

Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A
GRINZILOR DIN BETON ARMAT PENTRU
PODURI**

Student: *Liuba Țurcan – st. gr. DMMC - 211*

Conducător: *Sergiu Bejan, dr. conf. univ.*

Chișinău – 2023

Rezumat (ro)

Prezenta lucrare este întocmită în baza unui studiu de monitorizare a situației actuale din Republica Moldova în domeniul dezvoltării infrastructurii rutiere, și anume a producerii grinzilor din beton armat pentru poduri. Lucrarea reflectă problemele și impedimentele apărute în perioada de tranziție de la standardele de tip GOST la standardele de tip european. Tot aici este expusă detaliat legislația în vigoare care reglementează cerințele înaintate articolelor din beton armat, standardele armonizate care stau la baza producerii, fără abateri de la Regulamentului 305.

De asemenea, este descrisă procedura de inspectare a lucrărilor de artă și măsurile urgente ce necesită a fi întreprinse pentru a stagna procesul de degradare îndeosebi a armăturii.

Mai detaliat, lucrarea de Master descrie criteriile de exploatare a grinzilor din beton armat, componența primară a suprastructurilor, precum și diferența dintre elementele din beton armat uzinate și in-situ. Tot aici sunt descrise avantajele și dezavantajele. De asemenea, sunt descrise pricipiile de calcul a grinzilor, principiile precomprimării, precum și tehnologia de producere a grinzilor cu armare netensionată, pretensionată și post-tensionată. Lucrarea dată reflectă și un model de calcul a grinzilor din beton armat uzinate, cu o lungime de 24 m.

Pe tot parcursul studiului dat, se pune accent pronunțat pe posibilitățile Republicii Moldova de a produce acest tip de material, precum și avantajele economice de care ar putea beneficia țara noastră de pe urma acestui fapt, luând în considerare factorii geopolitici din regiune.

Deși nu sunt încă elaborate anexele naționale la Eurocoduri, țara noastră totuși a făcut niște pași considerabili în implementarea legislației europene, la fel cum au făcut-o și celelalte state ca România, Bulgaria, Grecia, etc.

Summary (en)

This Masters's study is prepared on the basis of a monitoring study of the current situation in the Republic of Moldova in the field of road infrastructure development, especially the production of reinforced concrete beams for bridges. The study reflects the problems and impediments that arose during the transition period from GOST-type standards to European-type standards. The legislation in force that regulates the requirements for reinforced concrete articles, the harmonized standards that form the basis of production, without deviations from Regulation 305, is also detailed here.

It also describes the procedure for inspecting the works of art and the urgent measures that need to be taken to stop the degradation process especially of the reinforcement concrete.

In more detail, the Master Study describes the exploitation criteria of reinforced concrete beams, the primary composition of superstructures, as well as the difference between precast and in-situ reinforced concrete elements. Also, here are described the advantages and disadvantages. The calculation principles of beams, the principles of prestressing, as well as the technology of producing beams with non-tensioned, pre-tensioned and post-tensioned reinforcement are also described. The given work also reflects a calculation model of precast reinforced concrete beams with a length of 24 m.

Throughout the given study, emphasis is placed on the possibilities of the Republic of Moldova to produce this type of material, as well as the economic advantages that our country could benefit from this fact, taking into account the geopolitical factors in the region.

Although the national annexes to the Eurocodes have not yet been elaborated, our country has nevertheless taken considerable steps in the implementation of European legislation, just as other countries such as Romania, Bulgaria, Greece, etc. have done.

Cuvinte cheie:

Grindă/Beam
Pod/Bridge
Standard European/European standard
Standard armonizat/Harmonised standard
Studiu/Study
Ciment/Cement
Beton/Concrete
Beton precomprimat/Prestressed concrete
Calcul/Calculation
Banchetă/Bearing
Infrastructură/Infrastructure
Conformitate/Conformity
Clasă de expunere/Exposure class
Carbonatare/Carbonation
Mediu agresiv/Aggressive factors
Atac mecanic/Mechanical attack
Declarație de performanță/Declaration of conformity
Beton monolit/Precast concrete
Seismicitate/Seismicity
Rezistență la forfecare/Shear resistance
Degradare/Degradation
Defect/Defect
Inspectare/Inspection
Compresiune/Compression
Indice de calitate/Quality index
Reabilitare/Rehabilitation
Demolare/Demolition
Ductilitate/Ductility
Coeficient de siguranță/Safety coefficient
Infrastructură/Infrastructure
Reglementare/Reglementation
Cerințe fundamentale/Minimum requirements
Fiabilitate/Fiability
Organism acreditat/Accredited body
Eurocod/Eurocode
Anexă națională/National Annex
Prevederi normative/Normative provisions
Prevederi informative/Informative provisions

Cuprins:

	<i>pagina</i>
<i>Introducere</i> -----	<i>1</i>
<i>Capitolul I. Actualitatea temei. Importanța și criteriile de exploatare a grinzilor din beton armat</i> -----	<i>2</i>
<i>1.1 Actualitatea temei în condițiile de dezvoltare a rețelei de infrastructură rutieră din Republica Moldova</i> -----	<i>2</i>
<i>1.2 Betonul armat, componența primară a suprastructurilor din grinzi</i> -----	<i>5</i>
<i>1.3 Producerea grinzilor și elementelor din beton armat uzinate și in-situ, destinate șantierelor rețelei de infrastructură din Republica Moldova</i> -----	<i>10</i>
<i>1.4 Concluziile Capitolului I</i> -----	<i>16</i>
<i>Capitolul II. Principiile de determinare și calcul a grinzilor din beton armat</i> -----	<i>17</i>
<i>2.1 Principii de calcul a grinzilor din beton armat</i> -----	<i>17</i>
<i>2.2 Principiul precomprimării grinzilor din beton armat</i> -----	<i>33</i>
<i>2.3 Sarcini și acțiuni la execuția , exploatarea și mentenanța grinzilor din beton armat raportate la cerințele EN</i> -----	<i>35</i>
<i>Capitolul III. Tehnologia de producere a grinzilor din beton armat pentru poduri în condiții de necesități la dezvoltarea rețelei infrastructurii din Republica Moldova</i> -----	<i>41</i>
<i>3.1 Tehnologia de producere a grinzilor din beton armat cu armare netensionată</i> -----	<i>41</i>
<i>3.2 Tehnologia de producere a grinzilor cu armare pretensionată</i> -----	<i>42</i>
<i>3.3 Tehnologia de producere a grinzilor cu armătură post-tensionată</i> -----	<i>43</i>
<i>3.4 Concluzii Capitolul IV</i> -----	<i>44</i>
<i>Capitolul IV. Concluzii finale, recomandări</i> -----	<i>46</i>
<i>Bibliografie</i> -----	<i>49</i>

INTRODUCERE

În esența sa podurile reprezintă o contribuție esențială în dezvoltare și industrializare, venind cu un aport deosebit în elaborarea schemelor de execuție. Importanța majoră a podurilor a fost dovedită încă din cele mai vechi timpuri și rămâne actuală până în zilele noastre, cunoscând o dezvoltare continuă.

Materialele din care sunt confecționate podurile cunosc o diversitate enormă, cum ar fi: piatra, lemnul, metalul, betonul armat, etc.

Podurile sunt acel sistem tehnic, care conține multiple materiale, cu diferite caracteristici înglobate într-un tot întreg, care are menirea de a conecta două lumi diverse ce tind una spre alta.

Deoarece Republica Moldova dispune într-o măsură mai mare doar de un anumit complex de materiale, lucrarea va reflecta un studiu a tehnologiei de producere a articolelor pentru poduri din beton armat, și anume a grinzilor, deoarece ele reprezintă partea importantă a unui pod.

Referindu-ne la posibilitățile Republicii Moldova (în mare măsură calcarul utilizat la producerea cimentului) putem afirma cu certitudine că podurile din beton armat ar putea dezvolta, pe viitor, o structură rutieră destul de impunătoare atât la nivel național, cât și la nivel internațional (tranzitul).

Lucrarea dată nu cuprinde elemente structurale din alte materiale, cum ar fi lemnul sau elementele metalice, deoarece în condițiile Republicii Moldova, acestea reprezintă materiale de import, respectiv și prețul lor este unul mai costisitor.

Studiul dat va reflecta o tehnologie de producere care ar satisface toți factorii tehnico-economici în condițiile actuale ale Republicii Moldova. De asemenea, va conține un studiu a producerii grinzilor din beton armat și toate impedimentele întâlnite în procesul de trecere la standardele europene (standarde de tip EN).

Deoarece cunoștem că adoptarea acestor standarde a avut loc destul de lent, studiul va reflecta și motivele trecerii încetinite la standardele europene.

Bibliografie:

Legea Nr. 235 din 01.12.2011 “privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității”

Hotărârea Guvernului 913 din 25.07.2016 “privind aprobarea Reglementării tehnice cu privire la cerințele minime pentru comercializarea produselor pentru construcții”

AND 522:2006 “Instrucțiuni tehnice pentru stabilirea stării tehnice a unui pod”

NCM D.02.01:2015 “Principii de proiectare. Proiectarea drumurilor publice”

CP H.04.04:2018 “Betoane și mortare. Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate”

CP F.02.03:2019 “Construcții din beton și beton armat. Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate”

SM EN 206:2016 “Concrete. Specification, performance, production and conformity” (la moment acest standard are statut de anulat, dar producătorii continuă să îl utilizeze).

SM SR EN 1994-1-1 “Proiectarea structurilor compozite din oțel și beton”

SM SR EN 15050+A1:2014 “Produse prefabricate de beton. Elemente pentru poduri/ Precast concrete products. Bridge elements”

SM EN 197 - Ciment. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SM EN 10080 – Oțel beton. Oțelul sudabil. Generalități

SM EN 10138 – Oțel pentru precomprimare

SM EN 13369 – Elemente prefabricate din beton. Reguli generale

SM EN 13670 – Executarea structurilor din beton.

СНиП 3.06.07-86 “Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний”

World Trade Organisation/Technical Barriers to Trade (pagina oficială) wto.org

“Proiectarea structurilor de beton după SR EN 1992-1”, autor: Zoltan Kiss

Revista “Drumuri și poduri”, publicație periodică editată de media drumuri și poduri România

Revista “Автомобильные дороги” www.avtodorogi-magazine.ru

<https://www.creeaza.com/tehnologie/constructii/BETONUL-PRECOMPRIAT-MATERIAL-852.php>

www.ednc.gov.md

www.standarde.md