sau verificat în cazul în care utilizatorul dorește să efectueze orice modificări propuse de program sau să se folosească un plan de armare specific și/sau dimensiuni specifice.



• **Ștergerea**
Șterge o fundație introdusă anterior sau o fundație cu piloți.

• **Mutarea**
Permite ca poziția elementelor de fundație să fie modificată.

• **Rotirea**
Rotește fundațiile izolate sau fundația pe piloți în raport cu centrul axei sale.
Posibilitățile sunt după cum urmează:
-Introducerea manuală a unghiului
-Introducerea în două puncte. Selectați două puncte de pe ecran care definesc vectorul de direcție și dați clic pe elementul fundației.
-Unghiul stâlpului. Dați clic pe elementul fundației urmat de stâlpul rezemat pe fundația al cărui unghi trebuie să fie adoptat. În cazul mai multor stâlpi care reazemă pe aceeași fundație, unghiul luat de program este cel al primului stâlp introdus.

• **Îmbinarea**
Permite mai multor fundații izolate să fie îmbinate și combinate pentru a face o singură fundație. Nu se aplică fundațiilor pe piloți.

Selecția fundațiilor izolate se efectuează folosind butonul din stânga al mouseului și se termină dând un clic dreapta.

• **Potrivirea (Match)**
Se potrivește geometria, tipul și armarea fundațiile izolate. Dați clic pe fundația izolată principală de la care sunt copiate proprietățile apoi pe fundația izolată pe care vor fi atribuite.

• **Informațiile**
Afișează informații cu privire la materialele utilizate (inclusiv presiunea admisibilă a solului în cazul fundațiilor izolate), geometria și rezultatele analizei (cu avertismentele și erorile de proiectare).

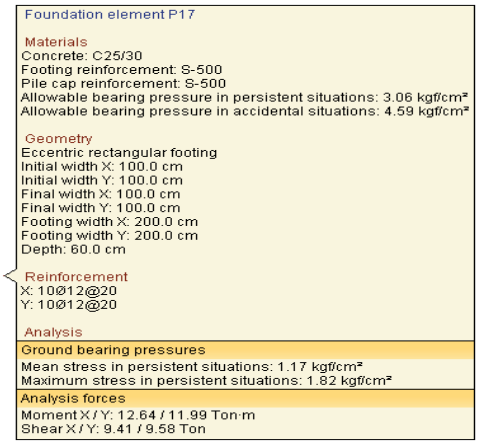


Fig. 11.6

11.2.3. Alte opțiuni pentru fundațiile izolate

În cazul în care utilizatorul a achiziționat **Proiectarea avansată a modulului de fundație de suprafață (Advanced design of surface foundations)**, atunci sunt disponibile alte opțiuni:
• Limite poligonale pentru fundații
Folosind această opțiune, utilizatorul poate defini limitele sau granițele care nu pot fi depășite de fundațiile izolate din beton armat sau din beton simplu. Exemple de astfel delimite sau granițe pot include limitele de proprietate sau zonele rezervate pentru alte utilizări, cum ar fi depozitele, puțul ascensorului etc.
Aceste limite pot fi, de asemenea, definite pentru ca programul să definească fundațiile neregulate poligonale pentru orice alt motiv, indiferent dacă există limite fizice reale.
Pentru a defini limitele, trebuie să se introducă polilinii, pe care programul le utilizează apoi pentru a tăia automat fundațiile izolate care trec sau depășesc limitele stabilite în acel grup. O fundație poate fi tăiată cu mai mult de o limită. Fracțiunea fundației unde

rămân stâlpii care reazemă pe fundație este conservată și este, prin urmare, luat în considerare în analiză. În timpul proiectării fundațiilor, programul nu permite depășirea limitelor stabilite.

Limitele sunt introduse în CYPECAD utilizând limitele pentru opțiunea de subsoluri poligonale situat în meniul fundații în definiția stâlpului sau fila rezultate.
Limitele pot fi introduse manual prin definirea fiecărei muchii sau prin alinierea la un șablon DXF/DWG. În CYPECAD, limitele care au fost introduse într-un grup, afectează doar înregistrările acestui grup.

Fig.11.7

Odată ce polililiniile ce definesc limitele au fost introduse, utilizatorul le poate șterge sau poate să le mute, să insereze un nod al unui graf sau să elimine o secțiune a unei polilinii.

Aceste polilinii au unele restricții logice în ceea ce privește poziția lor.

- Nu se pot intersecta cu un stâlp
- Ele trebuie să taie schița fundației înainte și după proiectare
- Fundațiile cu mai mulți stâlpi nu pot fi orientate astfel încât să lase un stâlp izolat de restul stâlpilor sau stâlpii să înceapă să împartă fundația. Dacă o polilinie nu îndeplinește una dintre aceste condiții, programul nu va lua în considerare limita generată de polilinie.

Limitele definite nu au nici un efect asupra grinzilor laterale sau de fundare, asupra piloților,fundațiilor conice sau fundațiilor tip fâșie. Ele doar afectează fundațiile din beton armat sau beton simplu ce au grosime constantă.

• Încărcările aplicate pe fundațiile izolate,fundații pe piloți și pe grinzile de echilibrare și de fundare

Încărcările concentrate, liniare și de suprafață pot fi aplicate pe fundațiile izolate, fundațiile pe piloți, pe grinzile de echilibrare și pe grinzile de fundare și sunt luate în considerare în proiectare.Folosind acest modul, CYPECAD recunoaște, de asemenea, încărcările transmise de reazemele scării de pe elementele de fundație menționate mai sus.
CYPECAD presupune că solul de sub grinzile de echilibrare și de fundare nu intervine în echilibrul forței sau în distribuția eforturilor la care sunt supuse. Prin urmare, grinzile de echilibrare și de fundare sunt concepute pentru a sprijini, de asemenea, orice încărcări care pot fi prezente și care acționează asupra lor și vor transmite eforturile către fundațiile izolate sau către fundațiile pe piloți și grinzilor de echilibrare și de fundare cu care se pot intersecta.

11.2.4. Fundațiile sub pereți (Fundații continue)

La introducerea unui perete (opțiunea Grinzi/Pereti > Definirea peretelui din cadrul filei Definirea Grinzilor (**Beams/Walls > Define wall within the Beam Definition)** indiferent de tipul de perete selectat, va apărea o casetă de dialog unde proprietățile noului perete vor fi definite, precum și fundația sa. Peretele poate fi introdus cu sau fără o încastrare externă (With external fixity / Without external fixity). În cazul unei încastrări externe, peretele poate fi considerat a fi **Fixat (Fixed)** sau să fie rezemat pe o **Fundație continua (Strip Footing)** (la stânga sau la dreapta consolei, sau la ambele).

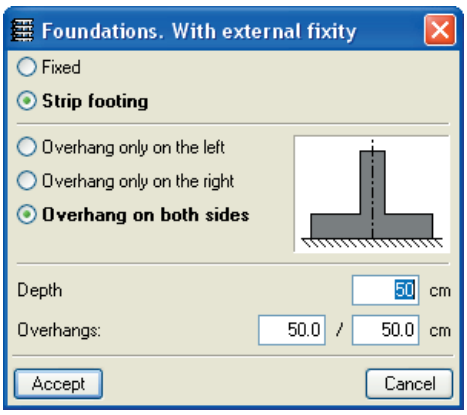


Fig. 11.8

Fundațiile continue sunt proiectate automat.
Grinzile de echilibrare vor fi necesare pentru a conecta fundația continuă la fundațiile izolate, pentru a centra momentul care apare din cauza unei fundații continue necentrate (de exemplu: o fundație cu o consolă numai pe o parte).
În cazul în care un perete este introdus fără o fundație, aceasta poate fi ușor atribuită mai târziu, folosind **Elementele fundației (Foundation elements)** opțiune din meniul **Fundații (Foundations)** explicat mai sus.

11.2.5. Opțiunile fundației

Diverse opțiuni pentru fundații pot fi găsite dacă se dă clic pe butonul **Opțiuni (Options)** în fereastra de **Date generale**. Unele dintre aceste opțiuni sunt descrise mai jos.

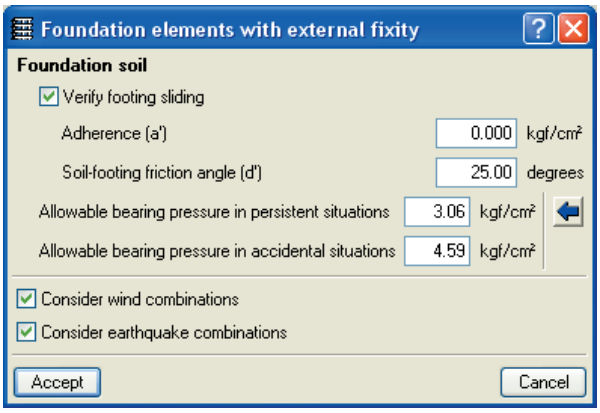


Fig. 11.9 (Elementele fundației cu încastrare externă: Solul fundației: - verificați alunecarea fundației (aderența, unghiul de frecare al solului sub fundație),- presiunea pe reazem permisă în situațiile persistente, - presiunea pe reazem permisă în situațiile accidentale,

- *Considerați combinațiile cu vânt*
- *Considerați combinațiile cu seism)*

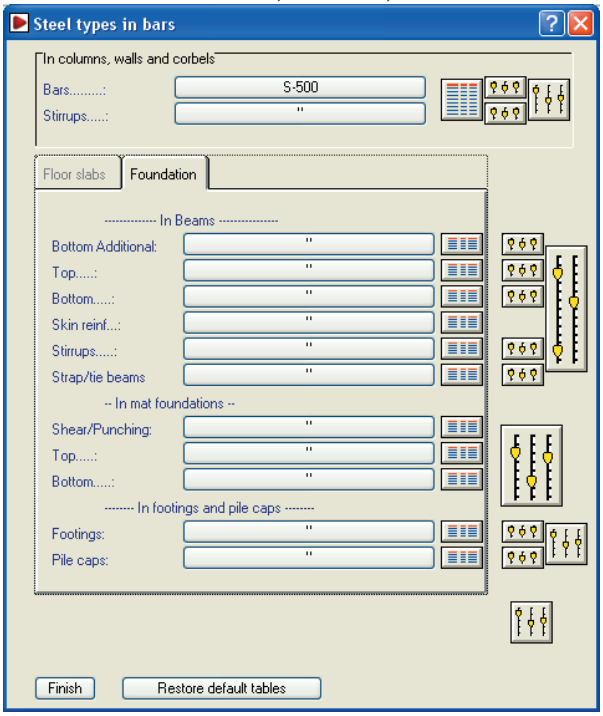


Fig. 11.10.

• Reducerea raportului mecanic minim

În cazul în care codul selectat permite această reducere, se poate aplica raportul mecanic minim necesar din cauza încovoierii. Această reducere se aplică întotdeauna în timpul verificării.

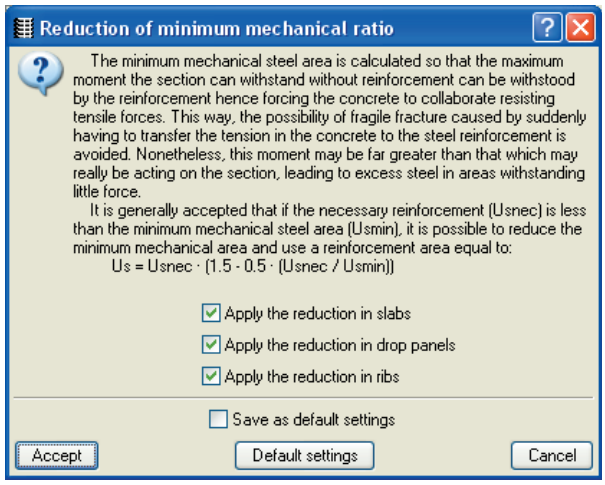


Fig.11.11 (Reducerea raportului mecanic)

Suprafața minima mecanică de oțel este calculată astfel încât momentul maxim pe care secțiunea îl poate suporta cu armarea poate rezista, forțând astfel ca betonul să colaboreze rezistând forțelor de întindere. Asftel, posibilitatea unei fracturi fragile cauzate de transferarea subită a întinderii din beton către armături este evitată. Cu toate acestea, acest moment poate fi mult mai mare decât cel care poate acționa de fapt pe secțiune, conducând la excesul de oțel în zonele care pot rezista unui efort mai mic.

De obicei se acceptă că dacă armarea necesară (Usnec) este mai mica decât suprafața mecanică de oțel (Usmin), este posibil să se reducă zona mecanică minima și să folosească zona de armare egală cu:

*Us= Usnec(1.5 *0.5(Usnec/Usmin)*

Aplicarea reducerilor în planșee

Aplicarea reducerilor în panourile de susținere

Aplicarea reducerii în cadre

• Permite ridicarea fundației

Dacă această opțiune este dezactivată, ridicarea nu va fi permisă pentru fundații, însemnând, că forța rezultantă trebuie să treacă prin nucleul central al fundației.

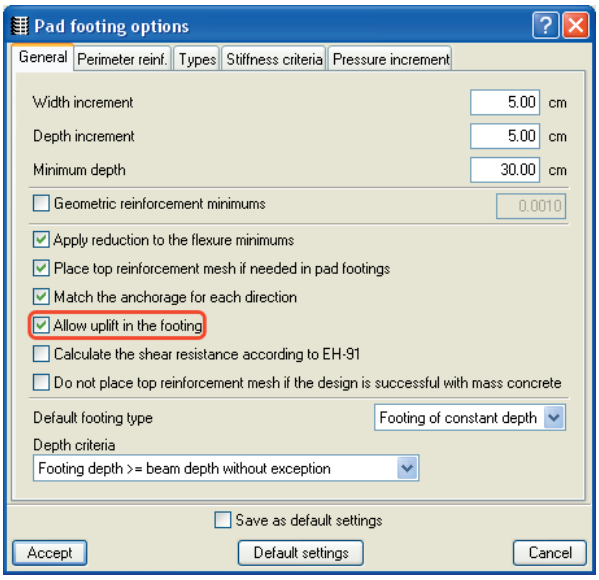


Fig.11.12

• Nu amplasați plasa de armare superioară dacă proiectarea are succes cu betonul simplu

În cazul în care designul este realizat, o plasă de armare superioară va fi plasată în cazul în care secțiunea din beton simplu dă eroare la încovoiere, adică se asumă o rezistență la întindere a betonului.

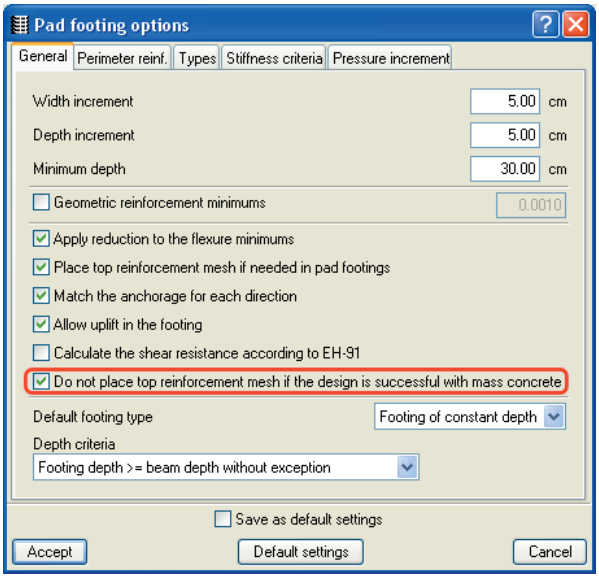


Fig.11.13

Tipul de echilibrare

Această opțiune permite selectarea tipului de distribuire a presiunii care acționează sub fundație pe sol. (A) distribuția de presiune dreptunghiulară sub fundație: dacă această opțiune este selectată, programul presupune că echilibrarea grinzii longitudinale este perfectă, rezultând într-o distribuție dreptunghiulară a presiunii solului. (B) distribuția presiunii trapezoidale sub fundație: Programul admite că echilibrarea grinzii longitudinale nu este perfectă, adică, o anumită rotire a fundației are loc, ceea ce duce la o distribuție de presiune trapezoidală și, prin urmare, o relaxare a forțelor care acționează pe grindă. Această deplasare a forței rezultante produce o reducere a momentului pe grindă de aproximativ 10%.

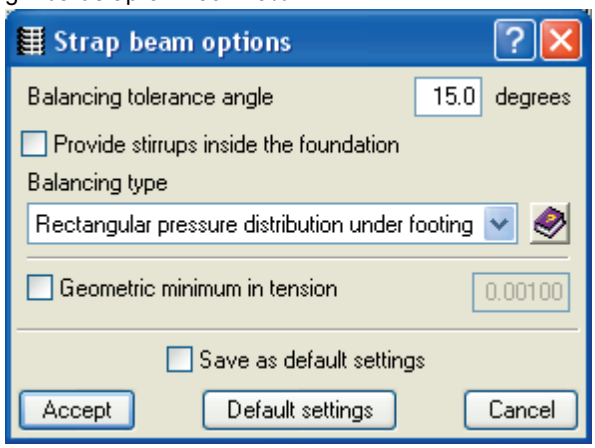


Fig.11.14

• Raportul maxim de grosime maximă a deschiderii. Este raportul maxim admisibil între deschiderea maximă între toți stâlpii corespunzători fundației comune și grosimea fundației pentru a putea lua în considerare fundația ca fiind rigidă în proiectare.

• Raportul maxim dintre grosime și consola maximă Este raportul maxim admisibil între consola maximă și grosimea fundației în proiectare.

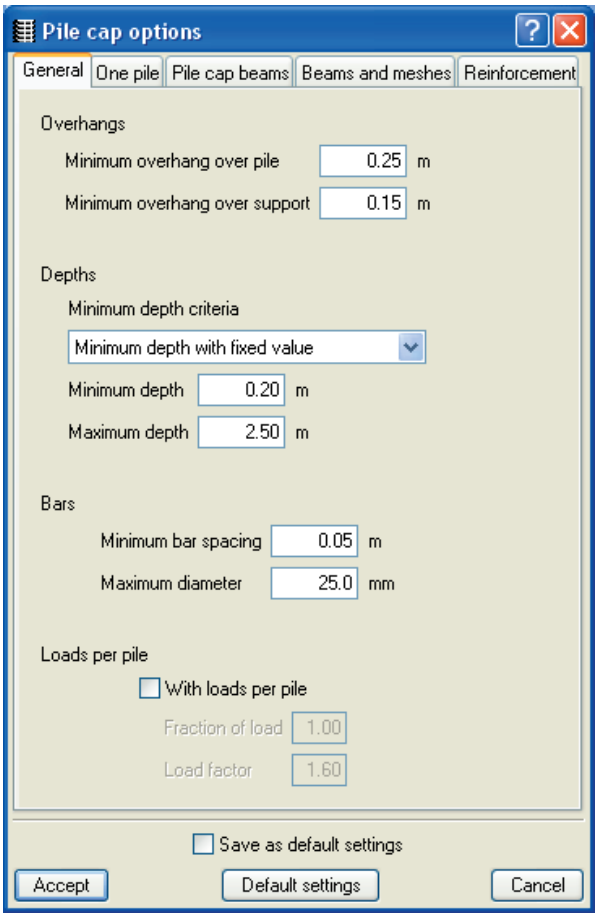


Fig.11.15

11.3. Grinzile de echilibrare și de fundare

11.3.1. Informații generale despre Grinzile de echilibrare și de fundare

Rigiditatea la încovoiere nu se ia în considerare în cazul grinzilor de fundare sau a fundațiilor continue, totuși se ia în considerare în cazul grinzilor laterale care balansează încărcarea și care acționează ca și grinzi de fundare (ele absorb momentele produse la baza stâlpilor, datorită excentricității forței normale din stâlpi raportată la axele fundației și transferate axelor fundației).

Programul nu ia în considerare grinzile care trebuie rezemate pe sol.

Programul permite utilizatorului să atribuie "echilibrarea" la unul sau la ambele capete. De exemplu, în cazul unei grinzi care pornește de la o fundație centrată (sub stâlp) spre o fundație excentrică, utilizatorul poate echilibra capătul care ajunge la fundațiile izolate excentrice lăsând celălalt capăt să fie luat în calcul ca pentru o grindă de fundare.

11.3.2. Meniul mobil al grinzilor de echilibrare și de fundare

Acestea se găsesc în tab-ul **Fundații > meniul Elementele Fundației (Foundations > Strap and tie beams) din Definirea fundației - Beam Definition și fila Rezultate - Results** conține diferite opțiuni legate de grinzi:

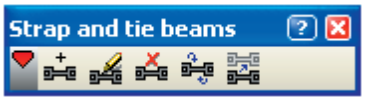


Fig.11.16

■ **Grindă Nouă:** Atunci când se introduce o nouă grindă, utilizatorul poate alege dintre:

- o O grindă de fundare
- o O grindă de echilibrare. Acestea echilibrează momentele transmise de stâlpi, pereți nucleu și pereții portanți către fundațiile corespunzătoare. Orice tip de fundație poate fi echilibrată.
- o O grindă cu echilibrare automată la capete. Folosind această opțiune, utilizatorul poate introduce o grindă între două fundații introduse anterior și programul va echilibra automat capetele ce necesită echilibrare deoarece fundația pe care au atins-o este excentrică în raport cu elementele susținute (de exemplu, fundația marginală, de colț, etc)

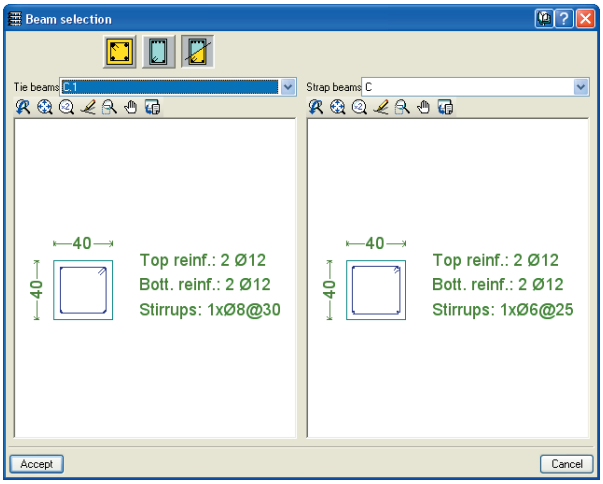


Fig.11.17

Editarea proiectării grinzii: După analiza generală, rezultatul obținut pentru grindă poate fi modificat. Fundația izolată poate fi proiectată independent și mai târziu, să se proiecteze grinda.

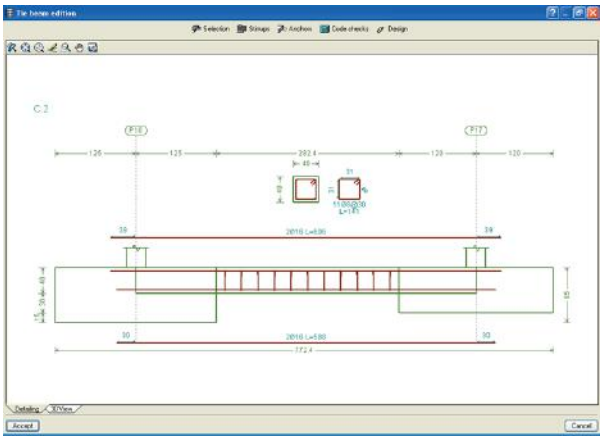


Fig.11.18

Pentru a face acest lucru dați clic pe butonul **Editare (Edit)** și selectați grinda. Se va deschide o fereastră ce conține următoarele opțiuni:

- **Selectarea.** Aceasta permite modificarea oricărui tip de grindă. Noua grindă (de același tip) poate fi selectată din lista desfășurătoare:

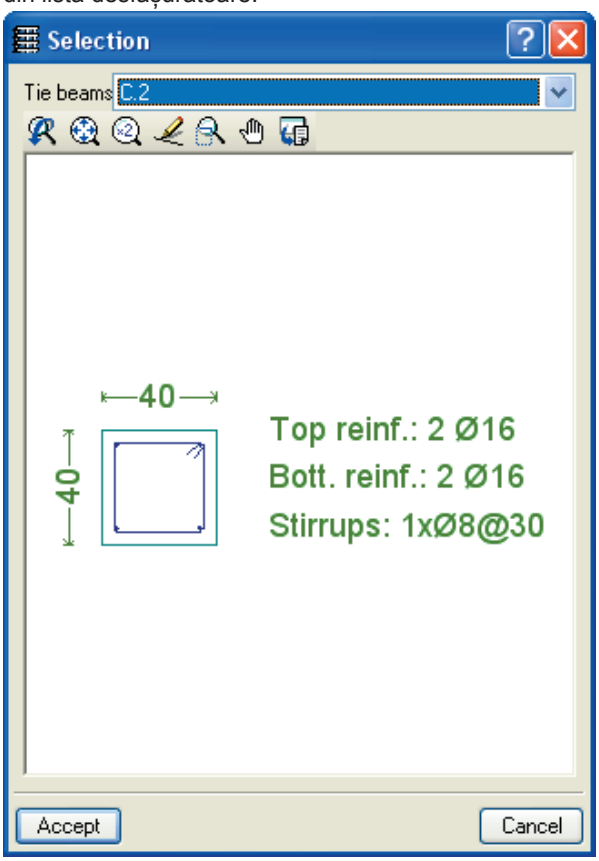


Fig. 11.19

- **Etrierii.** Dacă opțiunile sunt activate, etrierii grinzii longitudinale vor fi extinși în fundație până la barele **starterelor.**

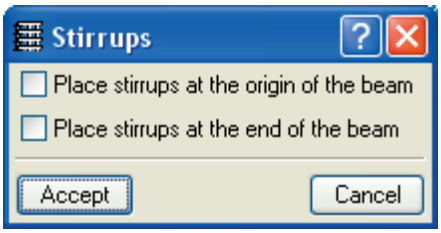


Fig. 11.20

-**Ancorajele.** Modifică lungimile de fundare

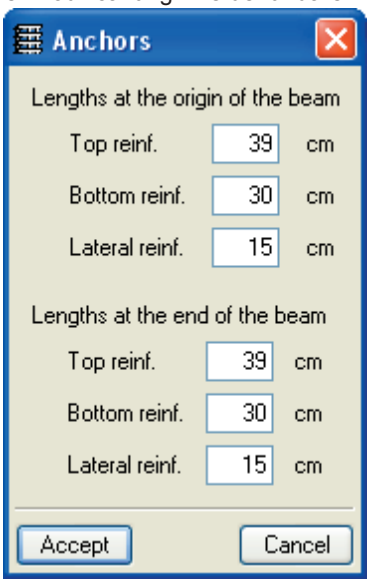


Fig. 11.21

- **Verificările codului.** Verifică grinda curentă. Odată ce procesul a fost încheiat, este disponibilă o listă cu toate verificările.

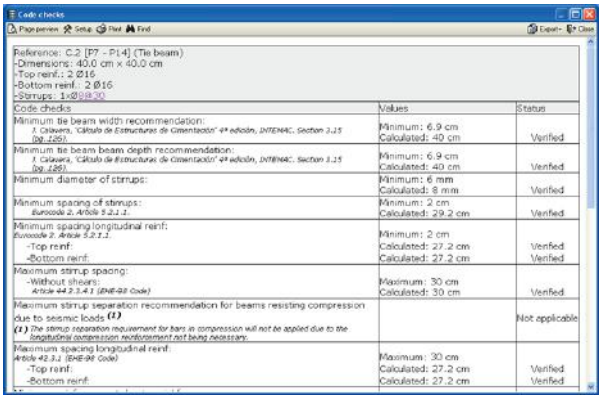


Fig. 11.22

- **Proiectarea.** Proiectează automat grinda și aplică toate condițiile indicate în codul selectat de utilizator. După încheierea procesului, este disponibilă o listă cu toate verificările care au fost efectuate.
- **Detalierea.** Se afișează o secțiune transversală și longitudinală a grinzii, cu armarea și cu dimensiunile sale.
- **Vizualizarea 3D**. Oferă o vedere 3D a grinzii.

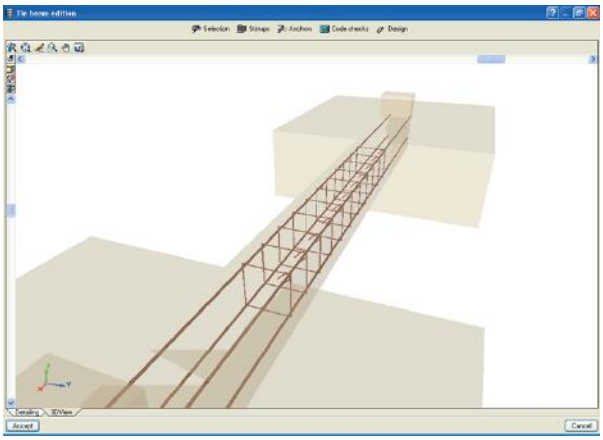


Fig. 11.23

- **Ștergere:** șterge o grindă introdusă anterior
- **Capetele de echilibrare:** permite activarea sau dezactivarea acțiunii de echilibrare dând clic la capătul respectiv. Dacă grinda longitudinală echilibrează încărcarea la un capăt specific, va apărea o săgeată curbată care indică faptul că echilibrarea este activă. Dacă săgeata nu apare, echilibrarea de la acel capăt nu este activă.
- **Potrivirea:**

Această opțiune permite copierea tipului de grindă longitudinală selectată din fundațiile lucrării analizate în altă grindă longitudinală ale aceleiași lucrări. De asemenea, permite copierea grinzilor de fundare într-un mod similar.
Folosind acest instrument, este posibil să se potrivească secțiunile grinzii longitudinale propuse de programul care a analizat lucrarea. Astfel, numărul de grinzi diferite ale lucrării poate fi redus, obținând rezultate mult mai uniforme. O grindă longitudinală sau de fundare poate fi copiată într-o altă grindă la fel cu o secțiune mai largă. În acest caz, grinda va fi desenată cu roșu pentru a indica faptul că are o secțiune insuficientă. Lungimile de fundare ale grinzilor copiate sunt reproiectate după ce atribuirea a avut loc. Grinda principală va rămâne neschimbată.

11.3.3. Alte opțiuni pentru grinzile de echilibrare și de fundare

În cazul în care utilizatorul a achiziționat modulul de **Proiectarea avansată a fundației de suprafață (Advanced design of surface foundations**), atunci sunt disponibile alte opțiuni:

• Încărcările aplicate pe fundații, pe piloți și pe grinzile de echilibrare și de fundare

Încărcările concentrate, liniare și de suprafață pot fi aplicate pe fundație, piloți și pe grinzile longitudinale și de fundare și sunt luate în considerare în proiectare. Folosind acest modul, CYPECAD recunoaște, de asemenea, încărcările transmise de reazemele scării de pe elementele de fundație menționate mai sus.
CYPECAD presupune că solul de sub grinzile de echilibrare și de fundare nu intervine în echilibrarea eforturilor sau în distribuția eforturilor la care sunt supuse. Prin urmare, grinzile de echilibrare și de fundare sunt concepute pentru a sprijini, de asemenea, orice încărcări care pot fi prezente și care acționează asupra lor și vor transmite eforturile platformelor sau piloților și grinzilor de echilibrare și de fundare cu care se pot intersecta.

• Intersecțiile grinzilor de echilibrare și de fundare
Folosind modulul de **Proiectarea avansată a fundației de suprafață (Advanced design of surface foundations**), CYPECAD poate proiecta fundații constând din fundații izolate sau pe piloți care se intersectează și grinzi de fundare.

11.4. Generarea automată a fundațiilor izolate și a grinzilor

Această opțiune va genera automat fundațiile izolate și grinzile în funcție de parametrii stabiliți.
Se va deschide o fereastră unde vor fi introduși parametrii care se vor utiliza în procesul de generare.
Consola va fi egală cu zero dacă, într-o singură direcție, există un stâlp direct în față, dar nu și pe cealaltă parte.
Distanța de vizibilitate (D) și unghiul (A). Orice stâlpi frontali a căror aliniere a axei diferă de cea a stâlpului generator cu o distanță mai mică decât "D", atâta timp cât unghiul conținut este în unghiul de vizibilitate" A ".
Separarea maximă între axele stâlpilor pentru a crea fundația.
Distanța maximă, în mod implicit, între axele stâlpului pentru a o crea este de 1 m (limita maximă valoare: 3 m).
După ce s-a generat Fundația, fundațiile izolate și grinzile pot fi modificate, folosind opțiunea de Editare-**Edit** de la Elementele Fundației **Foundation elements** sau meniurile **Grinzile longitudinale și de fundare-Strap and tie beam floating.**

11.5. Analiza și rezultatele

11.5.1. Proiectarea

Această opțiune analizează și proiectează fundațiile care pot fi compuse din fundații izolate, fundații continue, fundații pe piloți, plăci de bază, și grinzi de echilibrare și de fundare.

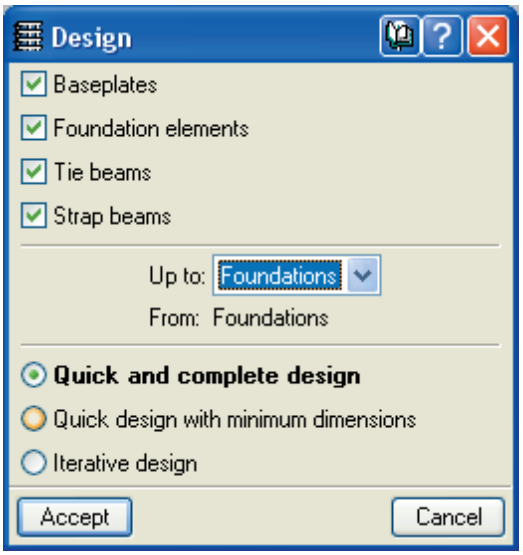


Fig. 11.24

Pentru cazurile în care apar erori sau avertizări atunci când se proiectează anumite elemente, se va emite un avertisment în momentul executării opțiunii, după care, trebuie selectată opțiunea de verificare a erorilor codului pentru care s-a optat.

Poate există mai mult decât un nivel de fundație. Aici, este la fel de posibil să se selecteze grupurile etajului pentru care va fi proiectată fundația.

Există trei opțiuni de proiectare explicate în ajutorul de pe ecran al programului.

Vă rugăm să țineți cont de faptul că structura completă trebuie să fie analizată pentru a obține forțele de la baza stâlpilor.

11.5.2. Verificarea erorilor codului

După analiză, dacă această opțiune este activată, elementele fundației cu erori de proiectare vor fi afișate cu roșu. Dând clic pe elementul în cauză, va apărea un mesaj care informează utilizatorul cu privire la erorile care au avut loc în timpul proiectării.

11.5.3. Eliminarea suprapunerilor

Odată ce fundația a fost analizată, în cazul în care există suprapunerea de elemente de fundație, va fi emis un avertisment și această opțiune poate fi folosită pentru a modifica aspectul elementelor.

Pentru cazurile în care toate fundațiile izolate au fost eliminate, programul va plasa o fundație comună sub stâlpi.

11.6. Rapoartele și schițele

11.6.1. Raportul fundației

Un raport este furnizat de programul care conține datele introduse: fundațiile izolate, fundațiile pe piloți, grinzile de fundare și plăcile de bază, respectiv afișarea dimensiunilor lor și verificările care au fost efectuate.

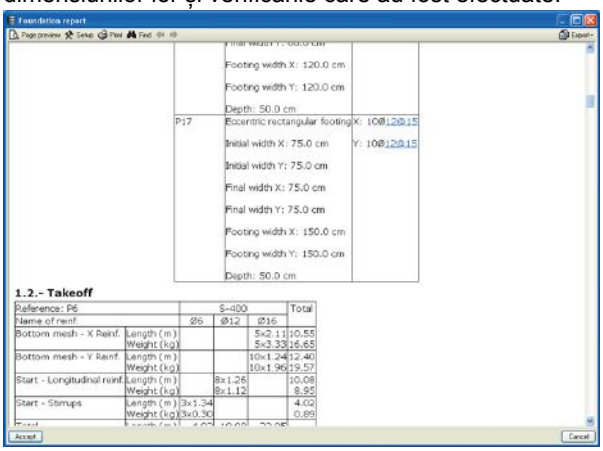


Fig. 11.25

11.6.2. Fundația și planurile de armare ale fundației

În cadrul selecției planurilor de etaj, există două tipuri de machete disponibile pentru fundații: Fundația și Armarea Fundației.

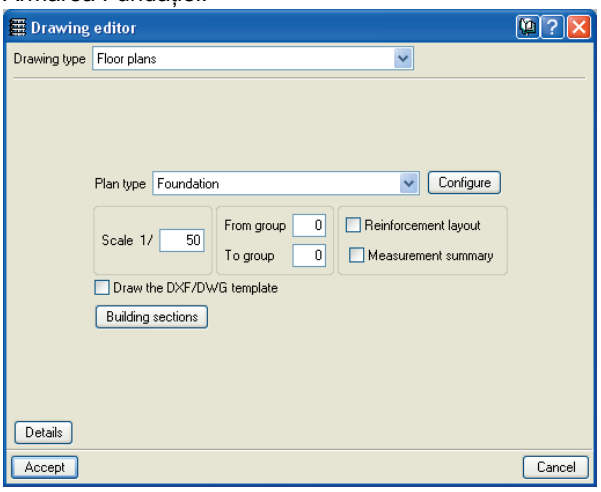


Fig. 11.26

În primul caz, structura fundației de pe etaj este desenată, la fel ca și începutul stâlpilor corespunzători fundației, armarea și dimensiunile fundațiilor.

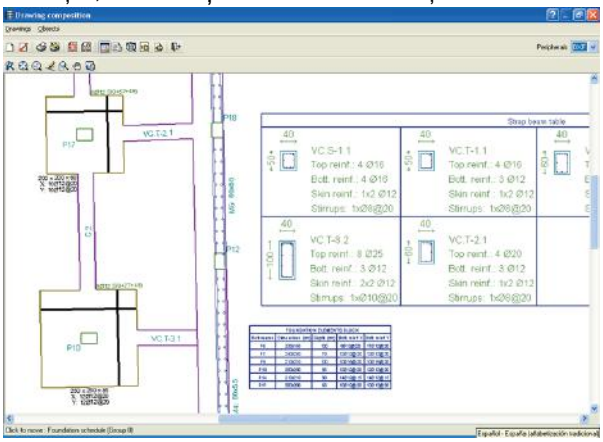


Fig.11.27

În cel de-al doilea caz sunt afișate schițe detaliate ale fundațiilor,ale piloților și plăcilor de bază.

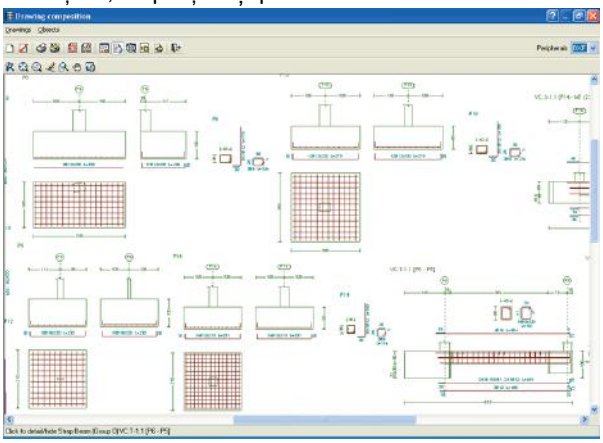


Fig.11.28

Fila de configurare a amplasării etajului conține două opțiuni: Tălpile de fundare / Fundațiile pe piloți- **Footings/ Pile caps** și Fundația**- Foundation**..

Prima opțiune conține toate datele cu privire la amplasarea pe etaj și la stâlpii de început al fundației. A doua opțiune, schițele și schemele de armare.

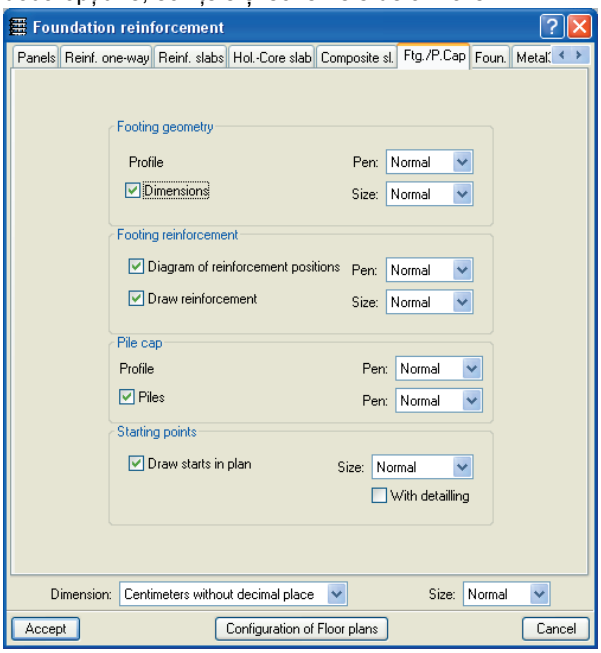


Fig. 11.29

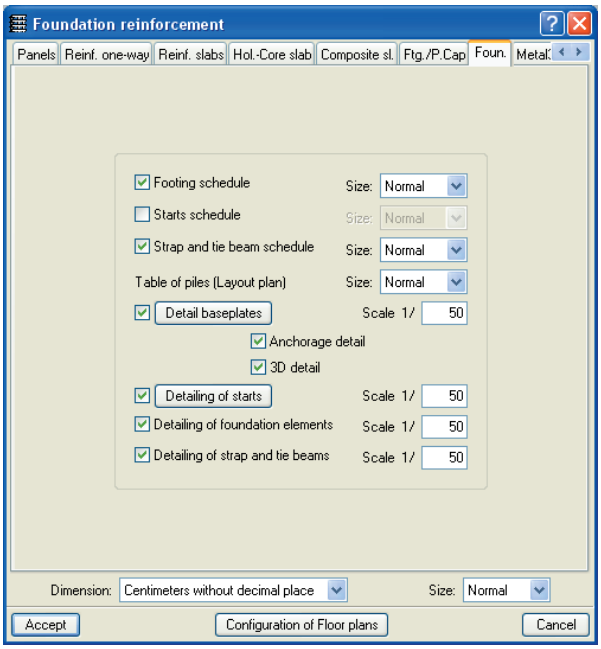


Fig. 11.30

În schița de amplasare sunt desenate fundațiile, fundațiile pe piloți, piloții portanți, tabelele piloților portanți.

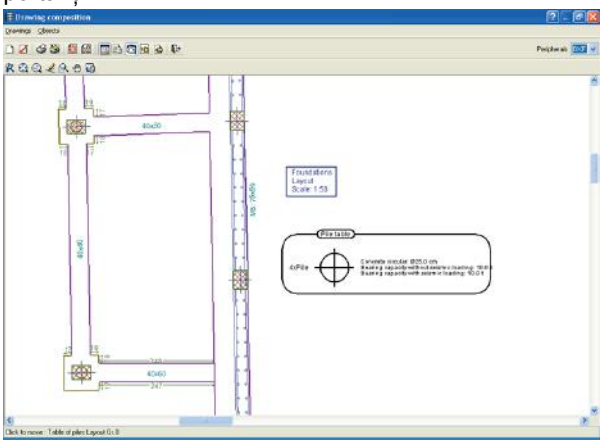


Fig.11.31

12. Hărți contur și formă deformată

12.1. Hărțile contur

Hărțile contur pot fi accesate selectând fila Hărți contur-**Contour maps** din partea de jos a ferestrei CYPECAD. Diagramele de eforturi și deformațiile sunt afișate în culori prin care fiecare ton posedă o valoare detaliată pe o scară într-un meniu mobil. **Liniile de contur-contour lines** pot fi de asemenea reprezentate.

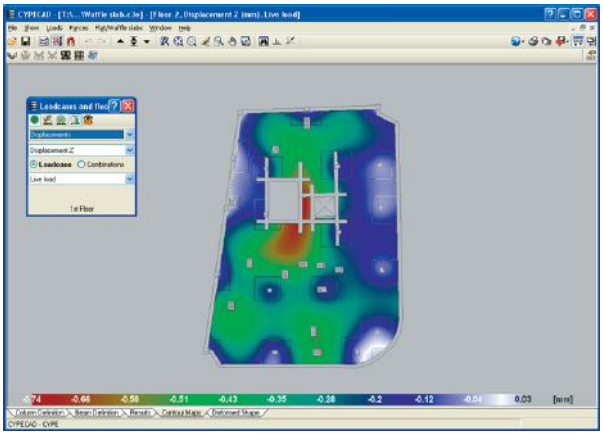


Fig. 12.1

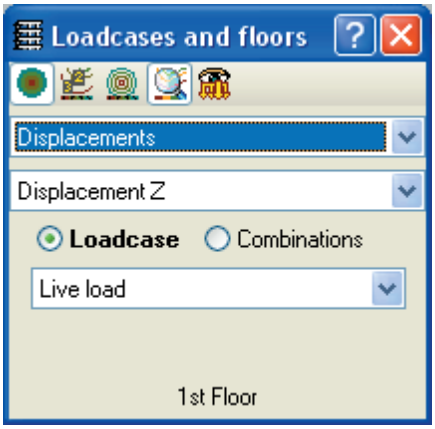
O tastă color este afișată în partea de jos a ecranului indicând valorile respective asociate culorilor, precum și valorile maxime și minime la fiecare capăt al scării-legendă.

Liniile de contur sunt similare din punct de vedere grafic cu cele ale nivelurilor de elevație în hărți topografice, cu diferența că, în acest caz, fiecare linie reprezintă poziția geometrică a punctelor cu aceeași forță (efort) sau deplasare.

Hărțile contur sau liniile de contur pot fi atașate și imprimate.

12.1.1. Fereastra cazurilor de încărcare și a etajelor

Fereastra **Hartă contur - Contour map** conține un meniu mobil numit **Cazurile de încărcare și etajele-Loadcases and floors**.



Aici, vizibilitatea liniilor de contur și valorile lor pot fi activate sau dezactivate.

Cazul de încărcare sau harta contur al combinației cazului de încărcare se referă la ceea ce poate fi selectat, precum și ceea ce urmează să fie reprezentat în harta contur (forță, deplasare, etc).

Diagramele de deplasare, diagramele de efort și diagramele din zona de oțel pentru planșeele tip vafă, planșeele din beton armat monolit sunt reprezentate pe etaj și în culori. Ele reprezintă cazurile de încărcare selectate în acel moment.

Deformațiile

Hărțile contur și liniile etajelor pot fi vizualizate pe cazuri de încărcare sau combinația cazului de încărcare.

• Deplasarea z. Deplasarea verticală. Unități în mm. Valorile negative reprezintă o coborâre verticală.
• Rotire x. Rotire spre axa x a rețelei.
• Rotire y. Rotire spre axa y a rețelei.

Eforturile

Eforturile pot fi selectate pentru un anumit caz de încărcare sau combinație a unui caz de încărcare.

• Forfecare totală. Rădăcina pătrată a sumei forțelor tăietoare în X la pătrat și respectiv în Y la pătrat.
• Forfecare X. Forța tăietoare în axa X a rețelei.
• Forfecare Y. Forța tăietoare în axa Y a rețelei.
• Moment X. Momentul încovoietor în axa X a rețelei.
• Moment Y. Momentul încovoietor în axa Y a rețelei.
• Moment XY. Torsiunea în planul planșeului.

Proiectarea tensiunilor

Proiectarea tensiunii (efortului unitar) poate fi selectată. Proiectarea tensiunii la un punct este valoarea înfășurătoarei efortului în acel punct, care are ca rezultat armarea pentru cazul cel mai defavorabil.

• Forfecare totală. Rădăcină pătrată a sumei tăietoarei în X la pătrat și tăietoarei în Y la pătrat.
• Forfecare X. forța tăietoare în axa X a rețelei.
• Forfecare Y. forța tăietoare în axa Y a rețelei.
• Moment X, armare inferioară. Momentul încovoietor pozitiv în axa Xa rețelei utilizate pentru proiectarea armăturii inferioare.
• Moment Y, armare inferioară. Momentul încovoietor pozitiv în axa Ya rețelei utilizate pentru proiectarea armăturii inferioare.
• Moment X, armare superioară. Momentul încovoietor în axa X aa rețelei utilizate pentru proiectarea armăturii superioare.
• Moment Y,armare superioară. Momentul încovoietor

în axa Y a rețelei utilizate pentru proiectarea armăturii superioare.

Zonele ariilor de armatură
Suprafețele ariilor de armătură afișate în hărțile contur reprezintă aria de oțel necesară pentru proiectarea la tensiunile din acel punct, adică cel mai defavorabil caz de armare.
Oțelul care trebuie prevăzut poate fi cel de sus sau de jos în direcția X sau Y.

Presiunile pe sol
Această opțiune este disponibilă în cazul fundațiilor tip radier.
• Presiune maximă portantă. Cel mai defavorabil caz de presiune portantă a radierului.
• Ridicare. Valoarea elevării în mm.
• Prin cazul de încărcare. Presiunea portantă pentru cazul de încărcare sau combinație de cazuri de încărcare
Unele dintre opțiuni prezintă o valoare maximă și/sau o opțiune de valoare minimă. Acestea permit limitarea valorilor afișate.

Ordinea culorilor nu variază la modificarea intervalului, ci numai la valorile unde intervine schimbarea. Acestea vor fi afișate în tasta color din partea de jos a ecranului. Această opțiune este foarte utilă pentru a obține o vizualizare mai precisă a valorilor.
Este la fel de posibil să selectați o singură limită pentru a localiza punctul la care se produce valoarea maximă sau minimă.
Aceste opțiuni permit, de exemplu, să se vadă care zone ale unui radier necesită o armare suplimentară la armarea de bază, în care sectoare poate fi utilizat un anumit diametru de armare, etc
În cazul opțiunii de presiune maxime admisibile, este util să se vizualizeze dacă există zone mai mari decât presiunea portantă admisibilă, introducând valoarea în opțiunea valoare minima

12.1.2. Meniul forțelor
Această opțiune permite vizualizarea eforturilor în grinzi, planșee cu joist-uri, planșee cu goluri și planșee compozite. Rezultatele pot fi afișate pentru cazul de încărcare, combinația cazului de încărcare sau pentru înfășurătoare.

12.1.3. Meniul planșeelor tip vafă
Acest meniu conține aceleași opțiuni care pot fi găsite în meniul **planșeelor orizontale/tip vafă(Flat/Waffle slabs)** în fila **Rezultate;** prin care utilizatorul poate vizualiza și modifica armarea.

O a treia opțiune este disponibilă: **Deformația între două puncte- Deflection between two points**. Utilizatorul poate vizualiza devierea secantă sau tangentă la un punct, și pentru fiecare dintre acestea, maxima lor respectivă, maxima absolută sau deformația dintre cele două puncte. În plus, utilizatorul poate selecta cazul de încărcare simplu, combinații de cazuri de încărcare, cazul celei mai defavorabile combinații și factorul de amplificare pentru care valorile de deformații vor fi calculate.
Această ultimă opțiune poate fi accesată și în meniul Înfășurători (Envelopes) din fila Rezultate.

12.1.4. Meniul Fereastră
Hărțile contur și înfășurătoarea eforturilor pot fi consultate simultan în mai multe ferestre, în așa fel încât, de exemplu, valorile de deplasare/deformații ale etajului pot fi văzute pentru cazul de încărcare static și cazul de încărcare mobil în același timp. În mod similar, ferestrele corespunzătoare pot fi obținute pentru etaje diferite. Definirea ferestrei rămâne în timp ce utilizatorul nu este în fila Hartă contur, dar nu și dacă programul este închis.

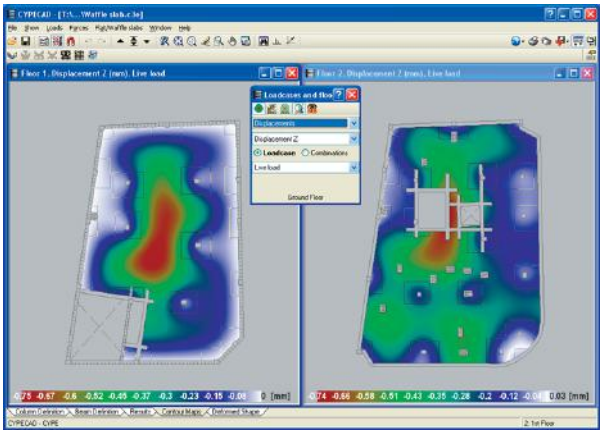


Fig.12.3

12.2. Forma deformată

12.2.1. Vizualizarea 3D a formei deformate a structurii

Odată ce lucrarea a fost analizată, forma deformată a structurii poate fi vizualizată. Este posibil să vizualizăm deformarea maximă cauzată de un caz de încărcare simplu sau de o combinație de cazuri de încărcare.

Această opțiune apare în fila **Formă deformată- Deformed Shape.**

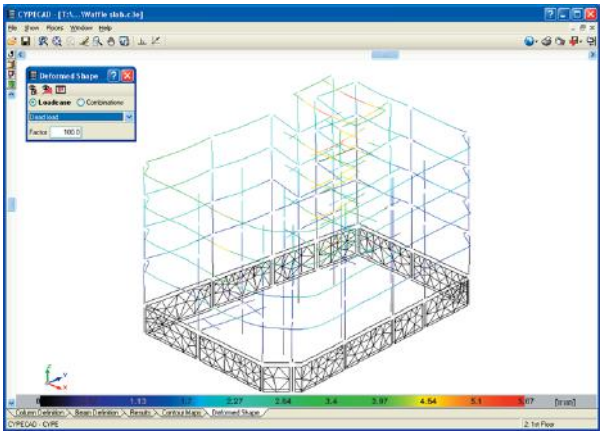


Fig.12.4

În această fereastră, apare caseta de dialog **formă deformată- Deformed shape** în care o serie de opțiuni pot fi definite pentru a configura modul în care este vizualizată forma deformată. Sunt disponibile următoarele opțiuni:

• Vizualizarea formei deformate datorită unui caz de încărcare simplu sau unei combinații de cazuri de încărcare.
• Selectarea cazului de încărcare sau a combinației.
• Factorii
•Vizualizarea structurii (Afișarea elementelor structurale sau afișarea structurii simplificate)
• Vizualizarea planșeelor tip vafă si a placilor plane
• Animație formă deformată

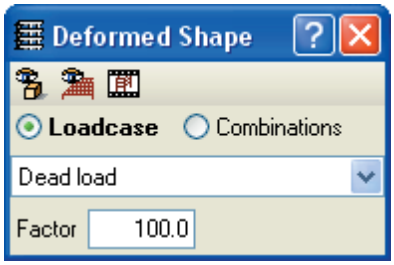


Fig.12.5

Fiecare dintre opțiunile descrise mai sus conține un ecran de ajutor care descrie utilizarea lor.

Vizualizarea formei deformate și animația acesteia sunt instrumente eficiente pentru a identifica dacă există un comportament neobișnuit în structură și orice probleme din cauza design-ului sau acțiunilor externe.

12.2.2. Indicarea deformatei folosind o scară de culoare.

Elementele structurale (în pozițiile lor deformate) sunt desenate cu o scară de culoare aplicată, în funcție de deplasarea lor atunci când este selectat un caz de încărcare sau o combinație de cazuri de încărcare. În acest fel, este ușor de distins modul în care elementele individuale ale structurii sunt deformate rezultând în deformarea generală a structurii.

Cheia de la Scara culorilor este indicată în partea de jos a ecranului. Valoarea săgeată reprezentate pe ecran este rezultatul vectorialal celor trei componente: Δx, Δy și Δz.

Într-un mod similar cu hărțile contur, mai multe ferestre pot fi deschise simultan pentru a putea vizualiza și compara forma deformată atunci când sunt aplicate cazuri de încărcare diferite sau combinațiile de cazuri de încărcare.

13. Tabelele și bibliotecile

13.1. Tabelele de armare

Programul conține tabele de armare predefinite pentru toate elementele din beton armat din CYPECAD. Toate tabelele pot fi editate și modificate. Este la fel de posibil să se creeze tabele noi, complet independente. Tabelele sunt gestionate în fereastra **Tipurile de oțel în bare- Steel types in bars** care se deschide dând clic pe opțiunea **După poziție** - **By position** în fereastra **Date generale** - **General data.**

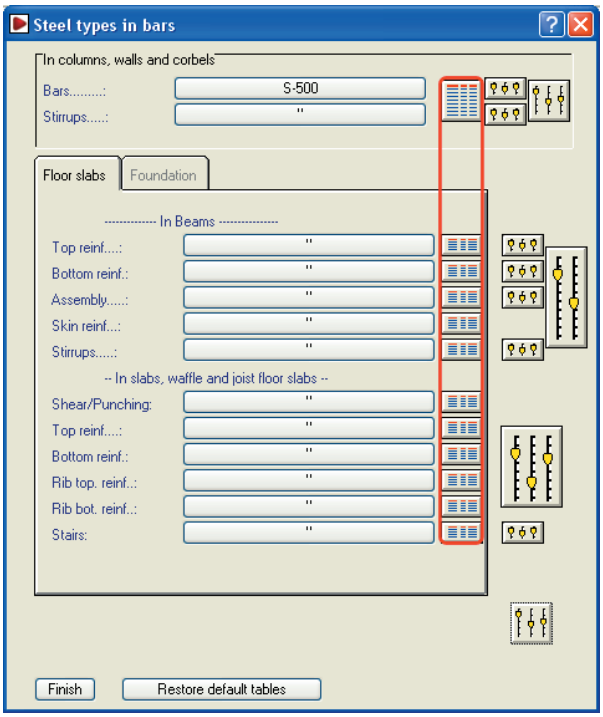


Fig.13.1

Folosind pictograma utilizatorul poate accesa tabelul dorit.

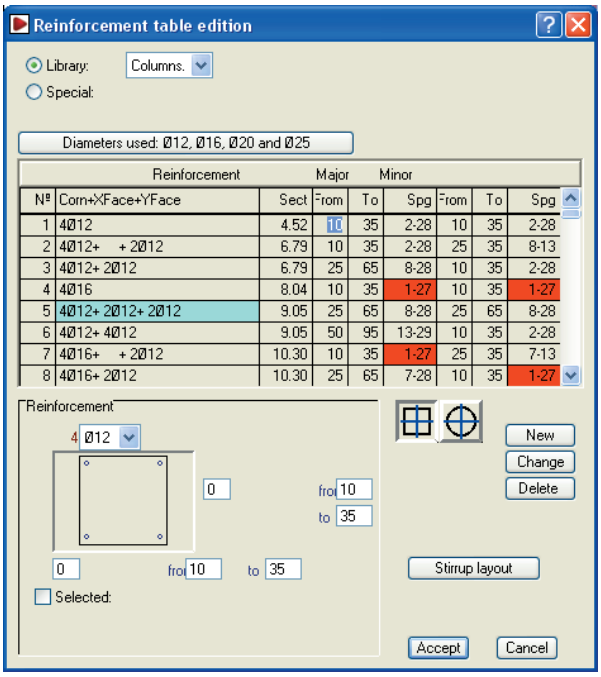


Fig.13.2

13.1.1. Utilizarea tabelelor de armare

În timpul analizei, programul alege armarea necesară pentru a rezista forțelor aplicate și momentelor din tabelul selectat.

Dacă nu se găsește o armare adecvată, programul emite un avertisment, iar utilizatorul trebuie să revizuiască tabelul de armare.

Atunci când un tabel este creat sau modificat, verificați coerența datelor introduse.

13.1.2. Restabilirea tabelelor implicite

Acest buton, situat în partea de jos a ferestrei Tipurilor de oțel în bare - **Steel types in bars**, permite restaurarea originalului sau tabele de armare predefinite (în cazul în care au fost modificate).

La restaurarea tabelelor implicite, dacă acestea sunt diferite de cele modificate de utilizator, programul va întreba care tabele vor fi salvate.

În orice caz, tabelele adăugate de utilizator la tabelele predefinite sunt salvate.

13.2. Biblioteca cu secțiuni

CYPECAD conține biblioteci predefinite pentru secțiuni. Aceste biblioteci sunt furnizate de către producători și permit ca secțiunile să fie utilizate direct deoarece dimensiunile lor și proprietățile au fost deja definite.

Este la fel de posibil să se creeze noi secțiuni și noi biblioteci.

13.2.1. Editarea unei secțiuni individuale

O nouă secțiune poate fi creată prin selectarea opțiunii **Editabilă** - **Editable** în câmpul **Datele secțiunii - Section data** din fereastra **Descrierea secțiunii - Section description**. Toate dimensiunile și proprietățile pot fi modificate.

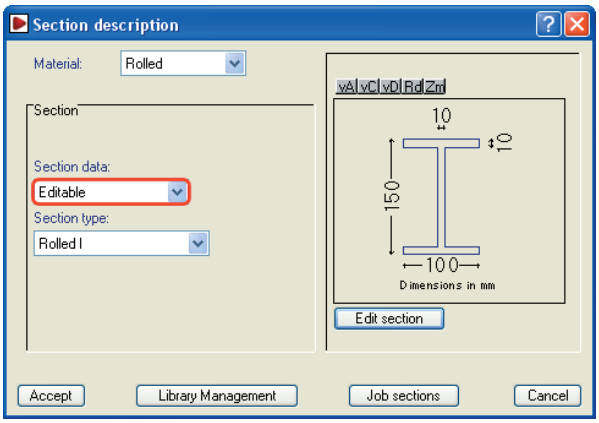


Fig. 13.3

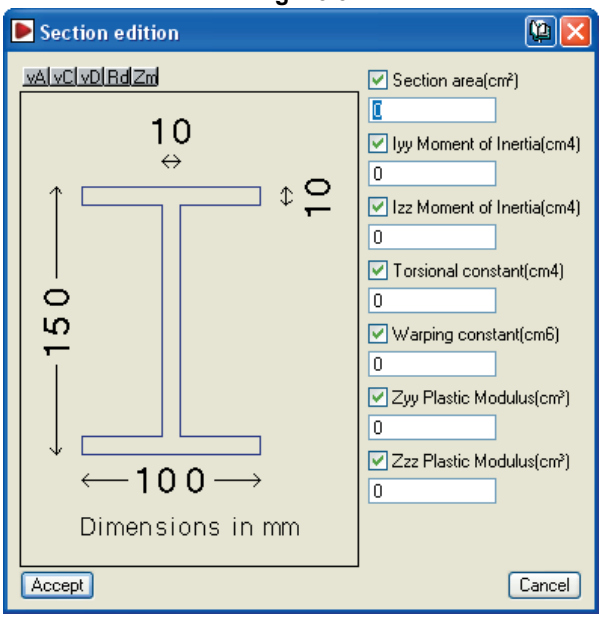


Fig.13.4

13.2.2. Manager bibliotecă

Când se utilizează secțiunile dintr-o bibliotecă, biblioteca trebuie mai întâi importată în biblioteca cu secțiunea lucrării.

13.2.2.1. Utilizarea bibliotecilor existente

Bibliotecile sunt gestionate în **Biblioteca de secțiuni** - **Section library** care se deschide dând clic pe butonul **Secțiunile lucrării - Job sections** din fereastra **Descrierea secțiunii - Sectiondescription.**

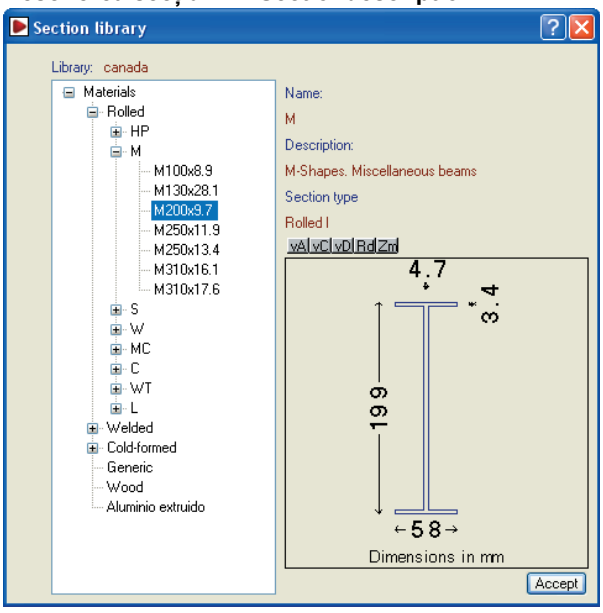


Fig.13.5

Biblioteca care apare în mod implicit este cea definită în **Biblioteca de secțiuni - Section library** care se deschide dând clic pe butonul **Secțiunile lucrării - Job sections**.

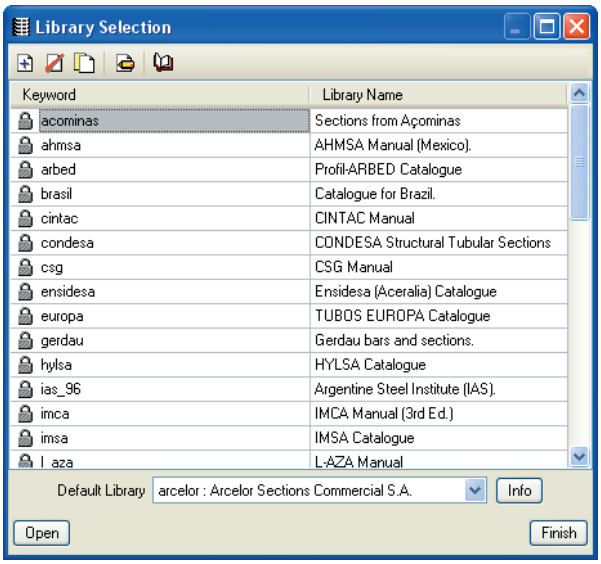
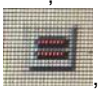


Fig. 13.6

Alte biblioteci pot fi importate dând clic pe pictograma de import

13.2.2.2. Editarea Bibliotecii

Este posibil să atașați secțiuni la biblioteca lucrării, făcând clic pe pictograma . Secțiunile pot fi copiate făcând clic pe pictogramă  , editate dând clic pe și șterse folosind pictograma .

13.2.2.3. Crearea bibliotecii

O nouă bibliotecă poate fi creată fie prin crearea directă a unei biblioteci noi în fereastra de **Selecție a bibliotecii** - **Library selection** (accesată făcând clic pe butonul **Gestionare bibliotecă** - **Library management**) și importând secțiunile selectate sau exportând anumite secțiuni ale lucrării utilizând pictograma din fereastra **Biblioteca secțiunii-Section library**.