



Universitatea Tehnică a Moldovei

TIPURI DE ÎMBINĂRI A ELEMENTELOR DIN BETON ARMAT PREFABRICAT

**Masterand: gr. IS – 1701M
Dorian DRAGAN**

**Conducător: conf. univ. dr.
Anatolie TARANENCO**

Chișinău – 2019

REZUMAT

[ro]

Teza de master cu denumirea "Tipuri de îmbinări a elementelor din beton armat prefabricat" a fost executată de Dorian Dragan pe baza cercetării teoretice și aplicării cunoștințelor, datelor acumulate, în practică.

Teza este structurată în felul următor: introducere, 3 capitole, primul cu 5 subcapitole, al 2-lea cu 2 și al 3-lea cu 3 subcapitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 18 titluri, 39 pagini text de bază (până la bibliografie), 9 tabele, 31 figuri, 49 formule de calcul.

Actualitatea tezei rezidă din faptul că în prezent, timpul de construcție a unui obiect este un factor esențial la etapa de proiectare. Elementele din beton armat prefabricat, capătă o prezență mai amplă în proiectele de construcție noi, astfel încât studierea a unor metode noi, mai eficiente de îmbinare, ar avea un impact și mai mare în procesul de construcție.

În conformitate cu scopul și obiectivele propuse, în cercetarea efectuată sunt studiate câteva tipuri de îmbinări mai des întâlnite, cât și este efectuat un studiu de caz în baza informațiilor acumulate în etapa de studiere.

Concluziile și recomandările expuse în teză rezultă din investigațiile proprii efectuate, calculele realizate atât manual cât și verificarea lor ulterioară cu ajutorul soft-ului de specialitate.

[en]

The master thesis titled "Connections of precast concrete elements" was carried out by Dorian Dragan on the basis of the theoretical research and the application of the knowledge accumulated in practice.

The thesis is structured in the following way: Introduction, 3 chapters, the first with 5 subchapters, the second with the 2 and the 3rd with 3 subchapters, conclusions and recommendations, the bibliography from 18 titles, 39 pages of basic text (without bibliography), 9 tables, 31 figures, 49 formulas.

The actuality of the thesis is based on the fact that in the present, the construction time of an object is an essential factor in designing. Precast concrete elements acquire a wider presence in new constructions, so studying a new, more efficient joining method would have an even greater impact on the construction process.

In accordance with the purpose and proposed objectives, several types of common joints were studied in the research, as well as a case study based on the information gathered at the study stage.

The conclusions and recommendations set out in the thesis, result from the own investigations, the manually made calculations and therefore verified with the help of the specialized software.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
1. EFORTURI ȘI TIPURI DE ÎMBINĂRI.....	5
1.1. Noțiuni generale	5
1.2. Îmbinarea prin sudură.....	7
1.3. Îmbinarea prin buloane.....	8
1.4. Îmbinarea mecanică de interblocare	9
1.5. Îmbinări prin nod de forfecare.....	10
2. ARTICULAȚII ALE PANOURILOR DE PERETE.....	11
2.1. Articulații verticale. Îmbinare prin bucle din sârmă.....	11
2.2. Articulații orizontale. Pantofi de perete și barele de armătură	14
3. CALCULUL ELEMENTELOR ÎNGLOBATE ȘI ÎMBINĂRII ELEMENTELOR.....	18
3.1. Definiții și algoritmul de calcul	18
3.2. Studiu de caz.....	25
3.3. Verificarea rezultatelor cu ajutorul satelitului SCAD (ARBAT)	29
CONCLUZII	37
BIBLIOGRAFIE	39

INTRODUCERE

În ziua de astăzi, în procesul de construcție, timpul de execuție, termenii stabiliți în contracte, joacă un rol primordial alături de factorul financiar. Luând în considerație că betonul este cel mai utilizat material de pe pământ, în construcții, el are un rol de bază în asigurarea părții structurale a unei clădiri.

Prima parte a tezei este cea teoretică. Ea a fost culeasă din literatura de proiectare rusească, europeană și surse din internet. Partea a doua, este un calcul preliminar pentru a avea posibilitatea alegerii elementelor de îmbinare. Calculele au fost efectuate în conformitate cu standardele SNiP și cu literatura de proiectare corespunzătoare.

Actualitatea și importanța temei abordate. Noi soluții sunt introduse tot timpul în domeniul construcțiilor. Este o provocare să găsim metode care să fie atât eficiente în cost cât și în timp. O soluție care îndeplinește aceste cerințe este construcția prefabricată.

Betonul prefabricat este un produs utilizat în construcție, și este fabricat prin turnarea betonului într-o matriță reutilizabilă, care este apoi tratată într-un mediu controlat, transportată pe șantier și instalată în poziție de proiect.

Recent, a început a fi utilizat și polistirenul expandat ca miez pentru panouri prefabricate de perete. Acest lucru a permis panourilor să fie mai ușoare și să aibă o izolare termică mai bună. Luând în considerație că stabilitatea generală a unei structuri prefabricate sau semi-prefabricate depinde în mare măsură de conexiunile sale, este important să se ia în considerare eficiența acestor conexiuni în transferarea forțelor între elementele de construcție individuale și la miezurile și fundațiile de stabilizare. Performanța lor se referă la stările limită structurale, precum și la fabricarea, ridicarea și întreținerea structurii în sine. Designul corect al conexiunilor este o cheie importantă pentru o prefabricare reușită. Ar trebui prevăzute dispoziții speciale privind legăturile structurale și detaliate pentru integritatea structurală.

Scopul acestei cercetări științifice este examinarea cât și aplicarea în practică a aspectelor teoretice, în vederea alegerii capacității corecte a dispozitivelor înglobate de fixare a elementelor din beton armat prefabricat precum și cercetarea a diferitor tipuri de îmbinări dintre elementele prefabricate din beton armat.

Domeniul de cercetare este industria producerii elementelor din beton armat prefabricat și metodele noi de îmbinare ale lor.

Datorită faptului că producerea elementelor din beton prefabricat are loc într-un mediu controlat, (denumit în mod obișnuit o fabrică de prefabricate), ele au posibilitatea de a se vindeca și

a fi monitorizate îndeaproape de către angajații instalației. Utilizarea unui sistem de elemente prefabricate din beton armat, oferă multe avantaje potențiale față de betonul turnat la fața locului.

Producția elementelor prefabricate din beton, poate fi realizată la nivelul solului, ceea ce ajută la siguranța pe parcursul executării unui proiect. Există un control mai mare asupra calității materialelor și a manoperei într-o instalație prefabricată, comparativ cu un șantier de construcții. Formele utilizate într-o fabrică de prefabricate, pot fi refolosite de la sute la mii de ori înainte ca acestea să fie înlocuite, adesea făcând-o mai ieftină decât turnarea la fața locului atunci când se uită la costul pe unitate de cofrare.

Armarea betonului cu oțel îmbunătățește rezistența și durabilitatea lui. Betonul are o bună rezistență la compresiune, dar nu are o rezistență suficientă la tensiune și forfecare și poate fi supus crăpării atunci când poartă sarcini pe perioade lungi de timp. Oțelul oferă rezistență ridicată și forță de forfecare pentru a compensa ceea ce lipsește din beton. Oțelul se comportă similar cu betonul în medii schimbătoare, ceea ce înseamnă că se va contracta și se va extinde cu betonul, ajutând la evitarea crăpării. Armatura este cea mai comună formă de armare a betonului. Acesta este în mod obișnuit fabricat din oțel, fabricat cu nervuri pentru a se lega cu betonul în timp ce se vindecă. Armatura este suficient de versatilă pentru a fi îndoită sau asamblată pentru a susține forma oricăror structuri de beton. Oțelul carbonic este cel mai frecvent material din armătură. Cu toate acestea, oțelul inoxidabil, oțelul galvanizat și acoperirile epoxidice pot preveni coroziunea.

Detalierea conexiunilor ar trebui să îndeplinească cerințele în ceea ce privește fabricarea, transportul și ridicarea unităților prefabricate. Acesta ar trebui să fie proiectat pentru asamblare simplă și detalii compatibile cu cerințele generale pentru clădire, astfel încât să se obțină un timp mai scurt de construcție.

Este o concepție greșită să se gândească la tehnologia prefabricată doar ca o simplă transferare a formelor turnate într-un număr de elemente prefabricate care sunt asamblate pe site într-o așa manieră astfel încât să se obțină conceptul inițial. Această concepție greșită se datorează lipsei de înțelegere a filosofiei de proiectare și a caracteristicilor și regulilor speciale asociate cu proiectarea și construcția prefabricatelor din beton.

Designul și construcția eficientă sunt realizate prin utilizarea unor conexiuni adecvate pentru a satisface toate condițiile de serviciu, de mediu și de sarcină maximă. Sistemele structurale sunt alcătuite din elemente prefabricate din beton care sunt îmbinate împreună într-un mod mecanic, de exemplu prin utilizarea șuruburilor, sudurilor, oțelului de ranforsare și a betonului în îmbinări. Totuși, conectarea elementelor nu este doar o chestiune de fixare a elementelor între ele, ci este de a asigura integritatea structurală a întregii structuri.

Într-o clădire finalizată, îmbinările structurale constituie o parte esențială a sistemului structural. Răspunsul structural depinde de comportamentul și caracteristicile conexiunilor. Scopul principal al conexiunilor structurale este de a transfera forțele între elementele prefabricate pentru a permite interacțiunea structurală dorită atunci când sistemul este încărcat.

Conexiunea structurală interacționează îndeaproape cu elementele structurale adiacente, iar proiectarea și detalierea conexiunii este influențată de proiectarea și detalierea elementelor adiacente care urmează să fie conectate. Prin urmare, conexiunile și elementele trebuie proiectate și detaliate implicit, astfel încât fluxul forțelor nu este numai logic și natural, dar și forțele care trebuie să fie rezistente prin conexiune, să poată fi transferate în element și mai departe la sistemul general de rezistență la sarcină .

Conexiunile pot fi clasificate în moduri diferite, în funcție de tipul de elemente care urmează să fie conectate sau de forța principală care ar trebui să fie suportată. Tipurile standardizate de conexiuni structurale sunt adesea enumerate în manualele de proiectare sau în cataloagele producătorilor de elemente prefabricate, deși nu este vorba numai de alegerea unei soluții adecvate din soluțiile standard listate.

Pentru a îmbunătăți detaliile, pentru a găsi conexiuni corecte în situații specifice atunci când soluțiile standard nu se potrivesc și pentru a dezvolta soluții inovatoare, proiectantul adesea trebuie să fie pregătit să lucreze cu conexiuni într-un mod mai creativ. Trebuie să se depună eforturi considerabile pentru a asigura continuitatea structurală atunci când are loc montarea elementelor prefabricate. Conexiunile acționează ca un pod de legătură între elemente, formând lanțuri structurale care leagă fiecare element de cele de stabilizare.

Rolul conexiunilor nu este numai acela de a fixa elementele împreună, dar și cel de a asigura continuitatea structurală a întregii structuri și de a transfera forțele între elementele prefabricate atunci când sistemul este încărcat. Răspunsul structural va depinde de comportamentul și caracteristicile conexiunilor.

Proiectarea și construcția eficientă, pot fi realizate prin utilizarea unor conexiuni adecvate pentru toate condițiile de serviciu, de mediu și de sarcină maximă la care sunt expuse. Elementele prefabricate din beton pot fi îmbinate în moduri diferite, de exemplu prin șuruburi, sudare, retușuri de oțel și beton. Într-o singură conexiune pot exista mai multe îmbinări de transmitere a încărcăturii, astfel încât este în primul rând necesar să se facă distincția între o "îmbinare" și o "conexiune".

"*Îmbinare*" este interfața dintre două sau mai multe elemente structurale, unde poate avea loc acțiunea forțelor (de exemplu tensiune, forfecare, comprimare) și / sau momente.

"Conexiune" este un ansamblu care cuprinde una sau mai multe interfețe și părți de elemente adiacente, proiectate să reziste acțiunii forțelor sau momentelor. Prin urmare, proiectarea conexiunii este o funcție atât a elementelor structurale, cât și a îmbinărilor dintre ele.

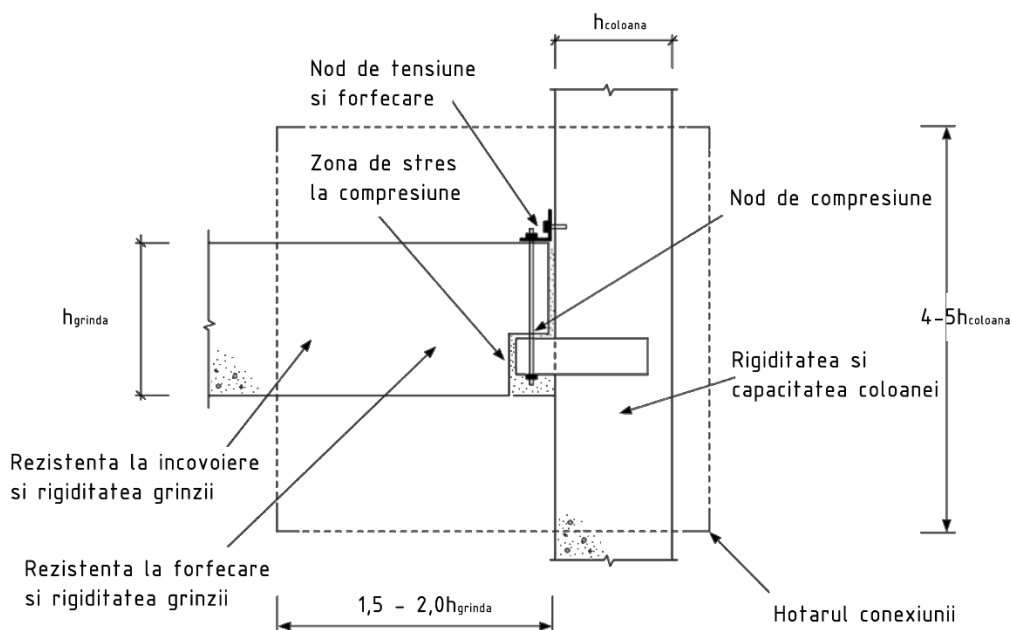


Figura 1.1 "Diferența dintre o conexiune și o îmbinare"[4]

1. EFORTURI ȘI TIPURI DE ÎMBINĂRI

1.1. Noțiuni generale

Eforturile care apar în elemente în urma acțiunii factorilor externi cât și interni, sunt transmise prin îmbinări la rîndul lor structurii integrale. Eforturile apart în elemente ca rezultat a mai multor tipuri de acțiuni:

Acțiuni permanente: Greutatea proprie a structurilor, a echipamentelor fixate, precum și a acțiunilor indirecte cauzate de contracția și setările neuniforme;

Acțiuni variabile: Sarcinile impuse pe podele, grinzi și acoperișuri, sarcinile provenite din acționarea vântului sau a încărcării de zăpadă;

Acțiuni accidentale: Explozii, cutremure de pământ.