



UP **Universitatea
Politehnica
Timișoara**

BUILDING CONSTRUCT

BUILD YOUR FUTURE



NR. 7/2025

SIMPOZION NATIONAL STUDENTESC

EDIȚIA 1/2025

**TIMIȘOARA,
ROMÂNIA
23-24 MAI 2025**



OSIR
Organizația Studențească "Traian Lalescu"



Editura **POLITEHNICA**



BUILDING CONSTRUCT

Nr. 7/ 2025

SIMPOZION NAȚIONAL STUDENTESC

Ediția 1/2025

Timișoara, România
23-24 mai 2025



Coordonator Simpozion Național Studentesc „BUILDING CONSTRUCT” 2025:

Conf. dr. ing. Cătălin Badea (UPT)

Comisia științifică:

1. Prof. dr. ing. Sorin Dan (UPT)
2. Conf. dr. ing. Cătălin Badea (UPT)
3. Conf. dr. ing. Liana Iureș (UPT)
4. S.I. dr. ing. Remus Chendeș (UPT)
5. S.I. dr. ing. Luminița Fekete (UPT)
6. S.I. dr. ing. Carla Toduț (UPT)
7. As. dr. ing. Viorel Todea (UPT)

Comisia de jurizare:

1. Prof. dr. ing. Sorin Dan (UPT) – președinte
2. S.I. dr. ing. Luminița Fekete (UPT)
3. S.I. dr. ing. Carla Toduț (UPT)
4. As. dr. ing. Viorel Todea (UPT)

Secretar Comisie jurizare: Student Caius Olariu (OSTL)

Editori revistă Simpozion Național Studentesc:

1. Conf. dr. ing. Cătălin Badea (UPT) – coordonator
2. Conf. dr. ing. Liana iureș (UPT)
3. S.I. dr. ing. Remus Chendeș (UPT)
4. As. dr. ing. Viorel Todea (UPT)

Sponsori revistă Simpozion Național Studentesc:

Facultatea de Construcții din Timișoara

Universitatea Politehnica Timișoara



PROGRAM SIMPOZION STUDENȚESC, VINERI, 23 MAI 2025

08:00 - 9:05	Înregistrarea participanților
09:00 - 09:05	Deschiderea concursului: <i>Conf. dr. ing. Cătălin Badea</i>
09:05 - 09:10	Mesaj Conducerea Universității Politehnica Timișoara: <i>Prorector Conf. dr. ing. Simon Pescari</i>
09:10 - 09:15	Mesaj Conducerea Facultății de Construcții: <i>Decan Prof. dr. ing. Raul Zaharia</i>
09:15 - 09:20	Întâmpinare Organizația Studențească "Traian Lalescu" (OSTL): <i>Student Caius Olariu</i>
09:20 - 09:25	Întâmpinare Mediu Privat – ISOMAT S.A.: <i>Ing. Vlad Constantin</i>
09:25 - 09:30	Prezentare IABSE: <i>Prof. Emerit dr. ing. Corneliu Bob (UPT și Președinte Grup Romania IABSE)</i>
09:30	<i>PREZENTARE PROIECTE / LUCRĂRI</i>
18:00	<i>GALA PREMIERE & DINNER – RESTAURANTUL STUDENȚESC UPT</i>

ORGANIZATORII SIMPOZIONULUI STUDENȚESC**UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA****Facultatea de Construcții din Timișoara**

Cătălin Badea
catalin.badea@upt.ro

Liana Iureș
liana.iures@upt.ro

Remus Chendes
remus.chendes@upt.ro

Viorel Todea
viorel.todea@upt.ro

ORGANIZAȚIA STUDENȚEASCĂ "TRAIAN LALESCU" (OSTL)

Caius Olariu
caius.olariu@student.upt.ro

Rotariu Andrei
andrei.rotariuea@student.upt.ro

Copyright © Editura Politehnica, 2024

Nicio parte din această lucrare nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă prin indiferent ce formă, fără acordul prealabil scris al Editurii Politehnica.

EDITURA POLITEHNICA

Bd. Republicii nr. 9
300159 Timișoara, România

Tel./Fax. 0256/403.822

E-mail: editura@upt.ro

Redactor: Claudia MIHALI

Bun de imprimat: 23.10.2025

Coli de tipar: 7,5

ISSN: 2668-3210

ISSN-L: 2668-3210

Tipar executat sub comanda nr. 18
la Tipografia Universității Politehnica Timișoara

CUPRINS

Prefață	7
Tunel subacvatic, ipsos în combinație cu polistiren , Budacă Sladia-Manuela, Florea Andres-Ovidiu, Galea Bianca, Gheara Loredana-Anamaria, Gligor Gabriel, Jigoria Iulia-Floarea, Jurculeț Radu-Florin, Jurji Cristian-Dorin, Kovacs Emanuel, Lascu Laura, Lehaci Pavel Iulian Ioan, Leonte Bianca-Denisa, Leuciuc Andrei-Sorin, Lucuț Ștefan, Lutic Ioan-Bogdan, Muntean Flavius.	
Evoluția unei construcții. Amestec inovativ: Ipsos cu amidon de porumb alimentar , Negruț Alexandru, Olteanu Emilia, Bojin Victor, Birău David, Pancan Ioan, Papuc Deian, Palcu Casian, Niculeasa Raul, Olteanu Raul, Ciorega Denisa, Miclea Nathan, Novac Emilio, Osman Suliman, Palaghiuc Andreea, Pintilii Alexandru, Olariu Alexia, Olar Victor	
EcoMod Hotel – Construit creativ, gândit sustenabil: Pastă de ciment cu carton , Bălaș Amalia Maria, Boian George Marcian, Bontea Luca Emanuel, Brad Denisa Maria, Bubă Bogdan Constantin, Budărescu Marius Cristian, Buta Christiana Ioana, Copil Ionuț Adrian, Costoiu Petrișor Emil, Crișan Andrei Marius, Danciu Andrei Ovidiu, Dehelean Bogdan George, Dița Paul Antoniu, Ianăși Alex Cristian, Mandache Ovidiu Ionuț, Sas Darius Daniel.....	
Mortar cu zaț de cafea , Goja Patricia, Bondoc Andra, Ghilea Daria, Ducec Daria, Pop Charlise, Lupou Paul, Bora Darius, Balașa Denis, Feraru Sergiu, Iacobescu Eduard, Ionescu Tudor, Gorun Raul, Ciontea Radu, Czine Raul, Stochino Dario, Porcu Mattia, Carliciuc Vlad.....	
Dioxidul de titan în elementele structurale din beton , Govor Antonio, Lupulescu Daniel-David, Marcu Adam Attila, Mărgan Ionuț Andrei, Mesea Elena Iulia, Moisa Alexandru, Molan Robert, Molnar Claudiu, Morar Dora Estera, Moșuț Noris, Muraru Mariana, Năstase Alexandru, Năstasă Robert, Nebunu-Rîndașu Mario, Niculeasa Briana, Stîngaciu Ionuț-Andrei.....	
Cabană din lemn în stil rustic , Răzuși Mihai Daniel, Scurtu Lucian Octavian, Scornea Mihai-Octavian, Trojak Rafaela-Alexia, Boglea-Gruet Andrei-Mihai, Chiu Casian-Mihai, Stana Paul Romulus, Schipor Bogdan-Florin, Selymesi David, Răsădea Horia, Spiță Mario Valentin, Turnea Mara, Scruba Denisa-Lorena, Stînga Valentina Carla, Biță George Raul, Roșu David-Dumitru.....	
Hală metalică , Achim Andrei-Lucian, Baiduk Larisa-Diana, Baran Amalia Maria, Bejenaru Delia-Miruna, Bejerita Iustinian-Razvan, Birau Bogdan-Andrei, Birau-Brandibur Denisa-Olimpia, Bodea Sebastian-Ionuț, Bogdan Alexandru, Boiti Laurentiu Eduard, Bojin Bianca-Medana, Boldijar Sebastian-David, Boteanu Patrick-Robert, Brindusoiu Razvan-Ionuț, Pilut Simona-Izabela, Tataroiu Costin-Fabian.....	

Casa ecologică tip Hobbit, Balașa Teodor-Andrei, Stoian Cristian, Țebrean Bianca-Nicoleta, Grigore George, Irode Vlad Andrei, Baltariu Teodor-Andrei

Baraj curbat – Machetă realizată din gips-carton, polistiren și mortar hidroizolant, Pădureț Sandu, Pocitarencu Octavian, Sandor Allan, Șerban Bogdan, Șonda Diana, Șonda Daniela, Știop Asael, Udriște Mario, Uzun Gyusi, Vițonescu David, Vladu Cristian, Vlăzan Mădălina

Casă bazată pe energie verde, Balaci Andrei, Căpitănescu Ana-Maria Costinela, Crihan Andrei, Danilescu Mihail, Dașcău Dalia-Daiana-Patricia, Deac Rebeca-Daniela, Decan Ana-Maria, Dosa Rareș-Gabriel, Ghiorghievici Călin-Mihai, Guiu Dănuț-Vali, Haida Laurențiu-Cătălin, Ilonca Alina-Roxana, Ioana David-Luca, Iozsa Ionut-Alexandru, Iuga Laurențiu-Gelu, Mureșan Mario-Andrei

Apreski și studiul experimental: Ipsos +10% sticlă, Cristea Daria-Maria, Gogonețu Ianis, Doboș Cristian, Dobroiu Alexandru, Firu Casian, Cojocariu Alessia, Matici Deian, Fundeanu Petre, Corjan Alexandru, Andrițescu Mihai, Dolca Narcisa, Oprea Raluca, Galea Vlad, Goliciu Vlad

POD MOBLL INTELIGENT - Simplitatea care mișcă lumea, Ingrid-Raluca Ardelean, Ștefan Nicolas Balint, Daria-Maria Cincian, Rareș Cioclodă, Claudia Cipleu, Mario-Andreas Ciuhandu, Alexia Csejtei, Andreea-Teodora Dumitrașcu, Patrick-Călin Grozăvescu, Elina-Alessia Herban, Denis Octavian Ivan, Ana Carina Lăzureanu, Cosmin Marinchescu.

Moss UPT Beach House. Tencuială cu mușchi de stâncă-inovând domeniul construcțiilor, oferind o rezistență termică și acustică ridicată, Pădurariu Rareș, Pățaș Andrei, Păunescu Carla, Pepa Mihai, Peța Andrei, Stud.Popa Patrick, Porojan Remo, Roșu Luana, Segărceanu Mădălina, Stație Elena

Influența fibrei de carbon asupra rezistenței lemnului de tei, Stănescu Mario-Lucian, Tecar Natanael, Tomoiagă-Szmecskaș Timotei, Sur Alexandru-Marian, Ungureanu Roberta-Elena, Săman Cristina, Vasile Melania-Elena, Khashan Omar, Mândru Rareș-Cristian, Micșa Andrei, Szentpeteri Răzvan-Ștefan, Stolojescu Daniel, Stănese Mario-Doru.

Grădina VitroUrbană, Catrinoi Denis, Cerna Ioan, Iovescu Alexandra, Jivoian Alexia, Molnar Tamara, Lupou Paul, Marpozan Radu, Pîrvulescu Lavinia, Radovan Răzvan, Rimer Jasmina, Taloș Mihai, Tomescu Daria

Duplex, Mișin Andrei, Cartarescu Alexandru, Ciustea Andrei, Jurcă Alexandra, Leac Vlad, Iovanovici Sorana, Livanu Paul, Luca Ana Maria, Mărgineanțu Bianca, Manolache David, Maran Marisa, Marinoiu Ionuț, Matei Lyam, Matei Mihnea, Mihalciuc Raul, Oanț Raul, Vereșezan Paula

Amestec de ciment-cenușă, Achim Darius, Adănescu Alexandru, Agrijan Benjamin, Ardelean Natanael, Armeanu Samuel, Avramuș Beatrice, Baci Cosmina, Badea Raul, Drăghia Dragoș, Martomfi Marc, Stoichescu David, Albu Rares, Ancuța Daiana, Andrei Eduard, Andrei Lavinia, Andreș Raul

BUILDING CONSTRUCT

"Building Construct" is a **National Symposium** regarding the making / practical use of building materials and is addressed to 1st year students with specialisation in Civil Engineering.

The main goal of the Symposium is the enhancement of the participants' knowledge related to building materials and facilitate the formation of a solid foundation on which new abilities can be easily gathered in the coming years.

Team members are expected to boost their creativity and cooperation skills, while at the same time gain insight at the new trends and challenges of the building material sector.

Teams of 10-to-14 students are formed on a voluntary basis.

Traditionally, the teams design and develop their own products, models and new materials using different types of building materials.

The competition has 2 parts:

Part I – Realization of product/idea/ model

During the study, the students are supervised and coordinated by Building Materials teachers (teacher tutors) and OSTL students (student tutors) to realise:

- a product/idea/model;
- a new/innovative/sustainable building materials tested into laboratory.

Part II – Product/idea/model presentation in the Jury Gala

During the Judding Gala, the participating teams present their results.

The models/ideas/products are evaluated by a jury made up of teaching staff, specialists and student representatives.

The best ideas/models presented by students will be awarded.

"Building Construct" este un **Simpozion Național** cu tema realizării / utilizării materialelor de construcții adresat studenților din anul I, specializarea de Inginerie Civilă.

Simpozionul a fost conceput pentru aprofundarea practică a cunoștințelor incipiente despre construcții și materialele de construcții și contribuie la formarea unei baze solide în profesia de inginer în domeniul construcțiilor.

Participanții au ocazia să își îmbunătățească creativitatea și abilitatea de a comunica și de a lucra în echipă precum și de a cunoaște trendurile actuale în domeniul materialelor de construcții.

Studenții doritori se înscriu în competiție sub formă de echipe de câte 10 -14 membri.

În mod tradițional, echipele concep și realizează machete și materiale noi, utilizând diverse materiale de construcții.

Competiția este alcătuită din 2 etape:

Etapa I – Realizare produs/idee/machetă

Pe parcursul studiului, echipele sunt îndrumate de către tutori - cadre didactice de la Disciplina Materiale de Construcții și tutori - studenți din cadrul OSTL pentru a realiza:

- un produs/ o idee/ o machetă;
- un material de construcții nou/inovativ/sustenabil/.... testat în laborator.

Etapa II - Prezentare produs/idee/machetă în Gala de jurizare/premiere.

În cadrul **Galei de jurizare** echipele participante își prezintă rezultatele. Machetele/ideile/produsele sunt evaluate de către un juriu format din cadre didactice, specialiști și reprezentanți ai studenților.

Se vor premia cele mai bune idei/machete expuse de studenți.



FACULTATEA DE CONSTRUCȚII DIN TIMIȘOARA

VREI SĂ ȘTII
de ce este important
să utilizăm surse de energie
regenerabile în construcții?

ADMITERE
2025

VINO LA
CONSTRUCȚII
ȘI ÎȚI EXPLICĂM NOI!





www.ostl.ro

Organizația Studențească "Traian Lalescu"

In 1990, the Liberal Student Union of The Faculty of Civil Engineering of Timișoara was founded. In 2010, it changed its name to the Student Organization "Traian Lalescu", as it is known today.

The activity of this organization is focused on the student representation, mainly of the students of The Faculty of Civil Engineering from Politehnica University of Timisoara. This is an apolitical and non-profit organization; whose purpose is to defend and promote the rights and interests of every student by any means. The representation is being done both at the faculty level, through the representatives of the year or the counselor students, and at the university level, through the senator students.

Since its establishment, this organization has promoted the students interests by ensuring a good fixation of the student-centered education. Also, the Student Organization "Traian Lalescu" offers students the opportunity to grow personally, to develop their teamwork ability and to help each other in this way. Moreover, the organization facilitates the students' possibility to meet and detach themselves from everyday life through various sporting, cultural and entertaining activities.

În 1990, Sindicatul Liberal Studențesc din Facultatea de Construcții din Timișoara a fost înființat. În 2010, acesta și-a schimbat numele în Organizația Studențească "Traian Lalescu", așa cum este cunoscută în ziua de astăzi.

Activitatea acestei organizații este axată pe reprezentarea studențească, în special a studenților din Facultatea de Construcții din cadrul Universității Politehnica Timișoara. Aceasta este o organizație apolitică și non-profit, al cărei scop este apărarea și promovarea drepturilor și intereselor fiecărui student. Reprezentarea se face atât la nivel de facultate, prin reprezentanții de an sau studenții consilieri, cât și la nivel de universitate, prin studenții senatori.

Încă de la înființarea sa, această organizație a promovat interesele studenților, asigurând o bună fixare a învățământului centrat pe student. De asemenea, Organizația Studențească "Traian Lalescu" le oferă studenților posibilitatea de a se dezvolta pe plan personal, să își dezvolte capacitatea de a lucra în echipă și să se ajute reciproc în acest sens. În plus, organizația facilitează și posibilitatea studenților de a se întâlni și de a se detașa de viața cotidiană prin numeroase activități sportive, culturale și distractive.





International Association for Bridge and Structural Engineering

IABSE was founded in Zurich, on the 7th of October 1929, in the presence of 14 countries.

Today, IABSE has 2700 members from 89 countries, being the largest professional organization in the construction field. International conferences are held annually in different countries.

IABSE has a special program called "IABSE-s Engineers Program" where thematic visits and annual sessions for young engineers to presents their work are organized. The most meritorious projects are awarded.

IABSE publications:

Structural Engineering International (SEI) is a journal for scientific activities and outstanding structural achievements;

Structural Engineering Documents (SED) is a book for technical documents.

At the Chairs National Group Meeting, 2019 and 2020, New York, the Building Construct competition from May 2019, was presented.

"Building Construct" is a teamwork orientated competition regarding the practical use of building materials and it is addressed to first-year Civil Engineering students.

The main goal of the competition is the enhancement of the participants' knowledge related to building materials and facilitate the formation of a solid foundation on which new competences can be easily accumulated in the coming years.

IABSE a fost fondată la Zurich, în 07 octombrie 1929 în prezența a 14 țări.

În prezent, IABSE numără 2700 de membri din 89 țări, fiind cea mai mare organizație profesională din domeniul construcțiilor. Anual au loc conferințe internaționale în diferite țări.

IABSE are un program deosebit pentru tineri, intitulat "IABSE-s Engineers Program" cu vizite de studiu, colocvii și sesiuni anuale de prezentare a lucrărilor proprii, cele mai meritorii fiind premiate.

Publicații IABSE:

Structural Engineering International (SEI) este o revistă pentru prezentarea activităților științifice și a realizărilor structurale deosebite;

Structural Engineering Documents (SED), cu specific de carte pentru documente tehnice.

La întâlnirea Președinților Grupurilor Naționale IABSE, septembrie 2019 și 2020, New York, a fost prezentat concursul Building Construct din mai 2019.

"Building Construct" este un concurs cu tema utilizării materialelor de construcții adresat studenților din anul I de la Facultatea de Construcții.

Principalul scop al concursului este aprofundarea practică a cunoștințelor incipiente despre construcții și materialele de construcții și contribuie la formarea unei baze solide în profesia de inginer în domeniul construcțiilor.

President of Romanian IABSE Group
Prof. dr. ing. Corneliu Bob

Președintele Grupului Român IABSE
Prof. dr. ing. Corneliu Bob

Tunel subacvatic, ipsos în combinație cu polistiren

Underwater tunnel, plaster with polystyrene

Budacă Sladia-Manuela, Florea Andres-Ovidiu, Galea Bianca, Gheara Loredana-Anamaria, Gligor Gabriel, Jigoria Iulia-Floarea, Jurculeț Radu-Florin, Jurji Cristian-Dorin, Kovacs Emanuel, Lascu Laura, Lehaci Pavel Iulian Ioan, Leonte Bianca-Denisa, Leuciuc Andrei-Sorin, Lucuș Ștefan, Lutiș Ioan-Bogdan, Muntean Flavius.

Grupa 113B, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Obiectivul lucrării noastre, în ceea ce privește macheta, este de a analiza și demonstra beneficiile unui astfel de proiect complex și de anvergură, precum un impact scăzut asupra așezărilor umane, și un flux favorabil al circulației navale și rutiere. Prin încercările noastre experimentale am evidențiat două materiale utilizate în finisare respectiv izolare, ipsosul și polistirenul. Proprietățile mecanice ale unei astfel de mixturi reprezintă un dezavantaj, polistirenul având rezistențe la compresiune, întindere și încovoiere scăzute. Proprietățile termice sporite deservesc un avantaj.

ABSTRACT: The objective of our study, in terms of the model, is to analyze and demonstrate the benefits of such a complex and amplitude project, such as a low impact on human settlements, and a favorable circulation of naval and road traffic. Through our experimental tests we highlighted two materials used in finishing and insulation, plaster and polystyrene. The mechanical properties of such a composition represent a disadvantage, polystyrene having low compressive, tensile and bending strenghts. The increased thermal properties serve as an advantage.

Keywords: plaster, polystyrene, compressive strenght, thermal properties.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Combinarea ipsosului cu polistirenul reprezintă o abordare inovativă în domeniul construcțiilor, având ca scop îmbunătățirea performanței termice a clădirilor. Această combinație valorifică proprietățile complementare ale celor două materiale. Ipsosul pentru construcții este un liant nehidraulic. Are formă de pulbere de culoare albă, format în principal din sulfat de calciu semihidratat în amestec cu cantități variabile de anhidrit solubil. Se obține prin calcinarea sau arderea ghipsului la temperaturi de 200-300°C. Utilizări ale ipsosului în construcții: Tencuieli și gleturi pentru finisaje interioare, montarea instalațiilor electrice, protecție împotriva incendiilor, modelaj și decorațiuni interioare. Polistirenul este un material plastic obținut prin polimerizarea monomerului stiren, o

hidrocarbură lichidă derivată din petrol. Procesul chimic de polimerizare leagă moleculele de stiren într-o rețea de lanțuri lungi, formând astfel polistirenul (PS), un polimer termoplastic. Polistirenul este de două tipuri: expandat (EPS) și extrudat (XPS). Acestea sunt utilizate pentru izolarea termică a clădirilor. EPS este mai ușor de manevrat și mai economic, în timp ce XPS oferă o rezistență mai mare la apă și compresiune, fiind ideal pentru fundații și zone expuse umidității. Datorită structurii sale, polistirenul oferă proprietăți bune de izolare fonică, fiind utilizat în pereți, tavane și podele pentru reducerea zgomotului.

1.2 Scurt istoric

În trecut, metodele tradiționale de izolare, precum utilizarea materialelor naturale (paie, lână de oaie), ofereau un confort termic limitat. Începând cu

secolul XX, dezvoltarea materialelor sintetice, cum ar fi vata minerală și polistirenul, a permis obținerea unor performanțe termice superioare. În România, tranziția către izolații moderne a fost impulsionată de necesitatea reducerii consumului de energie și a respectării reglementărilor europene privind eficiența energetică a clădirilor.

2 CARACTERISTICILE MACHETEI

Macheta s-a realizat la o scară de 1:100 cu un anumit grad de aproximare. În cadrul acesteia se observă un tronson de autostradă subacvatică. Ideea principală a fost de a reprezenta o inovare a drumurilor, printr-o metodă care implică costuri suplimentare față de un pod, însă identifică numeroase avantaje. Macheta demonstrează eficiența și viabilitatea unui pasaj subacvatic în zonele cu trafic maritim intens. Spre deosebire de un pod mobil, care ar necesita ridicarea frecventă pentru a permite trecerea navelor și ar consuma timp și energie, tunelul subacvatic oferă o alternativă mai eficientă. Acesta permite circulația neîntreruptă atât pentru autovehicule, cât și pentru vase. Astfel, soluția subacvatică reduce poluarea, optimizează traficul și necesită mai puțină întreținere mecanică pe termen lung. Asupra machetei noastre am aplicat și hidroizolație, iluminare interioară (figura 1) și un panou fotovoltaic, în ideea ecologizării.



Figura 1. Secțiune transversală machetă

S-au utilizat următoarele materiale, care nu oglindesc realitatea, ci simulează un concept: polistiren, spumă poliuretanică, plexiglass, silicon universal transparent, hidroizolație (sub formă de membrană), vopsea, șuruburi, agregate de diferite granulații, folie geotextilă.

Un aspect particular al machetei este reprezentarea terasamentului (figura 2). Construirea unui drum asfaltic presupune o serie de etape tehnice. Iată pașii principali:

1. Pregătirea terenului: delimitarea zonei, curățarea suprafeței, nivelarea preliminară;
2. Executarea terasamentului: excavarea și transportul materialului, împrăștierea și compactarea, verificarea calității.
3. Aplicarea straturilor de fundație: stratul de fundare, compactarea, nivelarea;
4. Turnarea asfaltului: pregătirea mixturii asfaltice, aplicarea asfaltului, compactarea;
5. Finisarea și deschiderea la trafic: aplicarea acostamentului, semnalizarea rutieră, deschiderea drumului.



Figura 2. Reprezentarea terasamentului

3 STUDIUL EXPERIMENTAL

În cadrul studiului experimental, ne-am propus să validăm impactul polistirenului asupra rezistenței mecanice a ipsosului, urmărind obținerea unor materiale sustenabile și eficiente. Am realizat mai multe probe prin amestecarea celor două componente, iar testele au fost efectuate în laborator, folosind prese hidraulice pentru a evalua comportamentul acestora la compresiune și încovoiere. Acest demers ne-a permis să identificăm combinațiile optime pentru construcții ușoare, cu un impact redus asupra mediului, susținând astfel principiile dezvoltării durabile.

3.1 Pași de realizare

Pentru alcătuirea probelor experimentale am amestecat ipsos cu polistiren pentru a valida (sau nu) care este influența polistirenului în rezistențele mecanice ale ipsosului.



Figura 3. Amestecarea materialului

Combinția dintre polistiren și ipsos duce la obținerea unui material compozit ușor, cu proprietăți termice și fonice îmbunătățite. Acest amestec oferă o bună rezistență la foc și umiditate, fiind ideal pentru utilizarea în construcții rapide și eficiente. Datorită greutateii reduse, materialul este ușor de manipulat și montat, reducând considerabil timpul și efortul de execuție. Polistirenul adaugă flexibilitate și contribuie la reducerea densității, în timp ce ipsosul conferă rezistență mecanică și stabilitate. Astfel, soluția propusă răspunde cerințelor de sustenabilitate și eficiență energetică, fiind prietenoasă cu mediul și adaptată nevoilor construcțiilor moderne.

Ca și mod de testare, am confecționat trei epruvete:

- epruveta 1: am folosit 20% polistiren din ipsos
- epruveta 2: am folosit 40% polistiren din ipsos
- epruveta 3: am folosit 70% polistiren din ipsos



Figura 4. Probele rezultate

În cadrul încercărilor experimentale desfășurate în laborator, au fost testate mai multe probe prismatice realizate din amestec de ipsos și polistiren. Scopul acestor teste a fost evaluarea comportamentului mecanic al materialului obținut, prin aplicarea unor solicitări specifice. Probele au fost supuse compresiunii pe două reazeme și încovoierii între două piese metalice, folosind o presă hidraulică. Rezultatele obținute au oferit date relevante privind rezistența și potențialul utilizării acestor materiale în construcții durabile și eficiente.

Prin acest experiment am demonstrat că rezistența la compresiune a ipsosului în combinație cu polistirenul este mai slabă față de cea a ipsosului simplu.

$$F_c = \frac{P_{max}}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (1)$$

unde F_c – forța capabilă, iar A este aria probei.

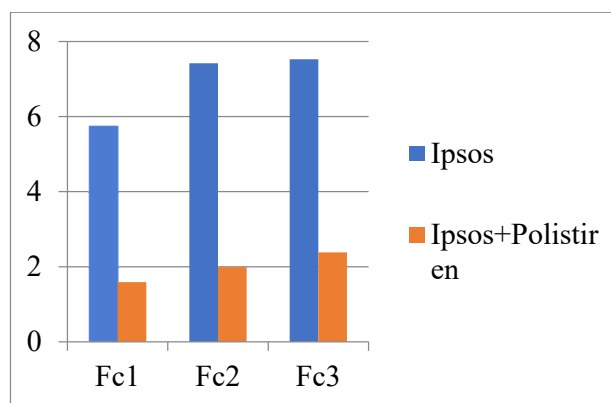


Figura 5. Influența polistirenului asupra rezistențelor mecanice la compresiune ale ipsosului

5 BIBLIOGRAFIE

Și în cazul încovoierii se întâmplă la fel ca și la compresiune: rezistența este mai slabă.

Așadar, putem concluziona că ipsosul alături de polistiren nu reprezintă o structură cu o rezistență mare.

$$F_t = \frac{3}{2} \times \frac{P \times l}{h^3} \quad (N/mm^2) \quad (2)$$

unde F_t – forța de rupere la încovoiere, l este distanța între reazeme iar h este latura secțiunii prismei

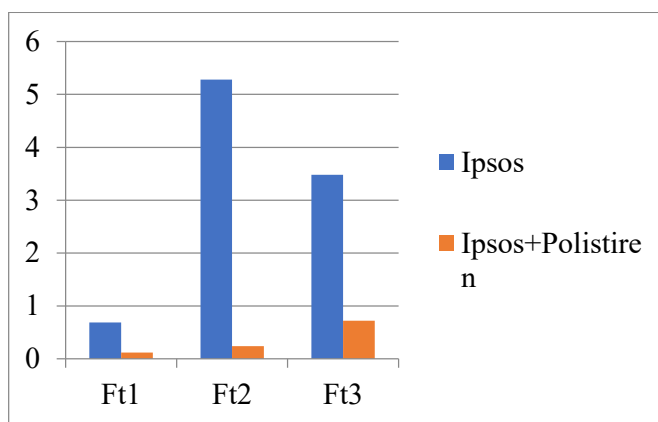


Figura 5. Influența polistirenului asupra rezistențelor mecanice la întindere ale ipsosului

Amestecul de ipsos cu polistiren oferă un material ușor și termoizolant, însă testele au arătat că rezistența mecanică scade odată cu creșterea conținutului de polistiren. Astfel, nu este recomandat pentru structuri portante, dar este potrivit pentru elemente decorative sau prototipuri.

4 CONCLUZII

Polistirenul s-a dovedit a fi un element versatil, valorificat atât în realizarea machetei unui tunel subacvatic, cât și în experimentele de laborator. Îmbinarea sa cu ipsosul a evidențiat potențialul pentru aplicații ușoare și izolante, recomandându-l în special pentru utilizări decorative sau nestructurale, în spiritul unei construcții moderne și sustenabile.

1. Bologa, A., Construcții ingineresti speciale, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2018.
2. Popescu, M. și Ionescu, V., Materiale de construcții. Proprietăți și utilizări, Editura Matrix Rom, București, 2020.
3. Vasilescu, R., Tehnologia betonului și a structurilor prefabricate, Editura Conpress, 2017.
4. *Normativ pentru execuția lucrărilor subacvatice* – Indicativ NP 133-2014, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, București.
5. *Ghid Tehnic pentru utilizarea polistirenului expandat (EPS) și extrudat (XPS) în construcții*, Asociația Producătorilor de Polistiren Expandat din România, 2022.
6. www.veluwemeer-aqueduct.nl – Informații despre podul-tunel din Olanda, Veluwemeer.
7. www.rehau.com – Documentație tehnică privind hidroizolațiile și membranele sintetice.
8. www.sika.com – Aditivi speciali pentru beton și metode de protecție împotriva infiltrațiilor.
9. *Manual de laborator – Încercări pe materiale de construcții*, Universitatea Tehnică de Construcții București, 2019.
10. www.buildingconstruct.ro – Articole și studii aplicative în domeniul construcțiilor civile și industriale.

Evoluția unei construcții

Amestec inovativ: Ipsos cu amidon de porumb alimentar

Negruț Alexandru, Olteanu Emilia, Bojin Victor, Birău David, Pancan Ioan, Papuc Deian, Palcu Casian, Niculeasa Raul, Oltean Raul, Ciorega Denisa, Miclea Nathan, Novac Emilio, Osman Suliman, Palaghiuc Andreea, Pintilii Alexandru, Olariu Alexia, Olar Victor

Grupa 115A, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Amidonul de porumb acționează ca un agent de legare natural, conferind compoziției o structură mai elastică și o capacitate sporită de absorbție a șocurilor, reducând riscul de fisurare în timp. Datorită caracterului său biodegradabil și a amprente reduse de carbon, această mixtură se aliniază perfect obiectivelor de dezvoltare durabilă în domeniul construcțiilor.

ABSTRACT: Corn starch acts as a natural binding agent, giving the composition a more elastic structure and increased shock absorption capacity, reducing the risk of cracking over time. Thanks to its biodegradable nature and low carbon footprint, this mixture is perfectly aligned with the goals of sustainable development in the construction sector.

Keywords: gypsum, corn starch, natural binding, mixture, construction, effective

1 INTRODUCERE

1.1 Ce este ipsosul cu amidon?

Ipsosul cu amidon este un material compozit obținut prin adăugarea unei cantități controlate de amidon vegetal (cel mai frecvent din porumb, cartof sau grâu) într-un amestec de ipsos (sulfat de calciu hemihidrat – $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) și apă. Amidonul funcționează ca un aditiv reologic, modificând comportamentul pastei de ipsos pentru a-i conferi proprietăți îmbunătățite, în special din punct de vedere al lucrabilității, timpului de priză și stabilității în timpul uscării. Această combinație este utilizată în special în aplicații de modelaj artistic, educaționale, ornamente decorative sau restaurări de elemente arhitecturale, unde este necesar un material ușor de aplicat, cu o priză nu foarte rapidă și o textură fină. Adăugarea amidonului are mai multe efecte benefice. Întârzierea timpului de priză: amidonul acționează ca un inhibitor natural de întărire, oferind mai mult

timp pentru modelare și aplicare. Creșterea plasticității și omogenității pastei: rezultă o compoziție mai ușor de întins, de turnat în forme sau de utilizat în detalii fine. Reducerea contracției și a riscului de crăpare în timpul uscării, deoarece amidonul reține o parte din apă și reglează evaporarea. Îmbunătățirea aderenței pe suprafețe poroase, făcând materialul mai potrivit pentru aplicări verticale sau pe substraturi dificile. Scăderea friabilității și obținerea unui strat mai compact și mai durabil. Prepararea ipsosului cu amidon este simplă și poate fi realizată și în condiții casnice sau școlare. Se dizolvă amidonul în apă rece pentru a preveni formarea cocloașelor, apoi se adaugă treptat ipsosul, amestecând continuu până se obține o pastă omogenă. Proporțiile variază în funcție de aplicație, dar o formulă uzuală este: 100 părți ipsos 2–5 părți amidon 60–70 părți apă. Ipsosul cu amidon păstrează avantajele ipsosului obișnuit – fiind ușor, neinflamabil, economic și reciclabil – dar cu îmbunătățiri care îl fac mai potrivit pentru lucrări detaliate sau cu cerințe

speciale de aplicare. Este un material ecologic, sigur pentru utilizare în spații închise și foarte apreciat în proiecte de artă, decor interior, machetare sau educație tehnologică.

1.2 Scurt istoric

Utilizarea ipsosului are o istorie îndelungată, datând de peste 7000 de ani. Primele dovezi ale folosirii sale provin din Anatolia, unde civilizațiile neolitice aplicau tencuieli pe bază de gips pentru finisarea pereților locuințelor. În Egiptul Antic, ipsosul a fost folosit în construirea piramidelor, atât ca liant între blocuri de piatră, cât și pentru realizarea decorațiunilor interioare și a sarcofagelor ornamentale. În Grecia și Roma Antică, acest material a fost adoptat pentru decorarea clădirilor publice și a templelor, unde era apreciat pentru finețea și capacitatea sa de a reda detalii. Pe măsură ce tehnologia a avansat, s-au dezvoltat variante adaptate ale ipsosului pentru a-i îmbunătăți comportamentul în funcție de aplicație. În Evul Mediu și Renaștere, ipsosul a fost un material de bază în lucrările de stucatură și în arhitectura barocă și rococo, unde se impuneau forme elaborate și detalii de finețe. Amidonul, o polizaharidă extrasă din plante precum porumbul, cartoful sau grâul, a fost utilizat încă din Antichitate în construcții, dar și ca adeziv, agent de îngroșare sau plastifiant. În combinație cu ipsosul, a început să fie utilizat empiric în epoci mai recente (secolele XIX–XX), în special în ateliere de artă, școli sau restaurări, pentru a îmbunătăți comportamentul mecanic și plastic al pastei. Această combinație a fost valorificată mai ales în context educațional și artizanal, acolo unde se cere un material care să permită modelarea ușoară și să ofere un timp de lucru mai mare. În ultimii ani, cercetările în domeniul materialelor de construcție ecologice au readus în atenție utilizarea aditivilor naturali, iar ipsosul cu amidon se distinge prin caracterul său biodegradabil, non-toxic și economic. Astăzi, acest compozit este utilizat într-o gamă largă de aplicații de mică amploare, cum ar fi: mulaje artistice, decoruri teatrale, panouri ornamentale, reconstituiri arheologice sau activități educative.

2 STUDIU DE CAZ

Am realizat o machetă geometrică complexă, utilizând un material inovator pe bază de ipsos și amidon de porumb. Această combinație oferă proprietăți excelente de izolare termică și acustică, contribuind la menținerea unei temperaturi constante și la reducerea zgomotului ambiental. Amidonul adaugă maleabilitate și sustenabilitate compoziției, fiind un ingredient natural și biodegradabil, în timp ce ipsosul asigură rezistență mecanică și finisaje netede. Macheta se remarcă nu doar prin designul său modern, ci și prin capacitatea de a demonstra performanțele acestui material inovator, subliniind angajamentul nostru pentru construcții sustenabile și soluții de viitor.

2.1 Materiale utilizate

Pentru realizarea experimentului, au fost utilizate următoarele materiale:

- Ipsos (gips) – 1000 g
- Amidon de porumb – 150 g
- Apă – între 700 și 800 ml, în funcție de consistența dorită

Amidonul a fost ales ca aditiv datorită capacității sale de a forma o structură mai elastică și coezivă în amestecuri pe bază de minerale.

2.2 Prepararea amestecului

S-au amestecat componentele solide (ipsos și amidon) până la omogenizare. Apa a fost adăugată treptat pentru a obține o pastă omogenă, fără aglomerări. Amestecul a fost turnat în forme standard pentru testele mecanice (cuburi și prisme). Probele au fost lăsate la întărit 24 de ore, apoi maturate timp de 7 zile la temperatura camerei.

2.3 Rezistențele mecanice

Rezistențele mecanice ale ipsosului combinat cu amidon de porumb s-au stabilit pe eprubete prismatice cu dimensiunile: 40×40×160 mm.



Figura 1. Macheta realizată



Figura 3. Turnarea amestecului în prisme



Figura 2. Prepararea amestecului

S-au efectuat două tipuri de teste:

- Rezistența la întindere: probele au fost supuse la forțe axiale până la rupere.
- Rezistența la compresiune: probele au fost supuse la forțe de apăsare verticală, până la cedare.

2.4 Rezistența la întindere

Rezistența la întindere a materialului a fost evaluată prin testarea a trei probe distincte. Media forței la întindere obținută pentru aceste probe reflectă capacitatea compoziției pe bază de ipsos și amidon de a rezista solicitărilor mecanice de tracțiune. Această performanță evidențiază o coeziune internă solidă a materialului, demonstrând o elasticitate controlată și o bună stabilitate structurală. Astfel, materialul nu doar că oferă durabilitate în condiții reale de utilizare, dar se dovedește și potrivit pentru aplicații în construcții care implică eforturi mecanice variate.



Figura 4. Modul de cedare la încovoiere a epruvetelor

Tabel 1. Rezultatele testului la întindere

Proba	Capacitate portantă (kg)
P1	100
P2	120
P3	130
P _{med}	117

2.5 Rezistența la compresiune

Rezistența la compresiune a materialului a fost evaluată prin testarea a trei probe distincte. Media forței la compresiune calculată pentru aceste probe este de 1056 N. Aceasta valoare medie reflectă capacitatea ipsosului de a rezista la forțe de compresiune, demonstrând o performanță consistentă și robustă a materialului în aplicații practice, ceea ce îl face adecvat pentru utilizări în construcții.

Tabel 2. Rezultatele testului la compresiune

Proba	Capacitate portantă (kg)
P1	950
P2	1000
P3	1250
P _{med}	1057

În concluzie, am dezvoltat un material inovator care îmbină beneficiile ipsosului cu proprietățile izolatoare și de flexibilitate oferite de amidonul de porumb. Această combinație unică oferă performanțe superioare în ceea ce privește izolația termică și acustică, răspunzând astfel cerințelor actuale ale construcțiilor sustenabile. Materialul nostru nu doar contribuie la creșterea eficienței energetice, ci adaugă și o maleabilitate valoroasă, utilă pentru o gamă variată de aplicații în domeniul construcțiilor.

4 BIBLIOGRAFIE

1. Badea C., Iures L, 2014, Curs *Ceramic products for buildings*, pag. 5-13.

EcoMod Hotel – Construit creativ, gandit sustenabil: Pastă de ciment cu carton

EcoMod Hotel – Creatively Built, Sustainably Designed: Cement Paste with Cardboard

Bălaș Amalia Maria, Boian George Marcian, Bontea Luca Emanuel, Brad Denisa Maria, Bubă Bogdan Constantin, Budărescu Marius Cristian, Buta Christiana Ioana, Copil Ionuț Adrian, Costoiu Petrișor Emil, Crișan Andrei Marius, Danciu Andrei Ovidiu, Dehelean Bogdan George, Dița Paul Antoniu, Ianăși Alex Cristian, Mandache Ovidiu Ionuț, Sas Darius Daniel

Grupa 112A-1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Proiectul EcoMod Hotel promovează soluții de construcție sustenabile. Macheta a fost concepută din materiale ecologice precum lemn de balsa, polistiren și carton mousse, punând accent pe design modular, eficiență energetică și estetică modernă. În cadrul proiectului s-a desfășurat și un studiu experimental privind utilizarea cartonului în pastă de ciment, demonstrând că adăugarea acestuia reduce greutatea, îmbunătățește izolația și scade costurile. Materialele au fost testate la 7 și 28 de zile pentru rezistența la compresiune și întindere. Rezultatele susțin viabilitatea cartonului ca material compozit în zidărie. Proiectul evidențiază o direcție inovatoare în construcții, prin combinarea sustenabilității cu performanța mecanică, susținând tranziția spre un viitor mai ecologic în industrie.

ABSTRACT: The EcoMod Hotel project promotes sustainable building solutions. The model was designed using eco-friendly materials such as balsa wood, polystyrene, and foam board, focusing on modular design, energy efficiency, and modern aesthetics. The project also included an experimental study on the use of cardboard in cement paste, showing that its addition reduces weight, improves insulation, and lowers costs. The materials were tested on 7 and 28 days for compressive and tensile strength. Results support the feasibility of cardboard as a composite material in masonry. The project highlights an innovative direction in construction by combining sustainability with mechanical performance, supporting the transition toward an eco-friendlier future in the industry.

Keywords: model, building, eco-friendly, mechanical resistance, sustainable construction, concrete

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Într-un moment în care industria construcțiilor este responsabilă pentru o mare parte din consumul de resurse și emisiile globale de CO₂, devine esențial să căutăm soluții sustenabile și materiale alternative. Nevoia de eficiență energetică, reciclare și reducerea deșeurilor a condus la explorarea unor materiale neconvenționale, precum cartonul, care, alături de compuși tradiționali, poate oferi performanțe tehnice bune și un impact ecologic redus.

1.2 Scurt istoric

Cercetările privind utilizarea materialelor reciclate în construcții au început să câștige teren în ultimele decenii. Cartonul, considerat anterior un simplu ambalaj, a fost studiat ca material aditiv în betoane și mortare, datorită densității reduse, comportamentului termoizolant și costurilor scăzute. Proiectul EcoMod Hotel se încadrează în acest curent inovator, propunând o soluție creativă, practică și educativă prin realizarea unei machete care îmbină arhitectura modernă cu materiale

ecologice și un experiment real de laborator.

2 STUDIU DE CAZ

2.1 Studiu de caz 1

Cartonul este un material reciclat frecvent utilizat în ambalaje, dar cu potențial valoros și în construcții, datorită greutății reduse, proprietăților izolatoare și accesibilității ridicate. În cadrul proiectului EcoMod Hotel, s-a experimentat integrarea cartonului tocat în pasta de ciment, cu scopul de a reduce greutatea materialului, de a îmbunătăți comportamentul termic și de a testa rezistența mecanică. Compoziția materialului utilizat:

- Cimentul: a fost utilizat ca liant principal, asigurând întărirea amestecului prin reacția chimică cu apa

- Cartonul mărunțit: a fost adăugat în amestec pentru a reduce densitatea, a introduce porozitate și a analiza efectul asupra performanțelor mecanice.

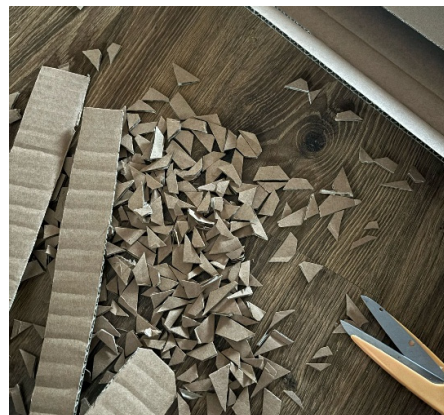


Figura 3. Cartonul mărunțit utilizat



Figura 1. Ciment utilizat

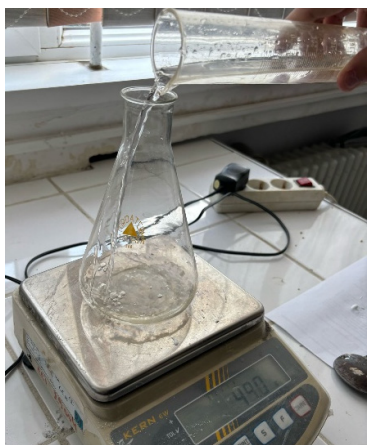


Figura 2. Apa utilizată

Tabel 1. Compoziția materialului utilizat

Ciment (g)	Apă (ml)	Carton (g)
900	450	75



Figura 4. Machetă Building Construct 2025

Tabel 2. Caracteristicile geometrice ale machetei

	Lungime cm	Lățime cm	Înălțime cm
Macheta	40	30	35

- Apa: a declanșat procesul de hidratare necesar formării structurii solide.

2.2 Studiu de caz 2

Materialul compozit obținut prin amestecarea pastei de ciment cu adaos de carton mărunțit are o structură poroasă, ceea ce îi conferă greutate redusă și proprietăți termoizolante. În același timp, acest adaos poate influența proprietățile mecanice, în special rezistența la întindere și compresiune – cele două comportamente esențiale în evaluarea performanței materialului. După confecționarea materialului, aceasta s-a introdus total în trei epruvete prismatice cu dimensiunea de 40x40x160 mm.



Figura 5. Introducerea compoziției în epruvete

Mortarul a fost realizat conform formulei standard (2/3 mortar, 1/3 apă). Testarea epruvetelor s-a realizat la 7 zile și la 28 de zile.

- a. Rezistențele mecanice ale probei experimentale

$$\rho_a = \frac{m}{V_a} \text{ [kg/m}^3\text{]} \quad (1)$$

$$m = 382,2 \text{ g}$$

$$V = 256000 \text{ mm}^3$$

$$\rho_a = \frac{382,2}{256000} = 0,0014929 \frac{\text{g}}{\text{mm}^3} = 1493 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

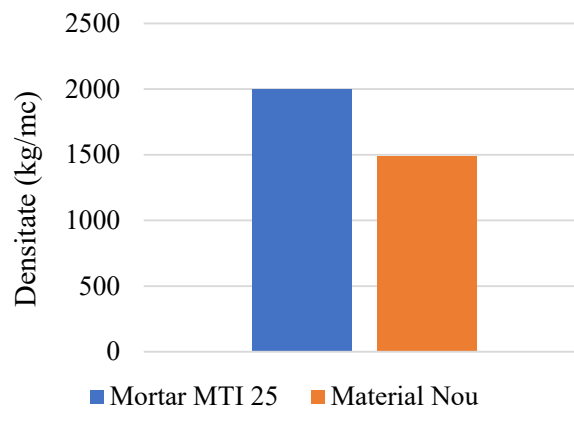


Figura 6. Matricea de vizualizare a diferențelor

- b. Rezistența la compresiune

$$f_c = \frac{P}{A} \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (2)$$

Forța de compresiune:

- la 7 zile : 830 daN

- la 28 zile: 1270 daN

$$A = 1600 \text{ mm}^2$$

$$\text{La 7 zile: } f_c = \frac{830}{1600} = 5,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{La 28 zile: } f_c = \frac{1270}{1600} = 7,9 \text{ N/mm}^2$$

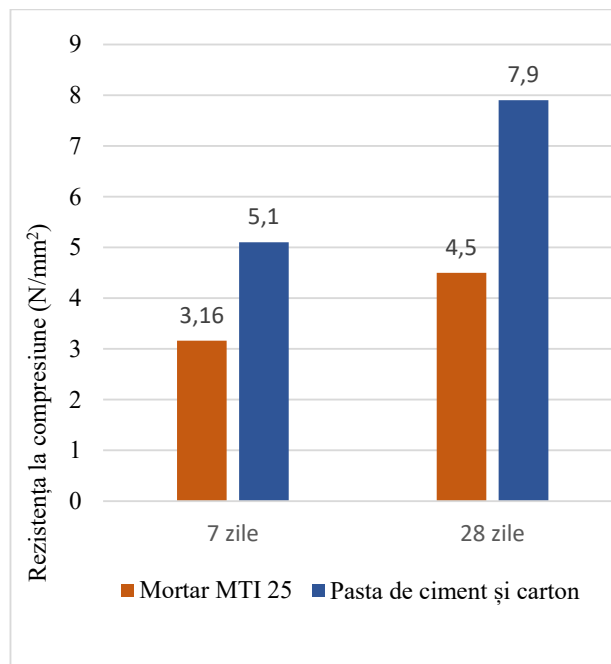


Figura 7. Matricea de vizualizare a diferențelor



Figura 8. Testare rezistență la compresiune



Figura 9. Testare rezistență la compresiune

c. Rezistența la întindere

$$f_t = \frac{3Pl}{2h^3} \quad [N/mm^2] \quad (3)$$

Forța de compresiune:

- la 7 zile : 45 daN

- la 28 zile: 10 daN

$$A = 1600 \text{ mm}^2$$

$$\text{La 7 zile: } f_t = \frac{3}{2} \times \frac{45 \times 100}{6400} = 1,05 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{La 28 zile: } f_t = \frac{3}{2} \times \frac{10 \times 100}{6400} = 0,23 \text{ N/mm}^2$$

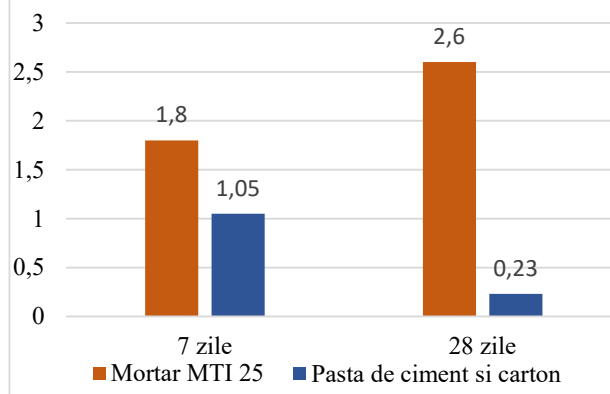


Figura 10. Matricea de vizualizare a diferențelor



Figura 11. Testare rezistență la întindere



Figura 12. Testare rezistență la întindere

3 CONCLUZII

Proiectul EcoMod Hotel a evidențiat importanța aplicării principiilor sustenabile în domeniul construcțiilor, prin integrarea unor materiale ecologice și reutilizabile atât în machetă, cât și în experimentele de laborator. Utilizarea cartonului mărunțit ca adaos în pasta de ciment a oferit o alternativă viabilă pentru realizarea unui material compozit cu greutate redusă și proprietăți termoizolante îmbunătățite.

Testele mecanice efectuate au arătat că, deși rezistența la întindere este mai scăzută față de materialele tradiționale, rezistența la compresiune s-a menținut în limite acceptabile pentru aplicații neportante. Aceasta confirmă că materialul propus poate fi folosit în contexte constructive care nu necesită sarcini structurale mari, dar unde este importantă eficiența energetică și reducerea consumului de resurse.

Proiectul combină inovația, experimentul aplicat și designul arhitectural într-un demers educativ relevant, oferind o direcție concretă pentru dezvoltarea viitoarelor soluții ecologice în construcții.

4 BIBLIOGRAFIE

1. <https://www.adeplast.ro/storage/files/227/650%20Fisa%20tehnica%20ADEPLAST%20MTI%2025.pdf>
2. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Ciment>

Mortar cu zaț de cafea

Coffe cement

Goja Patricia, Bondoc Andra, Ghilea Daria, Ducec Daria, Pop Charlise, Lupou Paul, Bora Darius, Balașa Denis, Feraru Sergiu, Iacobescu Eduard, Ionescu Tudor, Gorun Raul, Ciontea Radu, Czine Raul, Stochino Dario, Porcu Mattia, Carliciuc Vlad

Grupa ICE-A, Inginerie Civilă în limba engleză

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Scopul acestui proiect este de a evidenția potențialul utilizării unui material de construcție sustenabil, obținut prin combinarea mortarului cu zaț de cafea, în realizarea unor structuri ușoare, precum un pod. Proiectul are ca scop valorificarea acestui reziduu organic prin integrarea sa într-un compozit cu aplicabilitate în infrastructura urbană, contribuind astfel la economia circulară și la reducerea impactului asupra mediului. În cadrul cercetării, au fost realizate două variante de mortar cu proporții diferite de zaț de cafea, testate la întindere și compresiune. Totodată, sunt analizate avantajele acestui material din perspectivă ecologică, economică și funcțională, precum și contribuția sa la scăderea densității și îmbunătățirea termoizolației amestecului.

ABSTRACT: The aim of this project is to highlight the potential of using a sustainable building material, obtained by combining mortar with coffee grounds, in the construction of lightweight structures, such as a bridge. The project has the purpose of capitalizing on this organic residue by integrating it into a composite with applicability in urban infrastructure, thus contributing to the circular economy and reducing the impact on the environment. As part of the research, two mortar variants with different proportions of coffee grounds were made, tested in tension and compression. At the same time, the advantages of this material from an ecological, economic and functional perspective are analyzed, as well as its contribution to decreasing the density and improving the thermal insulation of the mixture.

Keywords: sustainable construction, recyclable material, mortar

1 INTRODUCERE

1.1 Context

În contextul actual al sustenabilității și al inovației în construcții, utilizarea materialelor alternative și reciclabile devine o necesitate tot mai accentuată. Proiectul de față propune realizarea unui pod dintr-un material compozit inovator, obținut prin combinarea mortarului cu zaț de cafea — un deșeu organic frecvent, dar rar valorificat. Prin această combinație, urmărim nu doar valorificarea unui reziduu, ci și îmbunătățirea anumitor proprietăți ale amestecului, precum densitatea, rezistența mecanică sau comportamentul termoizolator. Astfel, ne propunem să explorăm potențialul unui

material ecologic, cu aplicabilitate în structuri ușoare, dar rezistente.

1.2 Scurt istoric

Mortarul cu zaț de cafea este o practică relativ nouă folosită în construcții, însă mai multe studii științifice au explorat zațul de cafea ca aditiv în materialele de construcții. Un exemplu relevant este cercetarea desfășurată de Universitatea RMIT din Australia, unde specialiștii au transformat zațul de cafea în biochar printr-un proces de piroliză efectuat la 350°C. Acest material obținut a fost folosit pentru a înlocui parțial nisipul din compoziția betonului. Rezultatele au arătat o îmbunătățire semnificativă a rezistenței la

compresiune, cu până la 30% mai mare față de betonul convențional. [1]

2 STUDIU DE CAZ:

2.1 Avantaje și dezavantaje folosirii materialelor cu zațul de cafea

Puterea mare de absorbție a apei: Zațul de cafea are o textură poroasă care atrage și reține multă apă. Acest lucru poate destabiliza echilibrul dintre apă și mortar, afectând uniformitatea amestecului și slăbind rezistența mortar obținut.

Slăbirea rezistenței mecanice (fără tratament): folosit ca atare, zațul poate compromite coeziunea amestecului, reducând aderența dintre particule și ducând la un mortar mai fragil. Tratarea termică este esențială pentru a evita aceste efecte.

Posibilitatea degradării biologice: fiind de origine organică, zațul este predispus la descompunere, mai ales în medii umede. Dacă nu este tratat corespunzător, poate deveni un mediu propice pentru dezvoltarea bacteriilor sau mușcăiurilor.

Compoziție chimică neuniformă: Zațul de cafea diferă de la un lot la altul, în funcție de soiul boabelor, modul de prăjire și metoda de preparare. Această variabilitate face dificilă menținerea constantă a calității betonului produs.

Nevoia unui tratament special (biochar): Pentru a putea fi utilizat în mod eficient în compoziția mortarului, zațul trebuie transformat printr-un proces de carbonizare la temperaturi de peste 350–500°C. Acest pas presupune costuri suplimentare și echipamente specifice, ceea ce poate limita aplicabilitatea la scară largă. [1]



Figura 1. Machetă Building Construct 2025 [5]

Tabel 1. Comparația între mortar obișnuit și mortar cu zaț de cafea

Caracteristică	Mortar obișnuit	Mortar cu zaț de cafea
Densitate(kg/m ³)	2200-2400	1900-2100
Rezistență mecanică(după 28 zile)	30-40 MPa	Până la 30% mai mare
Conductivitate termică	Ridică (1.4-1.7 W/mK)	Mai scăzută (izolator termic)
Absorbția apei	Moderată	Mai mare (fără tratament) / Redusă
Durabilitate în timp	Foarte bună	Bună, mai puțin poros
Impact ecologic	Negativ (emisie CO ₂ mare)	Pozitiv (reciclare, emisii reduse)
Greutate totală a structurii	Ridică	Redusă
Cost estimativ al materialului	Standard	Ușor redus datorită adaosului reciclat

2.2 Rezistența mecanică

Odată cu finalizarea procesului de întărire, materialele au fost îndepărtate din matrițe, iar evaluarea rezistenței mecanice a fost efectuată la 28 de zile de la turnarea acestora. Materialul a fost testat la întindere prin încovoiere și la compresiune cu ajutorul mașinii universale de testare.

2.3 Rezistența la întindere

Pentru calculul rezistenței la întindere prin încovoiere s-a folosit formula:

$$f_{ct} = \frac{3}{2} \frac{P_{med} \times l}{b h^2} \left(\frac{N}{mm^2} \right) \quad (1)$$

unde, P_{med} - forța medie aplicată asupra suprafeței materialului; l - distanța dintre reazeme (100mm); b - lățimea secțiunii transversale (40mm); h - înălțimea secțiunii transversale (40mm).

Rezultate:

Tabel 2. Rezultatele testării la întindere prin încovoiere, zaț cafea 45g

P (N)	1200	900
-------	------	-----

$$P_{med} = 1050 \text{ N} \quad (2)$$

Forța finală de rezistență la întindere prin încovoiere a mortarului cu 45g zaț cafea este:

$$f_{ct} = 2,461 \frac{N}{mm^2} \quad (3)$$

Tabel 3. Rezultatele testării la întindere, zaț cafea 90g

P (N)	650	500	470
-------	-----	-----	-----

$$P_{med} = 540 \text{ N} \quad (4)$$

Forța finală de rezistență la întindere a mortarului cu 90g zaț cafea este:

$$f_{ct} = 1,266 \frac{N}{mm^2} \quad (5)$$



Figura 2. Rezistența la întindere prin încovoiere

2.3.1 Rezistența la compresiune

Pentru calculul rezistenței la compresiune s-a folosit formula:

$$f_c = \frac{F_{med}}{A} \frac{N}{mm^2} \quad (6)$$

F_{med} - forța medie de compresiune aplicată asupra suprafeței materialului

A - aria secțiunii transversale pe care se aplică forța (1600 mm²)

Rezultate:

Tabel 4. Rezultatele testării la compresiune, zaț cafea 45g

F (N)	11600	10000	10200
-------	-------	-------	-------

$$F_{med} = 10600 \text{ N} \quad (7)$$

Rezistență la compresiune a mortarului cu 45g zaț cafea este:

$$f_c = 6,625 \frac{N}{mm^2} \quad (8)$$

Tabel 5. Rezultatele testării la compresiune, zaț cafea 90g

F (N)	13000	10200	8700
-------	-------	-------	------

$$F_{med} = 10633 \text{ N} \quad (9)$$

Rezistența la compresiune a mortarului cu 90g zaț cafea este:

$$f_c = 6,55 \frac{N}{mm^2} \quad (10)$$

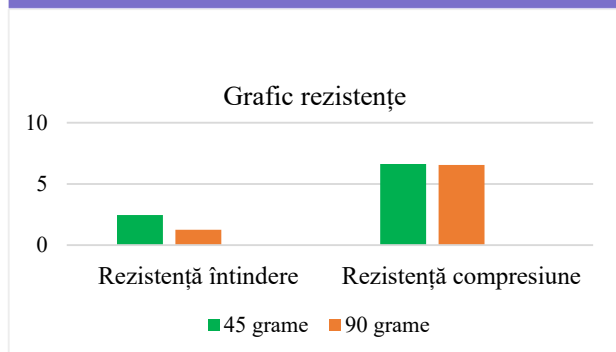


Figura 3. Rezistența la întindere și compresiune



Figura 4. Rezistența la compresiune

3 REALIZAREA MACHETEI

3.1 Construcția bazei și a podului

Macheta a fost realizată pe un placaj de lemn cu dimensiunile 50×50×40 cm, care a servit ca bază pentru întregul proiect. Am tăiat lemnele necesare pentru structura podului, iar pentru a crea un aspect vechi și degradat, acestea au fost arse și apoi vopsite. Elementele pietonale ale podului au fost acoperite cu ciment, iar scările de acces au fost realizate din bețe de frigărui, peste care s-a turnat mortar pentru un efect autentic de uzură.

3.2 Elemente decorative și funcționale

Bețele de frigărui au fost folosite și pentru contravântuiri și balustrade, oferind stabilitate și detalii tehnice machetei. Frânghia a fost aplicată decorativ, înfășurată cu becuțe pentru iluminat nocturn și accesoriată cu mușchi artificial pentru

un aspect natural. Aceste detalii au contribuit la redarea unui ambient rustic și realist al construcției.

3.3 Cafeneaua și integrarea temei

Pentru a sublinia utilizarea zațului de cafea în mortar, am ales să construim deasupra podului o cafenea cu două etaje, dotată cu terase interioare și exterioare. Cafeneaua este realizată din lemn de balsa, cu stâlpi de susținere înveliți în mortar și geamuri din folie transparentă. Accesul se face printr-un lift de tip coșuleț, inspirat din metodele tradiționale, iar ca alternativă, am prevăzut o cale de acces secundară din scânduri de lemn, în cazul unor defecțiuni tehnice.

4. CONCLUZII

Prin acest proiect, am demonstrat că un material aparent banal, precum zațul de cafea, poate fi transformat într-o resursă valoroasă pentru construcții sustenabile. Integrarea lui într-un compozit pe bază de mortar și aplicarea acestuia într-o machetă cu tematică arhitecturală a evidențiat atât beneficiile practice, cât și potențialul estetic al acestei soluții. Ideea de a reface un pod abandonat într-o cafenea simbolizează nu doar reutilizarea creativă a spațiului, ci și grija pentru mediu. Astfel, proiectul transmite un mesaj puternic despre importanța reciclării, inovației și economiei circulare în construirea unui viitor durabil.

5 BIBLIOGRAFIE

1. <https://constructionmanagement.co.uk/researchers-make-concrete-stronger-using-coffee-grounds> accesat în mai 2025
2. <https://www.librarie.net/p/400566/expertizarea-si-reabilitarea-construcțiilor-de-beton-armat-si-zidarie-studii-de-caz> accesat în mai 2025

Dioxidul de titan în elementele structurale din beton

Titanium dioxide in structural concrete elements

Govor Antonio, Lupulescu Daniel-David, Marcu Adam Attila, Mărgan Ionuț Andrei, Mesea Elena Iulia, Moisă Alexandru, Molan Robert, Molnar Claudiu, Morar Dora Estera, Moșuș Noris, Muraru Mariana, Năstase Alexandru, Năstasă Robert, Nebunu-Rîndașu Mario, Niculeasa Briana, Stîngaciu Ionuț-Andrei

Grupa 114B, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Această lucrare investighează o soluție inovatoare pentru reducerea poluării urbane, prin integrarea dioxidului de titan (TiO_2) în betonul folosit la parcuri subterane, împreună cu amenajarea unui acoperiș verde. TiO_2 are proprietăți fotocatalitice ce permit descompunerea poluanților atmosferici, în prezența luminii. Sunt analizate mecanismele chimice implicate, metodele optime de aplicare în beton și rolul iluminării UV pentru activarea procesului. Acoperișul verde contribuie suplimentar prin absorbția CO_2 și reglarea temperaturii. Această combinație oferă o soluție durabilă pentru infrastructura urbană ecologică.

ABSTRACT: This paper investigates an innovative solution to urban pollution by integrating titanium dioxide (TiO_2) into concrete used in underground parking structures, combined with a green roof. TiO_2 's photocatalytic properties enable it to break down atmospheric pollutants, in the presence of light. The study examines the chemical mechanisms, optimal incorporation methods in concrete, and the use of UV lighting for activation. The green roof further contributes by absorbing CO_2 and regulating temperature. This dual approach represents a sustainable and eco-friendly solution for modern urban infrastructure.

Keywords: building construct, titanium dioxide, structural concrete

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Poluarea aerului din zonele urbane aglomerate reprezintă o problemă majoră de sănătate publică și de mediu. Această lucrare explorează soluții inovatoare bazate pe integrarea dioxidului de titan în infrastructura parcarilor subterane, combinată cu amenajarea spațiilor verzi deasupra acestora. Studiul se concentrează pe proprietățile fotocatalitice ale acestui material, care, sub acțiunea luminii, poate descompune poluanții atmosferici în compuși inofensivi.

1.2 Scurt istoric

Dioxidul de titan (TiO_2) a fost intens studiat pentru capacitatea sa de a îmbunătăți materialele de construcție prin activitate fotocatalitică. Atunci când este expus la radiații UV-A, TiO_2 declanșează o reacție care descompune poluanți precum oxizii de azot (NO_x), compușii organici volatili (VOC) și alte particule organice. Studiile au arătat că suprafețele fotocatalitice tratate cu TiO_2 pot reduce concentrațiile de NO_x din aer cu până la 60% în medii localizate, în funcție de suprafața activă disponibilă și de intensitatea expunerii la lumină UV.

2 STUDIU DE CAZ

2.1 Rezistența mecanică și durabilitatea betonului cu dioxid de titan (TiO_2)

În contextul modern al tehnologiilor avansate din domeniul construcțiilor, dioxidul de titan (TiO_2), în special sub formă de nanoparticule, a fost studiat intens pentru influența sa asupra proprietăților mecanice și de durabilitate ale betonului. Adăugarea acestuia în compoziția betonului nu reprezintă doar o inovație în ceea ce privește impactul estetic sau ecologic, ci are și implicații directe asupra comportamentului mecanic al materialului, asupra microstructurii și, implicit, asupra performanțelor pe termen lung. Astfel, rezistența mecanică și durabilitatea devin factori esențiali în justificarea utilizării TiO_2 în amestecuri cimentare inovative. Mecanismul prin care TiO_2 influențează comportamentul mecanic al betonului este complex și se bazează în primul rând pe acțiunea de nucleație pe care o exercită nanoparticulele asupra procesului de hidratare al cimentului. Datorită dimensiunilor lor nanometrice și a suprafeței specifice ridicate, particulele de TiO_2 oferă multiple situri active pentru formarea produselor de hidratare, în special a C-S-H (silicat de calciu hidratat), principalul responsabil pentru rezistența mecanică a betonului. Această accelerare a hidratării duce la formarea unei structuri mai dense și mai bine interconectate, cu porozitate redusă și o distribuție uniformă a fazelor solide, ceea ce determină o îmbunătățire semnificativă a rezistenței la compresiune și la alte tipuri de solicitări. Numeroase studii au confirmat această îmbunătățire. De exemplu, cercetările realizate de Nazari și Riahi (2011) au evidențiat o creștere de aproximativ 20% a rezistenței la compresiune a betonului autocompactant dopat cu 2% TiO_2 în comparație cu un martor fără aditivi. Această creștere a fost pusă pe seama microstructurii mai compacte și a reducerii microfisurilor la nivelul pastei de ciment. Alte lucrări, precum cele publicate de Chen și Poon (2009), au arătat că efectul pozitiv al TiO_2 asupra rezistenței este mult mai pronunțat în primele 14–28 de zile de întărire, perioadă în care reacțiile de hidratare sunt dominante.

De asemenea, prin prezența TiO_2 , betonul devine mai puțin susceptibil la fisurare timpurie, deoarece procesul de formare a rețelei C-S-H este accelerat, stabilizând structura la o vârstă mai fragedă.

Pe lângă îmbunătățirea rezistenței la compresiune, TiO_2 poate contribui și la creșterea rezistenței la flexiune, la tracțiune și la impact. Această proprietate se explică prin coeziunea crescută dintre pasta de ciment și agregate, dar și prin reducerea discontinuităților interne generate de porozitate sau incluziuni de aer. În plus, nanoparticulele contribuie la închiderea microfisurilor inițiale prin efectul lor de umplere, acționând ca materiale de tip filler. Totodată, prin capacitatea lor de a interacționa chimic cu compușii hidroxilici formați în timpul hidratării, particulele de TiO_2 pot reduce pH-ul local, favorizând o formare mai stabilă a rețelelor C-S-H.

Durabilitatea este un alt aspect esențial în evaluarea performanței betonului pe termen lung. În acest context, TiO_2 joacă un rol important prin reducerea permeabilității globale a materialului. Prin densificarea microstructurii, pătrunderea apei, a ionilor de clorură, a dioxidului de carbon și a altor agenți agresivi este semnificativ diminuată. Această proprietate are un impact direct asupra duratei de viață a structurilor din beton armat, protejând armătura de coroziune. În studii efectuate de Li et al. (2013), s-a demonstrat că betonul cu 3% TiO_2 prezintă o absorbție capilară cu 25% mai mică față de betonul standard, precum și o penetrare redusă a clorurilor după expunerea la cicluri de îngheț-dezghet. Totuși, utilizarea TiO_2 în beton nu este lipsită de provocări. Una dintre principalele dificultăți este legată de tendința de aglomerare a nanoparticulelor, în special atunci când dozajul depășește 4% în greutate raportat la ciment. Aglomerările generează defecte în matricea cimentului, ducând la o distribuție neuniformă a fazelor și la apariția unor regiuni slabe din punct de vedere mecanic. Astfel, în loc să îmbunătățească proprietățile betonului, un dozaj prea ridicat poate compromite integritatea acestuia. Acest lucru a fost evidențiat în studiile realizate de Ghafari et al. (2014), care au observat că, la o concentrație de 5% TiO_2 , rezistența la compresiune a scăzut cu 10% din cauza agregării particulelor și a porozității reziduale crescute.

O altă provocare este legată de compatibilitatea chimică dintre TiO_2 și alte materiale adăugate în beton, cum ar fi fillerii pozzolanici, superplastifianții sau aditivii de întărire accelerată. Uneori, combinația dintre acești compuși poate afecta negativ dezvoltarea microstructurii, generând efecte antagonice sau reacții secundare nedorite. Din acest motiv, utilizarea TiO_2 trebuie corelată cu o formulare riguroasă a rețetei betonului, în funcție de aplicația țintă și de condițiile de exploatare ale structurii.

Un alt aspect demn de menționat este influența TiO_2 asupra rezistenței la acțiunea agenților chimici. De exemplu, în medii puternic acide sau în prezența sulfatilor, stabilitatea pe termen lung a betonului cu TiO_2 poate fi compromisă dacă structura nu este bine proiectată. Unele studii au indicat o sensibilitate crescută la expunerea îndelungată în soluții agresive, ceea ce poate duce la degradarea matricei sau la dizolvarea parțială a produselor de hidratare. Prin urmare, în aplicații precum infrastructura subterană sau marină, se impune testarea riguroasă a compoziției în funcție de mediul specific.

Pe baza acestor considerații, se poate concluziona că adăugarea de TiO_2 în beton oferă avantaje substanțiale în ceea ce privește îmbunătățirea proprietăților mecanice și durabilitatea, cu condiția unei formulări și dispersii corecte. Dozele optime se situează, în general, între 1% și 3% în greutate, iar dispersia poate fi îmbunătățită prin utilizarea dispersanților polimerici sau a metodelor ultrasonice. În plus, utilizarea TiO_2 în combinație cu alți aditivi nanometrici, cum ar fi nano- SiO_2 sau nano- Al_2O_3 , poate genera efecte sinergice, oferind betonului proprietăți avansate, de tip multifuncțional.

În concluzie, integrarea dioxidului de titan în compoziția betonului aduce o nouă paradigmă în proiectarea materialelor de construcție, în care se urmărește nu doar performanța structurală imediată, ci și sustenabilitatea pe termen lung. Într-o epocă în care construcțiile trebuie să răspundă unor cerințe complexe de eficiență, durabilitate și protecție a mediului, TiO_2 se conturează ca un ingredient cheie în dezvoltarea betonului inteligent și performant.



Figura 1. Testarea epruvetelor la compresiune

2.2 Principiul fotocatalizei dioxidului de titan în beton

Dioxidul de titan (TiO_2), utilizat pe scară largă în industria materialelor de construcții, se remarcă prin proprietățile sale fotocatalitice excepționale, care pot fi valorificate în compoziția betonului pentru a genera structuri inteligente cu capacitate de auto-curățare și de depoluare a aerului. Fotocataliza, ca fenomen chimic declanșat prin absorbția radiației ultraviolete, permite inițierea unei serii de reacții de oxidare și reducere la suprafața particulelor de TiO_2 , conducând la degradarea compușilor organici volatili (VOC), a oxizilor de azot (NO_x), a monoxidului de carbon și a altor poluanți atmosferici. În contextul actual al creșterii nivelului de poluare urbană și al exigențelor în materie de sustenabilitate, integrarea TiO_2 în beton oferă un potențial uriaș pentru dezvoltarea unor materiale de construcție active din punct de vedere ecologic.

Mecanismul fotocatalitic al TiO_2 se bazează pe proprietățile sale semiconductoare. Când este expus la lumină ultravioletă cu o energie mai mare decât bandgap-ul specific materialului (circa 3,2 eV pentru faza anatas), un electron este excitat din banda de valență în banda de conducție, lăsând în urmă o gaură (h^+).

Acest cuplu electron–gol (e^-/h^+) format la suprafața particulei este capabil să genereze specii reactive de oxigen, precum radicalul hidroxil ($\bullet\text{OH}$) și anionul superoxid ($\text{O}_2^{\bullet-}$), prin reacții de redox cu moleculele de apă și oxigen adsorbite pe suprafața TiO_2 . Radicalii formați sunt extrem de reactivi și atacă compușii organici și anorganici prezenți pe

suprafața betonului, convertindu-i în substanțe inofensive, precum CO_2 , H_2O și săruri minerale.

Încorporarea TiO_2 în beton, fie prin dispersie în pasta de ciment, fie ca strat superficial aplicat după întărire, permite exploatarea acestui fenomen direct la nivelul infrastructurilor urbane – fațade, trotuare, pavaje, pereți de tunel, ziduri de protecție fonică și alte suprafețe expuse luminii solare. Studiile au demonstrat că aceste suprafețe pot reduce concentrația de NO_x din aer cu până la 60%, în condiții ideale de expunere și cu o întreținere minimă. Un exemplu emblematic este „Piazza Italia” din Segrate, Milano, unde trotuarele pavate cu dale fotocatalitice au condus la o reducere semnificativă a nivelului de oxizi de azot măsurați la nivelul solului, conform testelor efectuate de Italcementi în colaborare cu Universitatea din Milano. Pe lângă funcția de purificare a aerului, fotocataliza activează și efectul de autocurățare a suprafeței betonului. Particulele de TiO_2 favorizează descompunerea compușilor organici – praf, uleiuri, urme biologice – care se acumulează în timp pe fațade sau alte structuri expuse, fără a necesita intervenții manuale sau agenți chimici. Radicalii formați în timpul reacției fotocatalitice descompun acești poluanți în compuși hidrosolubili care pot fi ulterior îndepărtați de apă (ploaie sau spălare simplă). În plus, TiO_2 prezintă o caracteristică numită superhidrofilie, care determină formarea unui film subțire de apă continuă pe suprafața betonului, împiedicând formarea picăturilor și reducând aderența murdăriei. Acest efect a fost demonstrat prin numeroase teste de contact unghiular, în care suprafețele tratate cu TiO_2 prezentau un unghi de contact sub 5° , comparativ cu valorile de peste 60° în cazul betonului netratat.

Una dintre cele mai importante proprietăți ale betonului fotocatalitic este eficiența pe termen lung a activității fotocatalitice. Deși expunerea la medii agresive, acumularea de praf sau murdărie, și ciclurile repetate de umiditate–uscare pot reduce temporar eficiența, studiile arată că TiO_2 nu se degradează chimic în timpul reacțiilor, acționând ca un catalizator veritabil și regenerându-se automat după fiecare ciclu de reacție.

Cercetările efectuate de Chen și Poon (2009) au arătat că, după 24 de luni de expunere în mediul urban din Hong Kong, panourile tratate cu TiO_2 și-au menținut peste 70% din activitatea inițială de degradare a NO_x , fără intervenții de reactivare sau curățare specială.

Un alt aspect esențial al fotocatalizei în beton este influența tipului de TiO_2 utilizat. Dioxidul de titan există sub mai multe forme cristaline, dintre care anatasul este cel mai activ fotocatalitic. Rutilul, deși mai stabil termic și adesea utilizat în pigmenți, are o activitate fotocatalitică mai redusă. Alegerea formei corecte de TiO_2 este, prin urmare, esențială pentru aplicabilitatea în beton. De asemenea, dimensiunea particulelor este un factor determinant – nanoparticulele cu dimensiuni sub 100 nm oferă o suprafață activă semnificativ mai mare, crescând randamentul reacțiilor. Cu toate acestea, utilizarea nanoparticulelor ridică probleme de omogenizare în masă și de securitate ocupațională, necesitând echipamente adecvate de dispersie și manipulare. Deși fotocataliza are potențialul de a transforma betonul într-un material activ din punct de vedere chimic, aplicarea sa în mediul real este condiționată de mai mulți factori. În primul rând, activarea fotocatalitică necesită radiație UV, care constituie doar aproximativ 5% din lumina solară. În mediile urbane dense, unde suprafețele sunt adesea umbrite de clădiri sau arbori, eficiența reacțiilor scade considerabil. Din acest motiv, cercetările recente s-au concentrat pe doparea TiO_2 cu metale de tranziție (cum ar fi azotul, fierul sau argintul) pentru a extinde activitatea fotocatalitică în spectrul vizibil, o direcție promițătoare pentru dezvoltarea de materiale „all-day active”.

Un alt aspect care condiționează performanța este aderența particulelor de TiO_2 la matricea de ciment. Aplicarea prin metode superficiale, cum ar fi spray-uri sau acoperiri cu suspensii apoase, duce uneori la desprinderea în timp a particulelor, mai ales sub acțiunea ciclurilor climatice extreme. Integrarea TiO_2 direct în amestecul cimentar, în faza de preparare a betonului, poate oferi o alternativă mai durabilă, deși reduce ușor eficiența fotocatalitică, din cauza adâncirii particulelor sub suprafața expusă la UV.

În mod concret, dezvoltarea betonului fotocatalitic a condus la apariția unor produse comerciale precum TX Active®, brevetul grupului Italcementi, sau dalelor AirClean® dezvoltate de Heidelberg Materials, ambele utilizând TiO_2 pentru a transforma suprafețele de beton în agenți activi de purificare a aerului. În testele standardizate conform metodologiei ISO 22197-1, aceste materiale au demonstrat capacitatea de a reduce concentrația de NO_2 cu valori între 20% și 60%, în funcție de condițiile de laborator sau reale. Această performanță a deschis calea pentru integrarea pe scară largă a betonului fotocatalitic în proiecte urbane, atât în scopuri funcționale, cât și simbolice – a se vedea capela „Jubilee Church” din Roma sau pasajul „Umweltbahn” din Stuttgart. Suprafețele verticale, de exemplu, beneficiază mai puțin de efectul de auto-curățare decât cele orizontale, iar acumularea de particule fine poate ecrana radiația UV, reducând considerabil activitatea catalitică. În acest sens, se impun strategii de proiectare integrate, care să asigure expunerea optimă la lumină și întreținerea facilă a suprafețelor active. În concluzie, fotocataliza indusă de dioxidul de titan conferă betonului o funcție avansată, transformându-l într-un material activ, capabil să interacționeze cu mediul înconjurător și să reducă poluarea urbană. Această caracteristică plasează betonul dopat cu TiO_2 într-o categorie emergentă de materiale „eco-inteligente”, cu beneficii atât estetice, cât și funcționale. Pe măsură ce tehnologiile de dopare, dispersie și activare a TiO_2 evoluează, se prefigurează apariția unor soluții constructive care nu doar susțin durabilitatea, ci o și amplifică activ, prin interacțiunea constantă cu factorii de mediu urban.



Figura 2. Realizarea machetei în fază finală

3 CONCLUZII

Integrarea dioxidului de titan (TiO_2) în compoziția betonului reprezintă o inovație semnificativă în domeniul materialelor de construcții durabile, cu implicații atât în ceea ce privește performanțele mecanice, cât și impactul ecologic. Studiul de caz prezentat evidențiază două direcții majore de aplicabilitate: ameliorarea rezistenței mecanice și extinderea durabilității betonului prin reacții pozitive la nivel microstructural, precum și activarea unor funcții fotocatalitice care contribuie la purificarea aerului urban și la autocurățarea suprafețelor. În ceea ce privește comportamentul mecanic și durabilitatea, prezența TiO_2 în beton, în special sub formă de nanoparticule, contribuie la rafinarea microstructurii prin efecte pozitive asupra hidratării cimentului, umplerii porilor capilari și creșterii gradului de compactare. Rezultatul este un material cu o rezistență mai mare la compresiune, o porozitate redusă și o capacitate îmbunătățită de a rezista ciclurilor de îngheț-dezgheț, atacurilor chimice sau acțiunii ionilor de clor. Aceste proprietăți fac din betonul dopat cu TiO_2 un candidat viabil pentru infrastructuri supuse condițiilor severe de exploatare. Pe de altă parte, funcția fotocatalitică a TiO_2 transformă suprafețele de beton în componente active din punct de vedere chimic, capabile să degradeze poluanții atmosferici (precum NO_x și VOC) și să prevină acumularea murdăriei. Acest comportament este susținut de mecanismele de generare a speciilor reactive sub acțiunea radiației UV, iar eficiența sa a fost demonstrată în condiții reale de exploatare urbană, cu reduceri semnificative ale poluării locale. De asemenea, aceste suprafețe manifestă o durabilitate sporită a activității catalitice în timp, fără necesitatea unor reactivări periodice costisitoare. Astfel, utilizarea dioxidului de titan în beton nu doar că îmbunătățește performanțele materialului în mod tradițional, ci îl transformă într-un vector de sustenabilitate activă. Această dublă funcție – structurală și ecologică – poziționează TiO_2 ca un aditiv strategic în conceperea noilor generații de materiale inteligente pentru construcții, în contextul tranziției către orașe verzi și infrastructuri reziliente.

4 BIBLIOGRAFIE

1. Chen, J., & Poon, C. S. (2009). Photocatalytic construction and building materials: From fundamentals to applications. *Building and Environment*, **44**(9), 1899–1906.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.12.001>
2. Poon, C. S., & Cheung, E. (2007). NO removal efficiency of photocatalytic paving blocks prepared with recycled materials. *Construction and Building Materials*, **21**(8), 1746–1753.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2006.05.043>
3. Sanjayan, J. G., Nazari, A., & Bagheri, A. (2014). Microstructure and strength of cement paste incorporating TiO₂ nanoparticles. *Construction and Building Materials*, **35**, 374–383.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.04.035>
4. Hunger, M., & Brouwers, H. J. H. (2009). Flow analysis of water-powder mixtures: Application to specific surface area and shape factor. *Cement and Concrete Composites*, **31**(1), 39–59.
<https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2008.10.002>
5. Guerrini, G. L., & Peccati, E. (2007). Photocatalytic cementitious roads for depollution. *ACI Special Publication*, **246**, 311–320.
6. Diamanti, M. V., & Pedferri, M. P. (2008). Effect of anodic oxidation parameters on the titanium oxides formation. *Corrosion Science*, **50**(12), 3534–3539.
<https://doi.org/10.1016/j.corsci.2008.09.019>
7. Murata, Y., & Kawakami, K. (2003). Photocatalytic concrete and its application to road structures. *Concrete Journal*, **41**(11), 42–49.
8. Italcementi Group. (2010). *TX Active Photocatalytic Cement*. Retrieved from: <https://www.italcementi.it> (consultat în scop de documentare privind produse comerciale)

Cabană Din Lemn În Stil Rustic

Rustic Style Wooden Cottage

Răzuși Mihai Daniel, Scurtu Lucian Octavian,
Scornea Mihai-Octavian, Trojak Rafaela-Alexia,
Boglea-Gruet Andrei-Mihai,
Chiu Casian-Mihai, Stana Paul Romulus, Schipor
Bogdan-Florin, Selymesi David, Răsădea Horia,
Spiță Mario Valentin, Turnea Mara, Scruba
Denisa-Lorena, Stînga Valentina Carla, Biță George
Raul, Roșu David-Dumitru

Grupa 116A, An 1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnică Timișoara



REZUMAT: Pentru analiza practică de laborator s-au realizat 3 probe prismatice cu dimensiuni de 160x40x40 mm care au fost testate la 7 zile și au fost urmărite schimbările proprietăților materialului principal, anume ipsosul. Am comparat o mostră alcătuită doar din ipsos cu 3 mostre alcătuite din ipsos, cafea, carton și vată medicinală.

Pentru machetă s-a urmărit analizarea unui material de construcții renumit, folosit din cele mai vechi timpuri și până în prezent. Lemnul este un material natural, foarte prietenos cu omul; utilizat atât pentru structuri de rezistență, cât și pentru mobilier, structuri arhitecturale. S-a realizat o cabană modernă, alimentată de panouri solare; rezistentă la condițiile climatice; atât cu un aspect plăcut ochiului, cât și funcțională. Astfel, aceasta prezintă inclusiv o seră atașată construcției, ce facilitează cultivarea plantelor.

S-au urmărit îmbunătățirea proprietăților pe care lemnul le are și protejarea acestuia în punctele sale slabe, anume: variațiile de temperatură și riscul accentuat de incendiere (lemnul fiind un bun combustibil pentru foc).

ABSTRACT: For practical laboratory analysis, we made 3 prismatic samples with dimensions of 160x40x40 which were tested after 7 days and the changes in the properties of the main material, namely gypsum, were monitored. We compared a sample made only of gypsum with 3 samples made of gypsum, coffee, cardboard, medical cotton wool.

For the model, we aimed to analyze a very famous construction material used from ancient times to the present. Wood is a natural material, very friendly to humans used both for resistance structures, but also for furniture and architectural structures. We created a modern cabin powered by solar panels, resistant to climatic conditions and with a pleasing appearance to the eye, but also with a functionality having an attached greenhouse where people can grow plants.

We aimed to improve the properties that wood has and protect it in its weak points, namely: temperature variations and the increased risk of fire, wood being good fuel for fire.

Keywords: Wood, Ipsos, Properties, Natural Material

1. INTRODUCERE

1.1 Context

Lemnul este unul dintre cele mai vechi și versatile materiale de construcție, folosit încă din preistorie și până în prezent. Acest lucru se datorează disponibilității sale în diverse specii, ușurinței în prelucrare, greutateii reduse și proprietăților mecanice favorabile. Deși utilizarea lemnului este atestată de-a lungul istoriei, există puține dovezi ale construcțiilor foarte vechi realizate din acest material, spre deosebire de cele din piatră. Perisabilitatea ridicată a lemnului, determinată de numeroși factori, inclusiv vulnerabilitatea la foc, explică acest fenomen. Totuși, planșeele și șarpantele din lemn au fost și continuă să fie frecvent utilizate, mai ales în zonele rurale și în apropierea pădurilor, datorită avantajelor lor: greutate redusă, costuri accesibile și posibilitatea de a acoperi deschideri mari fără necesitatea unor pereți masivi, așa cum este cazul bolților din zidărie.

Termenul „lemn” nu desemnează un material omogen, ci reprezintă partea rezistentă a plantelor, fiecare specie având dimensiuni, aspect și proprietăți specifice, precum durabilitatea și lucrabilitatea. Lemnul utilizat în construcții provine din două mari familii de arbori: foioasele, care oferă lemne dure, și coniferele, care produc lemne moi. Dezvoltarea acestor specii se realizează prin suprapunerea inelelor de creștere, ceea ce conferă lemnului o structură internă cu caracteristici mecanice variabile. Zona internă a trunchiului, cea mai veche și mai rezistentă, este duramenul, în timp ce alburnul, partea activă din punct de vedere fiziologic, conține substanțe care îl fac susceptibil la putrezire.

Datorită structurii sale specifice, lemnul prezintă o puternică anizotropie, răspunzând diferit la solicitări mecanice în funcție de direcția fibrelor. Astfel, în proiectarea elementelor din lemn este esențial să se țină cont de orientarea forțelor pentru a exploata la maximum proprietățile acestui material.

1.2 Caracteristici tehnice

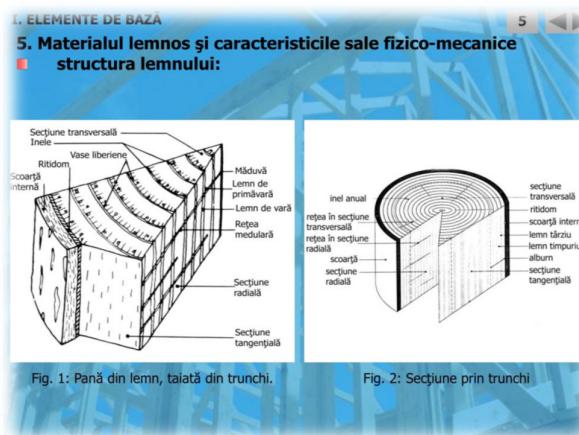


Fig. 1: Pană din lemn, talată din trunchi.

Fig. 2: Secțiune prin trunchi

Figura 1. Caracteristici fizico-mecanice ale lemnului

Proprietăți mecanice

Rezistența la compresiune: Lemnul suportă bine sarcinile axiale, mai ales de-a lungul fibrelor. Esențele tari, precum stejarul sau fagul, au o rezistență mai mare, în timp ce coniferele, precum bradul sau pinul, sunt mai puțin rezistente, dar mai elastice. De exemplu: Stejar=55-60 MPa, Fag=50-55 MPa, Brad=30-40 MPa.

Rezistența la tracțiune: Lemnul este foarte rezistent la solicitările de tracțiune de-a lungul fibrelor, ceea ce îl face ideal pentru grinzi, ferme și elemente de structură suspendată. De exemplu: Stejar=90-100 MPa, Fag=100-110 MPa, Brad=60-80 MPa.

Rezistența la încovoiere: Capacitatea lemnului de a suporta forțele de flexiune depinde de direcția fibrelor și de specie. Lemnul stratificat lipit (glulam) poate fi utilizat pentru construcții cu deschideri mari. De exemplu: Stejar=90-110 MPa, Fag=100-120 MPa, Brad=50-80 MPa.

Rezistența la forfecare: Este mai redusă comparativ cu celelalte caracteristici, mai ales perpendicular pe fibre, ceea ce impune anumite limite la utilizarea în îmbinări. De exemplu: Stejar=10-12 MPa, Fag=12-14 MPa, Brad=6-10 MPa.

Elasticitatea, capacitatea lemnului de a reveni la forma inițială după aplicarea forțelor:

Lemnul are o bună elasticitate, ceea ce îi permite să preia șocuri și vibrații fără deformări permanente. De exemplu: Stejar=10-13 GPa, Fag=13-15 GPa, Brad=8-10 GPa)

Proprietăți fizice

Densitate: Variaza între 300 și 1200 kg/m³. Lemnul de esență tare, precum stejarul, are o densitate ridicată, în timp ce coniferele sunt mai ușoare. De exemplu: Stejar=650-750, Fag=700-800, Brad=350-500);

Porozitate: Influențează capacitatea lemnului de a absorbi umiditate și de a permite tratarea cu substanțe de protecție.

Higroscopicitate: Lemnul absoarbe și eliberează apă în funcție de umiditatea mediului, ceea ce poate duce la variații dimensionale. Acesta poate conține între 8-12% umiditate în condiții normale. Dacă este lăsat în mediu umed, poate ajunge la 20-25%, afectând stabilitatea dimensională.

Coeficientul de contracție: Lemnul se contractă diferit pe cele trei direcții: longitudinal (0.1-0.3%), radial (3-6%) și tangențial (6-12%), ceea ce influențează stabilitatea dimensională.

Conductivitate termică: Are o conductivitate redusă (~0,12-0,30 W/mK), fiind un bun izolator natural comparativ cu metalul sau betonul. De exemplu: Stejar=0.16 W/mK, Fag=0.20 W/mK, Brad=0.12 W/mK

Comportament la factori externi

Durabilitate naturală: Depinde de specie. Unele lemne, precum stejarul sau salcâmul, sunt rezistente la umiditate și dăunători, în timp ce altele necesită protecție.

Rezistența la foc: Lemnul arde, dar își menține rezistența mecanică mai mult timp decât metalul în condiții de incendiu. Poate fi tratat cu substanțe ignifuge pentru creșterea siguranței.

Acesta arde la aproximativ 250°C, iar rata de carbonizare este de 0.6-0.8 mm/min, ceea ce îi permite să mențină o anumită rezistență structurală timp de câteva zeci de minute.

Rezistența la umiditate: Lemnul poate fi afectat de apă, necesitând protecție prin lacuri, uleiuri sau impregnare cu substanțe hidrofuge. Lemnul netratat începe să degradeze la peste 20% umiditate. Pentru protecție, se aplică lacuri, uleiuri sau impregnări cu săruri de bor.

Rezistența la agenți biologici: Este susceptibil la atacul insectelor (carii, termitelor), ciupercilor și mușcăiului, dar tratamentele chimice pot preveni degradarea.- Pentru protecție se aplică tratamente chimice, precum bioxid de bor sau fungicide pe bază de cupru.

1.3 Avantaje & Dezavantaje

Avantaje

Ușurința în prelucrare: Lemnul poate fi tăiat, șlefuit, lipit și îmbinat cu ușurință, comparativ cu alte materiale precum betonul sau oțelul. Se poate folosi atât în construcții brute (case, planșee, acoperișuri), cât și în realizarea finisajelor și mobilierului.);

Greutatea redusă și raportul bun rezistență/greutate: Densitatea lemnului variază între 350 - 800 kg/m³, comparativ cu betonul (~2400 kg/m³) sau oțelul (~7800 kg/m³). Oferă posibilitatea de a construi structuri ușoare, reducând costurile fundației.)

Elasticitate și flexibilitate: Lemnul are un modul de elasticitate de 8 - 15 GPa, permițându-i să preia șocuri și vibrații. Este rezistent la forțe dinamice, fiind ideal în zone seismice.); bun izolator termic și fonic (Conductivitatea termică este de 0.12 - 0.20 W/mK, mult mai mică decât cea a betonului (1.4 W/mK) sau oțelului (50 W/mK). Contribuie la eficiența energetică a clădirilor prin reducerea pierderilor de căldură. Structurile din lemn oferă un mediu interior plăcut datorită capacității de reglare a umidității.

Sustenabilitate și impact ecologic redus: Lemnul este un material regenerabil, provenit din surse naturale. Construcțiile din lemn generează mai puține emisii de carbon față de cele din beton sau oțel. Se poate recicla și reutiliza, spre deosebire de materialele sintetice.

Versatilitate și estetică: Poate fi utilizat atât în arhitectura tradițională, cât și în construcțiile moderne (case pasive, clădiri modulare). Are o estetică naturală, oferind un aspect cald și plăcut.

Costuri de construcție mai reduse: Construcțiile din lemn necesită mai puțin timp de execuție, reducând costurile de muncă.

Dezavantaje

Vulnerabilitate la umiditate și degradare biologică: Lemnul absoarbe umiditatea, ceea ce poate duce la umflarea, crăparea sau putrezirea sa. Expunerea îndelungată la apă (> 20% umiditate) favorizează dezvoltarea ciupercilor și bacteriilor. Este susceptibil la atacul insectelor (carie, termitel), necesitând tratamente speciale.

Inflamabilitate și sensibilitate la foc: Lemnul arde la $\sim 250^{\circ}\text{C}$, iar rata de carbonizare este de 0.6 - 0.8 mm/min. Poate fi tratat cu substanțe ignifuge pentru a reduce riscul incendiilor, dar nu devine complet rezistent.

Anizotropia și variațiile dimensionale: Reacționează diferit în funcție de direcția fibrelor, ceea ce poate afecta structura construcțiilor. Se contractă și se dilată în funcție de umiditate, necesitând proiectare atentă.

Necesitatea întreținerii constante: Lemnul trebuie protejat prin vopsire, lăcuirea sau impregnare pentru a-și păstra proprietățile mecanice și estetice. Fără întreținere, durata de viață poate fi redusă semnificativ (30-50 ani comparativ cu structurile de beton de peste 100 ani).

Capacitate de încărcare mai redusă comparativ cu betonul și oțelul: Deși are un raport bun rezistență/greutate, lemnul nu poate suporta sarcini foarte mari. Rezistența la compresiune a stejarului este de 55 MPa, în timp ce betonul ajunge la 30-50 MPa, iar oțelul la 250-400 MPa.);

Costul lemnului tratat și de esență tare: Lemnul de esență tare (stejar, frasin, fag) este mai scump decât cel de esență moale (brad, molid). Tratamentele necesare pentru protecție împotriva dăunătorilor și umidității cresc costurile inițiale.

2. MACHETA

2.1 Istoric

În secolul XXI – un secol caracterizat de consumism fanatic, fără restricții – turismul sustenabil a devenit un subiect relevant, concentrându-se pe scăderea impactului negativ și maximizarea beneficiilor pentru mediu, societate și economii locale. Astfel, turismul sustenabil poate stimula inovația în domenii precum construcțiile sustenabile și gestionarea resurselor naturale [8]. Având la bază conceptul turismului sustenabil și propunându-și să minimizeze amprenta ecologică a unei clădiri, oferind în același timp un spațiu de locuit confortabil, Majamaja este proiectul arhitectului Pekka Littow ce a constituit inspirația machetei realizate în cadrul proiectului.



Figura 2. Cabana Majamaja [9]

Astfel, cabana construită din placaj finlandez de molid și mestecăn - echipată cu panouri solare pe acoperiș pentru a furniza electricitate – a reprezentat primul pas în crearea „Cabanei Din Lemn În Stil Modern” [9]. Acestea i s-a adăugat o seră, ideală pentru cultivarea plantelor și leguminoaselor în timpul anotimpurilor și condițiilor de mediu neprielnice. De asemenea, în vederea realizării machetei, echipa a decis să adopte reproducerea unui aspect rustic de cabană, specific regiunii țării.



Figura 3. Machetă AI Building Construct 2025

2.2 Obiectivul machetei

Prin intermediul acestei machete se urmărește promovarea lemnului ca resursă regenerabilă, cu un impact redus asupra mediului, spre deosebire de materialele de construcție convenționale, adesea poluante sau greu reciclabile.

În esență, macheta servește drept exemplu didactic și inspirațional, demonstrând că este posibil să construim durabil, responsabil și frumos, fără a compromite echilibrul natural.

2.3 Materiale Utilizate

Lemnul a constituit materialul de bază, în jurul căruia s-a realizat lucrarea, fiind utilizat atât în forma sa naturală (bețe), cât și prelucrat (în cazul ușii sau acoperișului). Cu toate acestea, în vederea realizării machetei, s-au utilizat totodată diverse materiale adiacente, precum: Plexiglas, baloți de fân, gazon artificial din mușchi, vopsea și carton.



Figura 4. Prelucrarea lemnului

2.4 Executarea machetei

Tabel 1. Parametrii geometrici ai clădirii

Suprafață Totală	Lățime	Înălțime	Lungime
cm ²	cm	cm	cm
6526	31	35	33

În vederea executării machetei, studenții au început prin a tăia lemnele la dimensiuni egale și a îmbina plăcile MDF, folosite ca bază și suport pentru pereți. În continuare, acestea au fost placate cu bușteni de lemn, pentru a reda aspectul rustic al unei cabane specifice regiunii banatului.



Figura 5. Lucru în echipă

Acoperișul a fost placat cu șindrile montate strat cu strat, vopsite ulterior într-o nuanță întunecată și protejate cu lac pentru durabilitate și aspect uniform. În continuare, întreaga machetă a fost tratată cu lac transparent, atât pentru protecție, cât și pentru un finisaj estetic de calitate. Curtea a fost decorată cu pietriș și gazon artificial, adăugându-se spre final solarul – construit din bețe subțiri ce alcătuiesc cadrul, fiind mai apoi acoperit cu plexiglas decupat. În final, gardul a fost montat.

Macheta imită o cabană rustică învăluită de natură, deosebindu-se prin detaliile sale organice, materialele „prietenoase cu mediul” folosite și estetica sa tradițională.



Figura 6. Detalii realizare machetă

3. STUDIUL IPSOSULUI

4.1 Introducere

Ipsosul pentru construcții, utilizat încă din antichitate, este un material ce se află într-o strânsă legătură cu tehnicile, tradițiile locale și schimbările de mediu ce au avut loc de-a lungul timpului. Ipsosul joacă diferite roluri în domeniului construcțiilor civile, putând fi utilizat pentru tencuieli (de ipsos, ori pe bază de ipsos), scopuri speciale (ipsos pentru produse cu fibre, mortar de ipsos) sau elemente prefabricate (plăci de gips-carton, plăci de ipsos). În prezent, ipsosul este unul dintre cele mai utilizate materiale la nivel

internațional, fiind o alternativă viabilă și ușor accesibilă. Din punct de vedere al compoziției, ipsosul este un liant nehidraulic, compus din sulfat de calciu semihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) și anhidrit solubil (CaSO_4), obținut prin calcinarea gipsului la 200-300°C [10].

4.2 Obiectiv

Conform statisticilor – în medie – în Australia, un individ achiziționează 27 kg de îmbrăcăminte nouă pe an. Din aceste 27 de kg, 23 de kg ajung aruncate la gunoi. Având în vedere sporirea sufocantă a maselor de deșeuri, o serie crescândă de impedimente legate de gestionarea cantității acestora ia naștere. Pentru a reduce impactul avut asupra mediului și pentru a diminua presiunea exercitată asupra facilităților de gestionare a deșeurilor, o soluție ar fi reciclarea materialelor folosite de către oameni în viața lor de zi cu zi [11].

Prin urmare, în cadrul experimentului realizat, s-au testat trei paste de ipsos ce conțineau: vată, zaț de cafea, respectiv bucăți mici de carton. Scopul a fost determinarea măsurii în care se pot utiliza materialele reciclabile în domeniul construcțiilor. De asemenea, este important de menționat dorința autorilor de a examina comportamentul pastei de ipsos în combinație cu diversele materiale.

4.3 Metodologie

În cadrul experimentului s-au preparat 3 epruvete prismatice cu dimensiunile: 40x40x160 mm, confecționate din pastă de consistență normală, fără întăzietor de priză. Pasta s-a preparat din 1200 g ipsos și apă corespunzătoare pentru consistența normală.

Înainte de a fi turnat conținutul în epruvete, acesta a fost secționat în 3 părți egale, adăugându-se mai apoi în fiecare dintre acestea: vată, zaț de cafea și bucăți mici de carton. Epruvetele s-au decofrat atunci când au atins gradul de întărire adecvat și au fost păstrate timp de 7 zile în atmosferă normală (la temperatura de 23°C și umiditatea relativă a aerului de 50%). Acestea au fost uscate până la masă constantă (aproximativ 40°C) și lăsate să se răcească la temperatura camerei.



Figura 7. Prepararea pastei de ipsos

Ultimul pas a constituit efectuarea determinărilor pentru a stabili rezistența la întindere prin încovoiere și rezistența la compresiune a celor 3 epruvete de conținuturi diferite.

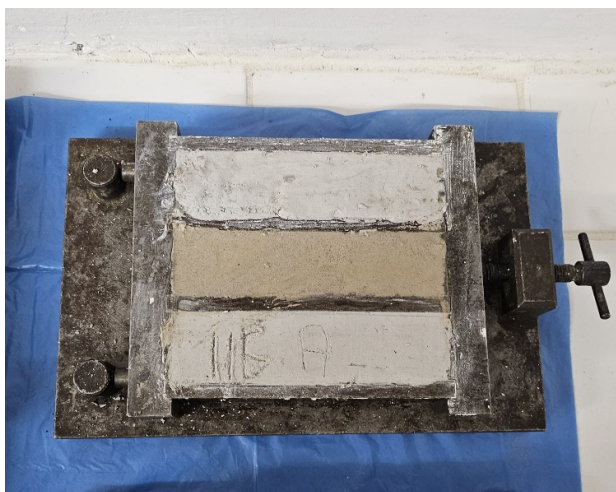


Figura 8. Epruvetele de conținuturi diferite

4.4 Rezultate

Tabel 2. Rezultate Rezistențe Mecanice

În figura alăturată se prezintă în mod comparativ rezultatele rezistențelor mecanice la întindere prin încovoiere și rezistențelor la compresiune a celor 3 epruvete ce conțin vată, zaț de cafea și bucăți mici de carton.



Figura 9. Testarea epruvetelor

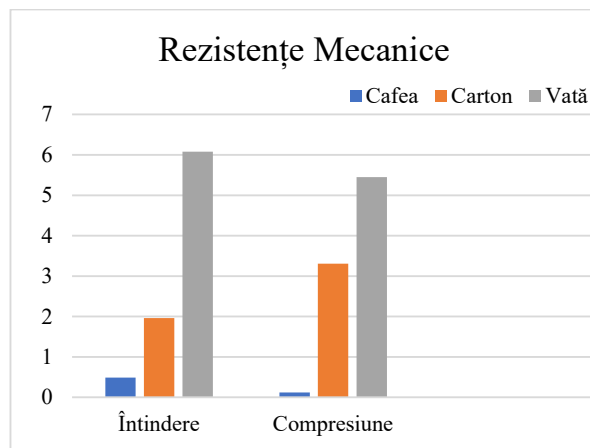


Figura 10. Rezultate Rezistențe Mecanice

Tabel 2. Rezultate rezistențe mecanice

Material	Cafea	Carton	Vată
Întindere	0,49 MPa	1,96 MPa	6,08 MPa
Compresiune	0,12 MPa	3,31 MPa	5,45 MPa

4.5 Discuții și Concluzii

Conform Standardului European EN 13279-1: 2009, rezistența la încovoiere a ipsosului obișnuit ar trebui să depășească 1 MPa; în ceea ce privește ipsosul de calitate superioară, valoarea minimă ar trebui să se situeze între 2-5 MPa. De asemenea, în cazul rezistenței la compresiune, valorile minime de clasificare sunt: 2 MPa (pentru ipsosul obișnuit) și 5-10 MPa (pentru ipsosul de calitate superioară) [12].

Din punct de vedere al performanței, ipsosul al cărui compoziție conținea și vată a fost materialul cu cele mai bune rezultate: 6,08 MPa (întindere) și 5,45 MPa (compresiune). Astfel, vata, fiind un material fibros, a îmbunătățit capacitatea de deformare și rezistențele mecanice ale ipsosului.

În continuare, cartonul a oferit o îmbunătățire parțială a rezistenței, dar mai redusă decât vata: 1,96 MPa (întindere), respectiv 3,31 MPa (compresiune).

În final, ipsosul ce conținea zaț de cafea a fost materialul cu cele mai slabe rezultate, acestea aflându-se sub media Standardelor Europene: 0,49 MPa (încovoiere) și 0,12 MPa (compresiune). Zațul de cafea a reținut umiditatea și a împiedicat întărirea completă a ipsosului, rezultând o rezistență mecanică aproape nulă.

În concluzie, adăugarea de vată a condus la cele mai bune rezultate, depășind valorile standard prevăzute de EN 13279-1:2009. Deși cartonul a oferit o îmbunătățire moderată, zațul de cafea a diminuat semnificativ rezistențele mecanice, afectând negativ întărirea și coeziunea materialului. Rezultatele testării experimentale indică posibilitatea utilizării vatei sau chiar a cartonului în compoziția ipsosului, oferind astfel o alternativă de reciclare eficientă a celor două materiale.

4. CONCLUZII

Macheta realizată de către studenți a redat o imagine clară, reprezentativă a unei case în stil rustic, prin utilizarea unor materiale sustenabile, evidențiind importanța lemnului. Alegerea acestuia reflectă preocuparea pentru reducerea poluării și promovarea construcțiilor ecologice, care respectă natura și susțin un stil de viață durabil. De asemenea, din experimentul efectuat pe ipsos, rezultatele au arătat că vata este o componentă eficientă, îmbunătățind semnificativ rezistențele mecanice, în timp ce zațul de cafea le reduce pe acestea.

5. BIBLIOGRAFIE

1. Badea, C., & Iureș, L. (2014). *Ceramic products for buildings* (pp. 5–13). Curs universitar.
2. European Commission, Eurostat. (2020, April 10). *Housing statistics – Housing quality*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Housing_statistics#Housing_quality
3. VreauLemn. (n.d.). *Lemnul de construcții – Partea I*. Retrieved May 19, 2025, from <https://vreaulemn.blogspot.com/p/lemnul-de-construcții-1.html>
4. Wikipedia contributors. (n.d.). *Lemn*. Wikipedia. Retrieved May 19, 2025, from <https://ro.wikipedia.org/wiki/Lemn>
5. Casa Bistrița. (n.d.). *Avantajele și dezavantajele utilizării lemnului în construirea unei case*. Retrieved May 19, 2025, from <https://casabistrita.ro/avantajele-si-dezavantajele-utilizarii-lemnului-in-construirea-unei-case/>
6. Academia de Construcții. (n.d.). *Casă pe structură de lemn: Avantaje și provocări*. Retrieved May 19, 2025, from <https://academiadeconstrucții.ro/articole/casa-pe-structura-de-lemn-avantaje-si-provocari>
7. Urania. (n.d.). *Construcții din lemn* [Presentation slides]. SlideServe. Retrieved May 19, 2025, from <https://www.slideserve.com/urania/construc-ii-din-lemn>

8. Direcția Utilități Publice, Salubritate și Protecția Mediului. (2025, May 16). *Ce este turismul sustenabil?* Mediusectorul1. <https://mediusectorul1.ro/noutati/ce-este-turismul-sustenabil/>
9. Yanko Design. (2021, April 21). *Solar-Powered Cabins That Serve as Green Homes and Help You Live Sustainably*. Yanko Design. <https://www.yankodesign.com/2021/04/21/solar-powered-cabins-that-serve-as-green-homes-and-help-you-live-sustainably/>
10. Cordon, H. C. F., Cagnoni, F. C., & Ferreira, F. F. (2019). Comparison of physical and mechanical properties of civil construction plaster and recycled waste gypsum from São Paulo, Brazil. *Journal of Building Engineering*, 22, 504-512.
11. Tang, W., Monaghan, R., & Sajjad, U. (2023). Investigation of physical and mechanical properties of cement mortar incorporating waste cotton fibres. *Sustainability*, 15(11), 8779.
12. European Committee for Standardization. (2009). *EN 13279-1:2008+A1:2009 – Gypsum binders and gypsum plasters – Part 1: Definitions and requirements*. Brussels: CEN.

Hală metalică

Metal hall

Achim Andrei-Lucian, Baiduk Larisa-Diana, Baran Amalia Maria, Bejenaru Delia-Miruna, Bejerita Iustinian-Razvan, Birau Bogdan-Andrei, Birau-Brandibur Denisa-Olimpia, Bodea Sebastian-Ionut, Bogdan Alexandru, Boiti Laurentiu Eduard, Bojin Bianca-Medana, Boldijar Sebastian-David, Boteanu Patrick-Robert, Brindusoiu Razvan-Ionut, Pilut Simona-Izabela, Tataroiu Costin-Fabian

Grupa 111B-1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Hală metalică pentru machetă Hala metalică a fost proiectată utilizând tablă zincată de 3 mm grosime, care a fost prelucrată pentru realizarea principalelor elemente structurale: stâlpi, grinzi, profile în Z, contravântuiri, suruburi zincate de diametru 8 mm. Aceste componente oferă rezistență și stabilitate întregii construcții. Pentru închiderile laterale și acoperiș s-a folosit tablă prevăzută cu folie anti-condens, contribuind la protecția împotriva umezelii. În final, hala va fi fixată și turnată într-o bază de beton, asigurând o fundație solidă pentru întreaga structură. Materialul dezvoltat de echipa noastră, denumit Cement cu polistiren este un compus inovator, rezultat din combinarea următoarelor materiale: -3,2 grame de granule de polistiren, -370 grame de ciment, 234 mililitri de apă, 1104 grame de nisip. Cimentul cu polistiren asigură o structură ușoară, dar durabilă, cu proprietăți superioare de izolare termică

ABSTRACT: The metal hall was designed using 3 mm thick galvanized sheet metal, which was processed to create the main structural elements: columns, beams, Z-profiles, bracings, and 8 mm diameter galvanized bolts. These components provide strength and stability to the entire construction. For the wall and roof cladding, sheet metal with anti-condensation foil was used, contributing to moisture protection. Finally, the hall will be anchored and poured into a concrete base, ensuring a solid foundation for the entire structure.

Keywords: durability, steel sheet envelope, metallic structure, reinforced concrete foundation.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Hala metalică este un tip de construcție cu largă utilizare în domeniul industrial, agricol și logistic, remarcându-se prin rapiditatea execuției, durabilitatea materialelor și costurile reduse de întreținere. Proiectul nostru a avut ca scop realizarea unei machete funcționale de hală metalică, utilizând materiale reale de construcție în miniatură: tablă zincată pentru acoperiș, șuruburi zincate pentru îmbinări, folie anticondens pentru protecția termică și fundație pe bază de beton. Prin acest proiect ne-am propus să înțelegem practic

principiile de bază ale construcțiilor metalice, cum sunt: stabilitatea unei structuri autoportante, tehnologia îmbinărilor, stratificarea acoperișului și protecția împotriva umidității. În plus, am urmărit și aspecte legate de sustenabilitate, modularitate și aplicabilitatea în spații reale.

Construcția a debutat cu turnarea unei plăci de beton, pe care a fost amplasată structura de rezistență formată din stâlpi și grinzi, simulând o hală cu funcțiuni multiple. Am folosit șuruburi zincate pentru fixări durabile și ușor demontabile, iar acoperișul a fost realizat printr-un sistem de tablă zincată dublu stratificată cu intercalarea unei folii anticondens – pentru a preveni formarea

condensului în interior, un aspect esențial în halele metalice reale.

Această machetă nu este doar o reprezentare fizică, ci și un exercițiu practic de aplicare a cunoștințelor ingineresti legate de rezistența materialelor, montajul elementelor, și optimizarea unei construcții ușoare dar fiabile. Prin parcurgerea etapelor – proiectare, realizare, testare și analiză – ne-am dezvoltat abilități tehnice și de colaborare, similare celor necesare într-un proiect real de șantier.

Hala metalică este un tip de construcție cu largă utilizare în domeniul industrial, agricol și logistic, remarcându-se prin rapiditatea execuției, durabilitatea materialelor și costurile reduse de întreținere. Proiectul nostru a avut ca scop realizarea unei machete funcționale de hală metalică, utilizând materiale reale de construcție în miniatură: tablă zincată pentru acoperiș, șuruburi zincate pentru îmbinări, folie anticondens pentru protecția termică și fundație pe bază de beton.

Prin acest proiect ne-am propus să înțelegem practic principiile de bază ale construcțiilor metalice, cum sunt: stabilitatea unei structuri autoportante, tehnologia îmbinărilor, stratificarea acoperișului și protecția împotriva umidității. În plus, am urmărit și aspecte legate de sustenabilitate, modularitate și aplicabilitatea în spații reale.

Construcția a debutat cu turnarea unei plăci de beton, pe care a fost amplasată structura de rezistență formată din stâlpi și grinzi, simulând o hală cu funcțiuni multiple. Am folosit șuruburi zincate pentru fixări durabile și ușor demontabile, iar acoperișul a fost realizat printr-un sistem de tablă zincată dublu stratificată cu intercalarea unei folii anticondens – pentru a preveni formarea condensului în interior, un aspect esențial în halele metalice reale.

Această machetă nu este doar o reprezentare fizică, ci și un exercițiu practic de aplicare a cunoștințelor ingineresti legate de rezistența materialelor, montajul elementelor, și optimizarea unei construcții ușoare dar fiabile. Prin parcurgerea etapelor – proiectare, realizare, testare și analiză – ne-am dezvoltat abilități tehnice și de colaborare, similare celor necesare într-un proiect real de șantier.

1.2 Scurt istoric

Construcțiile metalice au o istorie relativ recentă, dar cu o evoluție accelerată. Primele structuri din metal au fost realizate la sfârșitul secolului XVIII, odată cu apariția oțelului industrial. În secolul XIX, s-au construit primele hale industriale și gări metalice, care au demonstrat eficiența acestor structuri în ceea ce privește rezistența și timpul redus de execuție.

Începând cu secolul XX, utilizarea tablei zincate a revoluționat acoperișurile, oferind o soluție durabilă și rezistentă la coroziune. De asemenea, s-au dezvoltat sisteme de protecție termică precum foliile anticondens, care elimină riscul acumulării de vapori sub acoperiș, protejând atât structura, cât și interiorul halei.

Halele metalice moderne sunt utilizate astăzi în multiple domenii – de la agricultură (depozite, grajduri) la industrie (fabrici, ateliere), datorită versatilității și durabilității lor. Acestea sunt montate pe fundații de beton, ceea ce asigură o bună stabilitate și rezistență la condiții meteorologice variate.

Proiectul nostru reproduce în miniatură aceste concepte, demonstrând cum o hală metalică poate fi realizată simplu, rapid și eficient, prin utilizarea unor materiale moderne, bine alese: tabla zincată pentru acoperire, șuruburi zincate pentru îmbinare, folie anticondens pentru protecție și beton pentru fundație. Astfel, macheta servește drept model educativ și tehnic pentru înțelegerea sistemelor constructive actuale.

2 PREZENTARE GENERALĂ

În cadrul proiectului, echipa noastră a realizat o machetă de hală metalică, cu scopul de a reproduce la scară redusă o construcție industrială modernă, folosind materiale specifice și tehnologii de îmbinare reale. În plus, am testat și integrat un material compozit inovator – *cimentul cu polistiren* – cu proprietăți termoizolante superioare și greutate redusă, utilizabil în diverse aplicații structurale neportante.

Dimensiunile machetei:

- Lungime: 40 m
- Lățime: 30 cm
- Înălțime: 30 cm

Structura halei a fost concepută după principiile unei construcții reale, utilizând elemente esențiale de rezistență și închidere.

2.1 Materiale utilizate

Pentru realizarea machetei de hală, au fost utilizate următoarele **materiale reale** din domeniul construcțiilor metalice:

- **Tablă zincată de 3 mm grosime** – utilizată pentru acoperișul și pereții exteriori ai halei, cu rol de protecție împotriva coroziunii;
- **Stâlpi și grinzi metalice** – realizate din profile laminate, care formează cadrul structural principal;
- **Profile în Z** – utilizate pentru susținerea tablei de închidere, fixate transversal;
- **Contravântuiri metalice** – asigură rigiditatea și stabilitatea la acțiuni laterale;
- **Șuruburi zincate M8 (Ø 8 mm)** – elemente de îmbinare folosite pentru asamblarea tuturor componentelor metalice;
- **Folie anticondens** – aplicată sub acoperiș pentru protecția împotriva umidității;

Bază din beton – simulată la machetă printr-o placă stabilizatoare, peste care s-a fixat structura metalică.



Figura 1. Machetă rezultată – hală metalică

2.2 Integrarea materialului inovator: Cement cu polistiren

Pentru a îmbunătăți performanța termică a halei, am testat și integrat în machetă un material compozit ușor, denumit *ciment cu polistiren*. Acesta a fost utilizat în zona de pardoseală interioară și ca umplutură izolantă, în scop demonstrativ.

Compoziția testată:

- **3,2 g de granule de polistiren** – oferă izolație și ușurință;
- **370 g de ciment** – asigură liantul structural;
- **234 ml de apă** – necesară procesului de hidratare;
- **1104 g de nisip** – agregat pentru volum și rezistență

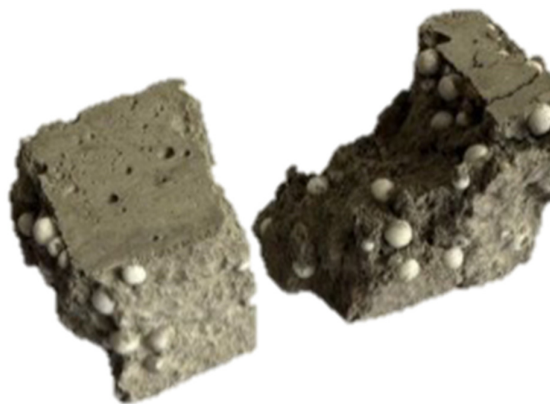


Figura 2. Probe rezultate din amestec cu polistiren

Rezultate observate:

- Greutate redusă cu ~30% față de betonul clasic;
- Izolație termică superioară, potrivit pentru pardoseli sau pereți interiori neportanți;
- Textură uniformă, ușor de prelucrat;
- Timp de întărire completă: 48-72 ore.

2.3 Observații privind protecția și durabilitatea

Tablă zincată utilizată ca material principal în machetă a fost aleasă pentru **rezistența sa excelentă la coroziune**. Fixarea mecanică prin șuruburi zincate asigură durabilitate și întreținere redusă. Pentru simularea condițiilor reale, am prevăzut aplicarea foliei anticondens sub acoperiș și montajul corect al contravânturilor.

3 CONCLUZII

Proiectul a demonstrat realizarea unei machete de hală metalică folosind tablă zincată, șuruburi zincate și folie anti-condens, evidențiind importanța protecției împotriva coroziunii și umezelii. Inovația a constatat în utilizarea unui material ușor și termoizolant – ciment cu polistiren – pentru fundație. Lucrarea subliniază necesitatea alegerii corecte a materialelor pentru durabilitate și eficiență în construcții.

4 MULȚUMIRI

Le mulțumim profesorilor coordonatori pentru îndrumare și sprijin pe parcursul realizării acestui proiect, precum și colegilor de echipă pentru implicarea activă. De asemenea, apreciem resursele și informațiile oferite de platformele de specialitate, care ne-au ajutat să înțelegem mai bine materialele utilizate și principiile de construcție.

5 BLIOGRAFIE

1. Ghid-construcții.ro. Tabla zincată cutată utilizată pentru hale metalice. Disponibil la: <https://www.ghid-construcții.ro/despre/tabla-zincata-cutata-utilizata-pentru-hale-metalice/ghid-construcții.ro>
2. H Metal. Construcția de structuri hale industriale metalice. Disponibil la: <https://www.h-metal.ro/blog/structuri-hale-industriale-metalica/h-metal.ro+2h-metal.ro+2h-metal.ro+2>
3. H Metal. Construcția de structuri hale industriale metalice. Disponibil la: <https://www.h-metal.ro/blog/structuri-hale-industriale-metalica/h-metal.ro+2h-metal.ro+2h-metal.ro+2>

4. Olint.ro. Folie anticondens - Cum alegi folia potrivită.
Disponibil la: <https://www.olint.ro/materiale-acoperis/invelitori-metalice/folie-anticondens/folie-anticondens-rufster-115-g/mp-15290.htmlrufster.ro+3Olint+3Olint+3>
5. Tabla zincată cutată trapezoidală T18A finisaj zincat. Disponibil la: <https://www.olint.ro/materiale-construcții/tabla/zincata/tabla-cutata-trapezoidal-t18a-finisaj-zincat-grosime-0-60-mm-pentru-acoperisuri-59360.htmlOlint>

Casa ecologică tip Hobbit

Ecologic Hobbit House

Balașa Teodor-Andrei, Stoian Cristian, Țebrean Bianca-Nicoleta, Grigore George, Irode Vlad Andrei, Baltariu Teodor-Andrei

Facultatea de Construcții și Instalații din Iași, Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi Iași.

REZUMAT: Ideea noastră, de casă hobbit integrată în peisaj și construită din materiale naturale precum lemnul, cu acoperiș verde și surse de energie regenerabilă (panou fotovoltaic și pompă de căldură), duce la un concept sustenabil de locuință pasivă. Această casă oferă un confort termic excelent datorită izolației naturale și designului inspirat din natură, cu un consum minim de energie și un impact redus asupra mediului. Integrarea tehnologiilor moderne într-un cadru rustic asigură eficiență, autonomie energetică și o conexiune autentică cu natura. Pentru probă de laborator ne-am gândit la o combinație mai inedită, betonul cu chiștoace de țigări ce are mai multe avantaje: ajută la reciclarea unui deșeu poluant, reduce greutatea betonului, oferă o izolație termică mai bună și poate scădea costurile de producție. Este o soluție ecologică, potrivită pentru construcții nestructurale.

ABSTRACT: Our idea, a hobbit house integrated into the landscape and built from natural materials such as wood, with a green roof and renewable energy sources (photovoltaic panel and heat pump), leads to a sustainable concept of a passive house. This home offers excellent thermal comfort thanks to natural insulation and a design inspired by nature, with minimal energy consumption and a low environmental impact. The integration of modern technologies into a rustic setting ensures efficiency, energy autonomy, and an authentic connection with nature. For the lab experiment, we came up with a more unconventional combination: concrete mixed with cigarette butts, which has several advantages. It helps recycle polluting waste, reduces the weight of the concrete, offers better thermal insulation, and can lower production costs. It is an eco-friendly solution suitable for non-structural constructions

Keywords: wood, concrete with cigarette, solar energy, thermal properties, hobbit house.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

În lipsa unor soluții sustenabile și a materialelor de construcții ecologice accesibile, cercetătorii și inovatorii din domeniu au început să exploreze metode neconvenționale de reciclare a deșeurilor. Un exemplu inovator este betonul cu chiștoace — un material care integrează mcurile de țigară tocate în amestecul de beton, transformând astfel un deșeu extrem de poluant într-o resursă utilă.

1.2 Scurt istoric

Betonul cu chiștoace este un material experimental apărut în ultimele decenii, ca răspuns la creșterea dramatică a deșeurilor generate de mcurile de țigară. Se estimează că anual se aruncă peste 4,5 trilioane de chiștoace în întreaga lume, acestea fiind printre cele mai abundente și poluante deșeuri.

2 REALIZAREA MACHETEI

Pentru început, am măsurat dimensiunile căsuței pe o placă de polistiren, urmând apoi să construim pereții din bete de înghețată lipite cu silicon. Acoperișul machetei a fost realizat din plexiglas, peste care a fost adăugată iarbă artificială, pentru a reda aspectul natural și specific al unei case hobbit.



Figura 1. Scheletul casei hobbit

Casa hobbit nu mai este doar un simbol al fanteziei, ci o soluție reală și sustenabilă pentru locuirea modernă. Cu un design organic, semi-îngropat și acoperiș verde, această locuință se integrează perfect în natură, oferind izolație naturală, eficiență termică și protecție împotriva factorilor externi.



Figura 2. Dispunerea panourilor fotovoltaice

Construită din materiale naturale precum lut, paie, piatră sau lemn, dar și din materiale alternative cu impact redus asupra mediului, casa hobbit promovează un stil de viață simplu, ecologic și eficient. Macheta realizată de noi integrează panouri fotovoltaice și o pompă de căldură, elemente care transformă această locuință într-un model de autosuficiență energetică și inovație tehnologică. Este mai mult decât o casă: este o viziune despre cum putem construi în armonie cu planeta, fără a renunța la confort sau tehnologie.



Figura 3. Pompe de căldură propuse

3 BETON CU CHIȘTOACE

Pentru betonul cu chiștoace s-a realizat doar o probă. Materialele au fost cântărite, puse în vasul de amestecare al malaxorului. Materialele au fost amestecate cu ajutorul malaxorului, iar ulterior, mortarul a fost turnat într-un tipar.

Tabel 1. Parametri propuși pentru beton

Ciment	Chistoace	Nisip	Apa
1170g	350g	1950g	460g



Figura 4. Blocul de beton cu chiștoace

3.1 Rezistențele mecanice

După întărirea mortarului, acesta a fost decofrat. Testarea în ceea ce privește rezistența mecanică a materialelor a avut loc după 28 de zile de la turnarea probei. Materialul a fost testat la compresiune.

3.2 Rezistența la compresiune

Cubul are dimensiunile de 140x140x140mm.



Figura 5. Rezistența la compresiune testată

Rezistența la compresiune a fost calculată cu ajutorul formulei:

$$f_c = \frac{F}{A} \quad (1)$$

unde, F – forța totală aplicată, A – aria cubului

$$Aria = 140\text{mm} \times 140\text{mm} = 19600 \text{ mm}^2$$

$$F = 24 \text{ N/mm}^2 \times 19600 \text{ mm}^2 = 470400 \text{ N}$$

Elementul a cedat la forța de 24 N/mm² din cauza integrării mucerilor de țigară ce reduc la jumătate rezistența acestuia.

4 CONCLUZII

Concluzionând, macheta casei Hobbit, echipată cu pompă de căldură și panouri fotovoltaice, reprezintă un model sustenabil și inovator de locuință modernă, aliniată standardelor europene de eficiență energetică și protecția mediului. Prin utilizarea materialelor naturale, precum lemnul, și integrarea surselor regenerabile de energie, aceasta ilustrează perfect conceptul unei case pasive, capabilă să-și asigure necesarul energetic în mod independent și ecologic.

5 BIBLIOGRAFIE

1. Pasiunea pentru căsuțele hobbit. Un refugiu din povești adus în realitate <https://www.ziarulevenimentul.ro/stiri/reportaj/pasi-unea-pentru-casutele-hobbit-un-refugiu-din-povesti-adus-in-realitate--217566282.html>
2. Casa hobbit – de la vis la realitate <https://edifica.ro/construcții-si-amenajari/casa-hobbit-de-la-vis-la-realitate/>
3. Casa hobbit, în realitate: locuințe prefabricate, asamblate în doar trei zile <https://www.prefabricate.ro/articol-casa-hobbit-in-realitate-locuinte-prefabricate-asamblate-in-doar-trei-zile>
4. Casele hobitilor – locuințe sustenabile cu design de poveste <https://casepractice.ro/casele-hobitilor/>
5. Studiu experimental privind rezistența la compresiune a betonului cu mucuri de țigară <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/233/5/052030>

Baraj curbat – Machetă realizată din gips-carton, polistiren și mortar hidroizolant

Curved dam – made of gypsum board, polystyrene and waterproofing mortar

Pădureț Sandu, Pocitarencu Octavian, Sandor Allan, Șerban Bogdan, Șonda Diana, Șonda Daniela, Știop Asael, Udriște Mario, Uzun Gyusi, Vițonescu David, Vladu Cristian, Vlăzan Mădălina

Grupa 117, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Lucrarea noastră a avut ca obiectiv realizarea unei machete funcționale de baraj curbat, cu scopul de a reproduce comportamentul structural al unui baraj real, dar la scară redusă. Am urmărit testarea eficienței unui sistem de hidroizolație stratificat aplicat pe o structură ușoară din materiale moderne precum spuma poliuretanică, polistirenul și gips-cartonul. Proiectul a inclus etape de modelare structurală, realizarea drumului pietonal și a rezervorului, precum și producerea unor probe de beton ecologic pentru testări experimentale.

ABSTRACT: The aim of our project was to build a functional model of a curved dam, designed to replicate the structural behavior of a real dam at a reduced scale. We tested the efficiency of a layered waterproofing system applied to a lightweight structure made of modern materials such as polyurethane foam, polystyrene, and gypsum board. The project involved structural shaping, pedestrian road construction, reservoir delimitation, and the creation of eco-friendly concrete samples for experimental testing.

Keywords: building construct, civil engineer, dam, gypsum board, polyurethane foam, polystyrene.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

În construcții, barajele curbate sunt structuri masive, menite să reziste presiunii hidrostatice exercitate de apă. Macheta noastră a fost concepută astfel încât să redea forma și comportamentul unui astfel de baraj, utilizând materiale ușoare, dar rezistente. Scopul principal a fost de a demonstra eficiența unui sistem

de hidroizolație în straturi și de a testa compoziții moderne de beton în condiții de laborator.

1.2 Scurt Istoric

Barajele curbate sunt utilizate în lume de zeci de ani, dar recent, accentul se pune pe soluții sustenabile și materiale reciclate. Prin acest proiect, am dorit să combinăm tradiția cu inovația, propunând un model care respectă principiile moderne de inginerie.



Figura 1. Macheta

2 CARACTERISTICILE MACHETEI

Macheta a fost realizată dintr-o placă de gips-carton, curbată pentru a reda structura specifică barajelor arcuite. Pentru a reduce greutatea, s-a folosit spumă poliuretanică în interior. Fațada a fost completată cu elemente din polistiren, iar drumul a fost construit din polistiren extrudat.

Am montat o placă de plexiglas pentru delimitarea vizuală a rezervorului, iar întreaga structură a fost acoperită cu un strat de mortar pe care s-a aplicat hidroizolația în mai multe straturi, folosind produse ISOMAT: primer, mortar hidroizolant și bandă poliestică pentru armare.



Figura 2. Detalii de realizare a căii de rulare

3 STUDIU EXPERIMENTAL

3.1 Producerea Betonului

Au fost realizate două tipuri de beton:

ECOBETON: rumeguș, sticlă, cenușă, nisip, apă și ciment — beton cu rezistență redusă.

BETON PLUS: nisip, ciment, apă, aditivi, fibre de polipropilenă, cenușă, sticlă mărunțită, sârmă compozit cu proprietăți mecanice îmbunătățite.



Figura 3. Ecobeton



Figura 4. Beton plus



Figura 5. Preparare beton

3.2 Simularea armării

Pentru a simula armarea elementelor auxiliare, am inclus sârmă în compoziția BETON PLUS, imitând astfel armătura specifică barajelor reale.

3.3 Testarea probelor

După maturarea completă (28 de zile), am efectuat testări de:

- Compresiune: Ecobeton – 15 kN / Beton plus – 30 kN
- Încovoiere: Ecobeton – 1 kN / Beton plus – 3 kN

Rezultatele au demonstrat că Beton plus este superior atât ca rezistență mecanică, cât și ca performanță hidroizolantă.

4 CONCLUZII

Macheta realizată a ilustrat cu succes principiile de proiectare și execuție ale unui baraj curbat. Utilizarea de materiale ușoare și sustenabile, precum și aplicarea unei hidroizolații stratificate, au oferit o soluție eficientă și educativă.

Testele experimentale au validat compoziția optimă a betonului, evidențiind potențialul utilizării materialelor moderne în construcțiile viitoare.



Figura 7. Vedere din față - machetă

5 BIBLIOGRAFIE

1. Manual de laborator – Încercări pe materiale de construcții, UPT.
2. www.isomat.eu – Sisteme de hidroizolație.
3. www.sika.com – Inovații în aditivi pentru beton.
4. Ghid Tehnic: Beton ecologic, Asociația Pro Beton.
5. Date tehnice proprii obținute în laboratorul universitar.

Casă bazată pe energie verde

House powered by green energy

Balaci Andrei, Căpitănescu Ana-Maria Costinela, Crihan Andrei, Danilescu Mihail, Dașcău Dalia-Daiana-Patricia, Deac Rebeca-Daniela, Decan Ana-Maria, Dosa Rareș-Gabriel, Ghiorghievici Călin-Mihai, Guiu Dănuț-Vali, Haida Laurențiu-Cătălin, Ilonca Alina-Roxana, Ioana David-Luca, Iozsa Ionut-Alexandru, Iuga Laurențiu-Gelu, Mureșan Mario-Andrei.

Grupa 113A-1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Lâna este un material natural provenit din tunderea oilor, are rezistență la apă și funcționează ca un excelent izolator termic. Lâna de oaie poate să preia și să degajeze umiditate, asigurând un microclimat ideal în interior. Datorită proprietăților sale naturale, contribuie la menținerea temperaturii și împiedică apariția mușcăiului și ciupercilor. Folosirea lânii de oaie în construcții garantează menținerea unei temperaturi plăcute și contribuie la longevitatea structurilor. Aceasta este folosită ca izolator pentru pereți, acoperișuri (între câpriori și deasupra), planșeu, tavan, pardoseală, pentru a îmbunătăți confortul termic și eficiența energetică a locuinței. Datorită caracteristicilor sale speciale, lâna de oaie reprezintă singurul material izolant natural care păstrează căldura în timpul iernii și oferă protecție împotriva căldurii intense pe timpul verii, asigurând totodată o barieră eficientă contra frigului și umidității.

ABSTRACT: Wool is a natural material from sheep shearing, has water resistance and works as an excellent thermal insulator. Sheep wool can pick up and release moisture, ensuring an ideal microclimate inside. Due to its natural properties, it contributes to maintaining the temperature and prevents the appearance of mold and fungi. The use of sheep wool in construction guarantees the maintenance of a pleasant temperature and contributes to the longevity of the structures. It is used as an insulator for walls, roofs (between rafters and above), floor, ceiling, floor, to improve thermal comfort and energy efficiency of the home. Due to its special characteristics, sheep's wool is the only natural insulating material that retains heat in winter and provides protection against intense heat in summer, while ensuring an effective barrier against cold and humidity.

Keywords: wool, sheep, insulator, natural, construction.

1. INTRODUCERE

1.1 Context

În momentul de față, lâna nu este prea utilizată, ceea ce a dus la aruncarea sau chiar arderea ei — o practică poluantă și inefficientă. Prin proiectul nostru, ne-am propus să găsim o soluție sustenabilă pentru a valorifica această resursă naturală și ecologică, folosită încă din cele mai vechi timpuri. Un lucru de menționat este faptul că am folosit lâna atât la machetă, cât și la partea experimentală. Aceasta are proprietăți izolatoare asemănătoare cu cele ale polistirenului, reușind în plus să îmbunătățească atmosfera încăperii la care este folosită. Totodată, lâna este un foarte bun izolator fonic, deoarece structura fibrelor cu mult aer în interior ajută la reducerea zgomotelor .

1.2 Scurt istoric

Internațional, lâna se risipește cam la 15-20% din întreaga sa cantitate anual sau aproximativ 317.000 de tone prin diversele procese tehnologice în care resturile de dimensiuni mici și nu numai, sunt aruncate, poluând solul și apa. La nivelul industriei textile sau a celei de creștere a oilor pentru carne, reziduurile de lâna considerate inferioare sunt aruncate sau arse, practici care se pot stopa prin valorificarea acestui material. Preluând sistemul de izolare „blown-in ” al celulozei, bucățile de lâna cu dimensiuni reduse pot fi utilizate într-un mod asemănător. Față de celuloză, lâna are o mai bună rezistență împotriva mușcăiului și a bacteriilor, este natural ignifugă, deși poate fi și ea tratată, având o rezistență la umiditate ridicată și o durată de viață mare.

2. STUDIU DE CAZ

2.1 Prima probă

Pentru studiul pe materiale moderne am decis să facem un mortar care să conțină bucăți de lâna. După ce s-a obținut lâna prin tunderea oilor, acesta a fost spălat și uscat pentru a nu

emana un miros deranjant. Înainte de a fi introdusă în amestec a fost tăiată în bucăți mai mici, urmând ca mănunchiul de lâna să fie separat pentru a facilita amestecarea.

Probele conțin: 225 ml apă + 1350 g nisip + 450 g ciment sub formă de pulbere, la care s-au adăugat 20 g de lâna.



Figura 1. Materiale folosite

Modul de preparare:

- s-a turnat apa într-un recipient;
- s-a adăugat cimentul;
- s-a amestecat până la omogenizare, apoi s-a adăugat lâna, tăiată fâșii mai mici;



Figura 2. Adăugarea lânii

- s-a amestecat lâna cu apa și cimentul, apoi s-a adăugat și nisipul în cantități

mai mici pentru a fi mai ușor la amestecat;



Figura 3. Turnarea nisipului

Observație: A fost dificil să amestecăm toată compoziția, deoarece lâna se tot unea și nu se lega de celelalte elemente.

- în urma observației s-a adăugat 0,8 g de aditiv superfluidizant, dizolvat în 100 dm cubi de apă, peste amestec;
- după amestecare, mortarul s-a turnat în epruvetele de 40x40x160 mm;



Figura 4. Aditivul folosit



Figura 5. Epruvetele cu mortar



Figura 6. Probele de lână cu mortar

Testarea rezistenței la întindere și compresiune la 7 zile:



Figura 7. Rezistența la compresiune la 7 zile

După efectuarea măsurătorilor și calculelor,

s-au dedus următoarele rezultate:

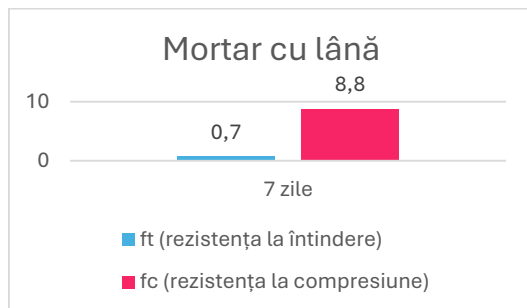


Figura 8. Rezistente la compresiune și întindere

Se observă astfel că rezistențele nu sunt foarte mari și totodată rezistența la compresiune este mult mai mare față de rezistența la întindere.



Figura 9. Probele după testarea rezistențelor mecanice la 7 zile

Nu am fost foarte mulțumiți de rezultate deoarece se puteau observa firele de lână cu ochiul liber și din cauza acestui lucru, probele prezentau o natură poroasă, așa că am decis să mai facem niște probe cărora să le testăm rezistențele mecanice.

2.2 A doua serie de probe

Prima probă este formată din:

- 900 g ipsos + 540 ml apă + 10 g lână + 30 g rumeguș.

Adăugarea rumegușului sporește lucrabilitatea, iar elementele se îmbină bine și nu sunt probleme de segregare.



Figura 10. Proba de ipsos-lână-rumeguș



Figura 11. Rumegușul din compoziție



Figura 12. Materiale folosite

Consistența optimă este asemănătoare cu cea a unui aluat.



Figura 14. Consistența amestecului cu ciment



Figura 13. Epruvetele cu ipsos, lână și rumeguș

La a doua probă s-a folosit:

- 450 g ciment + 200 g apă + 10 g lână + 30 g rumeguș + 4,5 g aditiv superfluidizant.

De această dată am înlocuit nisipul, ce cauza segregarea lânii de amestec, cu rumeguș, fapt ce permite o mai bună priză a componentelor.



Figura 15. Proba cu ipsos, rumeguș și lână



Figura 16. Proba cu ciment în compoziție

Rezistența la întindere – am efectuat teste pentru rezistența la întindere a ambelor probe la 7 zile. Deși proba 1, cea cu ipsos a fost realizată cu mai multă ușurință, cea cu ciment a avut o rezistență mult mai mare.

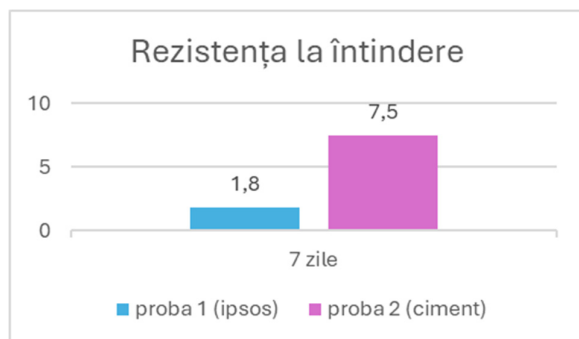


Figura 17. Rezistențe la întindere

Rezistența la compresiune – în același caz se află și această rezistență. Proba 2, cea cu ciment prezintă o rezistență mult mai mare dovedindu-se că lăna nu a schimbat valorile generale ale ipsosului și nici ale cimentului.

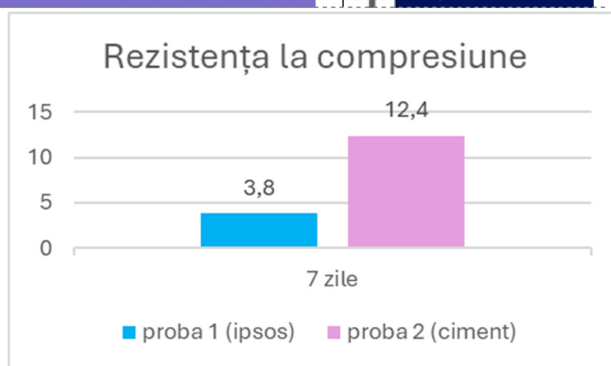


Figura 18. Rezistențe la compresiune

2.3 Macheta

Materiale utilizate - Pentru realizarea acestei cabane din lemn s-a folosit lemn prelucrat, iar pentru acoperiș șindrilă bituminoasă. În construirea structurii alcătuite din stâlpi și grinzi de lemn au fost utilizate cuie, cu ajutorul unui pistol cu aer comprimat, în timp ce izolația este pe baza de lână.



Figura 19. Materiale pentru cabană



Figura 20. Șindrila bituminoasă

Mod de lucru - S-au măsurat dimensiunile cabanei, apoi s-a trasat conturul. S-au realizat elementele verticale și orizontale, care formează scheletul cabanei.

Ulterior s-au atașat placajele de lemn, urmate de umplerea golurilor cu lână și prinderea învelitorii acoperișului.



Figura 21. Scheletul cabanei



Figura 22. Panou izolat cu lână



Figura 23. Deschiderea spre interior



Figura 24. Produsul final



Figura 25. Interiorul cabanei

3. CONCLUZII

Studiul nostru se încheie cu ideea și propunerea de refolosire a lânii, datorită sustenabilității ei. Aceasta performează prin numeroase proprietăți izolatoare, termice, de purificare a aerului, reușind să intre în componența unui amestec cu ciment și alte elemente. Lâna rămâne un competitor serios pe piața materialelor de izolare, prezentând noi valențe practice.

4. BIBLIOGRAFIE

1. <https://nzebshop.ro/izolatie-naturala-din-lana-de-oaie-isolena-optimal/?srsltid=AfmBOoqSKYwT8kwWKfmhEupG5eYukM5ParYD9sWGO39c8sVHnjK2PjJD>
2. <https://rosecomat.com/ro/categorie-produs/izolatie-din-lana/>
3. <https://www.mdpi.com/2073-4395/15/2/446>
4. Termoizolatia din lana de oaie – Avantaje - Enciclopedia Constructiilor
5. Industria Construcțiilor – EcoCinix
6. Aplicabilitatea produselor pe baza de lana in amestecuri cu lianti ecologici in ranforsarea structurilor de pamant | Revista Constructiilor

Apreski și studiul experimental: Ipsos +10% sticlă

Apreski and experimental study: plaster +10% glass

Cristea Daria-Maria, Gogonețu Ianis, Doboș Cristian, Dobroiu Alexandru, Firu Casian, Cojocariu Alessia, Matici Deian, Fundeanu Petre, Corjan Alexandru, Andrițescu Mihai, Dolca Narcisa, Oprea Raluca, Galea Vlad, Goliciu Vlad

Grupa 112B-1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Această lucrare prezintă realizarea unei machete arhitecturale de tip Apreski, destinată zonelor montane și activităților de relaxare post-schi. Proiectul a urmărit integrarea estetică și funcțională a unei construcții A-frame, folosind materiale naturale și reciclate. Macheta include detalii constructive, etape de execuție, precum și un studiu experimental referitor la proprietățile mecanice ale ipsosului amestecat cu 10% sticlă. Testele de compresiune și încovoiere au evidențiat o scădere a rezistenței în comparație cu ipsosul simplu. Lucrarea reflectă aplicabilitatea practică a cunoștințelor ingineresti și propune o soluție modernă și sustenabilă pentru turismul montan.

ABSTRACT: This paper presents the construction of an architectural Apreski model, designed for mountain areas and post-ski recreational use. The project focused on achieving both aesthetic and functional integration of an A-frame structure, utilizing natural and recycled materials. The model includes execution details, material choices, and an experimental study evaluating the mechanical behavior of plaster mixed with 10% crushed glass. Compression and bending tests revealed reduced strength compared to pure plaster. The work demonstrates the practical application of civil engineering skills and proposes a modern, sustainable concept tailored to the needs of mountain tourism and contemporary users.

Keywords: Apreski, model, A-frame, plaster, glass, recycling.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Ideea proiectului a pornit de la întrebarea: „Ce facem după o zi la ski?”. Răspunsul a fost crearea unui spațiu multifuncțional Apreski – o cafenea care oferă un cadru relaxant și social, perfect adaptat unei stațiuni montane. Aceasta se dorește a fi un loc prietenos unde turiștii se pot reuni pentru a socializa, a se încălzi și a se bucura de atmosfera specifică unei cabane moderne.

Macheta redă exteriorul și interiorul clădirii, cu accent pe zonele de socializare, terasa, spațiile de luat masa și scena pentru evenimente. Proiectul urmărește funcționalitatea și integrarea în peisajul natural, folosind lemn, piatră, tablă zincată și arhitectura A-Frame, specifică zonelor alpine.

1.2 Scurt istoric

Conceptul de „Après-ski” își are originile în stațiunile alpine din Franța și Austria, unde, după o zi de schi, turiștii obișnuiau să se adune în spații dedicate socializării, muzicii și relaxării. Aceste locuri au evoluat de la simple cabane rustice la spații moderne, adaptate cerințelor actuale de confort și design. Proiectul de față reinterpretează acest concept într-o manieră sustenabilă, folosind materiale reciclate și tehnici de construcție adaptate contextului montan contemporan.

2 STUDIU DE CAZ

2.1 Macheta

Macheta a fost realizată la scara 1:20, având o amprentă la sol de 21 cm pe 20 cm și o înălțime totală de 40 cm. Structura este alcătuită din grinzi de lemn și panouri SIP, unite cu cuie de 2 mm,

folosind un pistol pneumatic. Pentru realizarea pardoselii și a zidurilor exterioare s-a utilizat AutoCAD, iar gravurile au fost efectuate cu ajutorul unui laser controlat prin software-ul LightBurn. Materialele utilizate au fost în mare parte reciclate, provenind inclusiv din restaurarea Mănăstirii Tismana.

Fundația inițială a fost din ipsos, dar a fost înlocuită cu una din polistiren, din cauza greutății excesive. Acoperișul este în două ape, specific tipului A-Frame, cu o pantă de 62° și 34°, împiedicând acumularea zăpezii. Este acoperit cu tablă zincată decupată cu laser cu nitrogen, în formă de solzi de pește.

Geamurile și ușile sunt din lemn, cu inserții de plexiglas pentru a simula sticla. Interiorul parterului este mobilat cu o canapea, o masă de cafea și posibilitatea adăugării altor piese. Etajul este lăsat gol intenționat pentru a permite diferite utilizări (relaxare, sală de mese, spațiu de concert).



Figura 1. Machetă Building Construct 2025

Pentru asamblarea elementelor, s-au utilizat unelte specifice lucrului de precizie, precum pistol

pneumatic cu capse și tăietor laser de mare acuratețe.

Construcția a fost planificată atent pentru a respecta proporțiile reale ale unei cabane montane funcționale, păstrând detaliile decorative și structurale. Proiectul a accentuat sustenabilitatea, folosind materiale reciclate și un spațiu interior flexibil, modular și adaptabil. Macheta nu redă doar forma clădirii, ci și o experiență autentică de tip „après-ski”.



Figura 2. Interiorul construcției

2.2 Experimentul

În cadrul acestui studiu experimental, s-a urmărit analizarea comportamentului mecanic al unui amestec de ipsos cu sticlă mărunțită, în vederea identificării posibilităților de utilizare în construcții ușoare, cu accent pe sustenabilitate și reciclarea materialelor. Ipoteza a fost că introducerea unei cantități reduse de sticlă (10%) ar putea influența pozitiv unele caracteristici fizico-mecanice ale ipsosului.

2.3 Alcătuirea probelor

Compoziția a fost realizată astfel:

- 1000 g de ipsos
- 650 ml de apă
- 100 g de sticlă mărunțită (echivalent cu 10% din masa solidă)

Sticla reciclată a fost spartă, cernută și folosită ca agregat fin. Amestecul a fost turnat în epruvete cilindrice și păstrat timp de 7 și 28 de zile în condiții ambientale pentru întărire complete.



Figura 3. Epruvetele cubice înainte de testare

2.4 Modul de testare

Probele au fost supuse la două tipuri de încercări mecanice, cu ajutorul unei prese hidraulice:

- Încercare la compresiune, aplicată pe două reazeme metalice
- Încercare la încovoiere, între două piese metalice, pentru observarea rezistenței la solicitări transversal

2.5 Încercări experimentale

Testele au fost realizate în două etape:

- Prima testare – după 7 zile de uscare
- A doua testare – după **28 de zile** de întărire completă

Ambele seturi de probe au fost analizate din punct de vedere al rezistenței la compresiune și încovoiere. Comparativ cu ipsosul simplu, amestecul cu 10% sticlă a prezentat scăderi ale rezistenței, mai ales la încovoiere, ceea ce indică o slăbire a coeziunii în masa materialului.



Figura 4. Epruvetele cubice după testare

2.6 Rezistența la compresiune

Rezistența la compresiune a fost măsurată conform formulei:

$$F_c = \frac{F}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (1)$$

F_c – rezistența la compresiune [N/mm²]

F – forța de rupere [N]

A – aria secțiunii transversale [mm²]

Rezultatele obținute indică valori mai mici decât în cazul ipsosului pur, confirmând că sticla nu acționează ca un liant, ci mai degrabă fragilizează materialul.

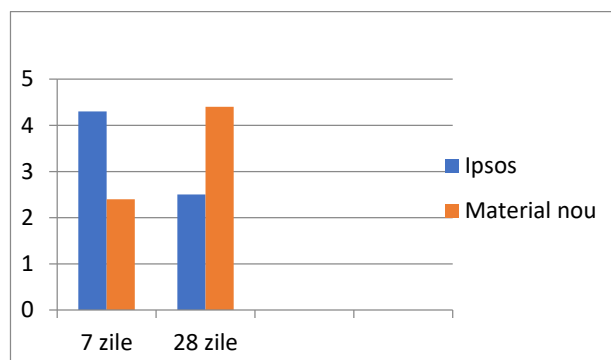


Figura 5. Rezistențele înregistrate la 7 respectiv 28 zile

2.7 Rezistența la încovoiere

4 BIBLIOGRAFIE

Rezistența la încovoiere a fost evaluată conform relației:

$$F_t = \frac{3}{2} \frac{P \times l}{h^3} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (2)$$

F_t – forța de rupere la încovoiere

l – distanța între reazeme

h – latura secțiunii prismei

Și în acest caz, s-a constatat o rezistență inferioară comparativ cu epruvetele din ipsos simplu, fragilitatea fiind accentuată de incluziunile de sticlă.

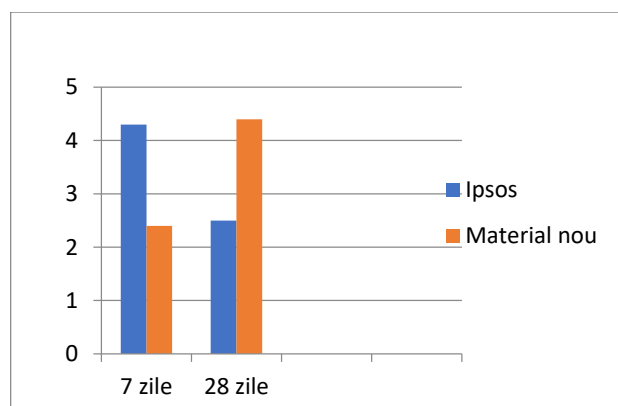


Figura 6. Rezistențele înregistrate la 7 respectiv 28 zile

3 CONCLUZII

Amestecul de ipsos cu 10% sticlă mărunțită oferă un material ușor, cu un potențial estetic interesant, însă **rezistențele mecanice sunt mai scăzute** față de compoziția standard. Acest tip de material nu este recomandat pentru elemente structurale sau portante, dar poate fi utilizat cu succes pentru componente decorative, panouri de prezentare, machete sau alte aplicații neportante, promovând astfel reutilizarea materialelor reciclate într-un mod creativ și responsabil.

1. Badea, C., Iureș, L. – *Ceramic Products for Buildings*, Editura U.T. Press, 2014.
2. Popescu, M., Ionescu, V. – *Materiale de construcții. Proprietăți și utilizări*, Editura Matrix Rom, 2020.
3. Normativ privind testele de laborator pentru materiale de construcții – Indicativ NE 012/2011.
4. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Sticlă> – informații generale despre compoziție și utilizare
5. <https://www.artlinedeve.ro/aditivi/ipsos-de-modelaj-1kg.html> – caracteristici tehnice ale ipsosului
6. Documentație proprie și notițe de curs, Universitatea Politehnica Timișoara
7. <https://omgsteel.ro/produs/cuie-construcții-4x120-mm/> – date despre materiale auxiliare
8. Manual de laborator – Încercări pe materiale de construcții, Universitatea Politehnica Timișoara, 2023.
9. *Sustainable Building Materials and Construction*, European Commission, 2020 – accesibil la https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/construction_en

POD MOBLIL INTELLIGENT - Simplitatea care mișcă lumea

SMART MOBILE BRIDGE – The simplicity that moves the world

Apostu Roberto-Iulian, Alingrid-Raluca Ardelean, Ștefan Nicolas Balint, Daria-Maria Cincian, Rareș Ciocloada, Claudia Cipleu, Mario-Andreas Ciuhandu, Alexia Csejtej, Andreea-Teodora Dumitrașcu, Patrick-Călin Grozăvescu, Elina-Alessia Herban, Denis Octavian Ivan, Ana Carina Lăzureanu, Cosmin Marinchescu

Grupa A, Inginerie Civilă Germană

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Rezumatul Lucrarea se concentrează pe testarea proprietăților mecanice ale unui material compozit creat prin amestecarea ipsosului cu orez. Orezul a fost ales datorită structurii sale fibros-poroase, care poate avea un impact pozitiv asupra distribuției tensiunilor și comportamentului mecanic al materialului. Probele au fost realizate prin turnarea compoziției în epruvete, urmate de o perioadă de întărire. După 14 și 28 de zile, mostrele au fost supuse testelor de încovoiere și compresiune. Rezultatele au arătat o rezistență la încovoiere de 10 N/mm² după 14 zile și 20 N/mm² după 28 de zile. În ceea ce privește testul de compresiune, valorile obținute au fost de 460 daN (14 zile) și 220 daN (28 zile), ceea ce sugerează o scădere a rezistenței la compresiune în timp.

ABSTRACT: The project focuses on testing the mechanical properties of a composite material made by mixing gypsum with rice. Rice was chosen due to its fibrous and porous structure, which may improve internal force distribution and the mechanical behavior of the material. The test samples were prepared by pouring the mixture into molds, followed by a curing period. After 14 and 28 days, the samples were subjected to flexural and compressive strength tests. The results showed a flexural strength of 10 N/mm² after 14 days and 20 N/mm² after 28 days. For the compressive strength tests, the values obtained were 460 daN at 14 days and 220 daN at 28 days, indicating a decrease in compressive resistance over time.

Keywords: composite material, gypsum, rice fibers, mechanical properties, flexural strength, compressive strength.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

În ultimii ani, industria construcțiilor s-a confruntat cu o provocare majoră: necesitatea de a adopta soluții durabile și ecologice. Creșterea presiunii asupra resurselor naturale, împreună cu impactul semnificativ al sectorului construcțiilor asupra mediului, a condus la o reevaluare a materialelor utilizate. În acest context, cercetările recente s-au orientat către valorificarea deșeurilor agricole ca materiale de construcție alternative sau aditivi în compoziția materialelor tradiționale. Un exemplu promițător în acest sens este utilizarea boabelor de orez în combinație cu ghipsul.

Boabele de orez sunt un produs agricol disponibil pe scară largă în multe regiuni ale lumii, inclusiv în România, fiind adesea considerate reziduuri după procesarea industrială. În loc să fie irosite, acestea pot deveni parte a unor soluții de construcție ieftine, eficiente și prietenoase cu mediul. Combinarea acestora cu ghipsul, un liant bine cunoscut în construcții, poate duce la obținerea unui compozit cu proprietăți termoizolante și acustice îmbunătățite, dar și cu o densitate redusă, ceea ce contribuie la reducerea încărcărilor structurale.

1.2 Scurt istoric

Utilizarea materialelor naturale sau reciclate în construcții nu este o idee nouă. Încă din antichitate, diverse civilizații au folosit materiale precum argila, varul sau paie pentru ridicarea locuințelor. Odată cu revoluția industrială și dezvoltarea betonului și oțelului, aceste materiale naturale au fost treptat înlocuite. Cu toate acestea, în ultimele decenii, interesul pentru soluții durabile a readus în atenție materialele ecologice.

Studiile asupra utilizării boabelor sau cojilor de orez în materiale de construcție au început în Asia, în special în țări precum India, China și Thailanda, unde orezul este produs în cantități mari. Cercetările au arătat că particulele de orez pot îmbunătăți anumite proprietăți fizice ale materialelor compozite, cum ar fi conductivitatea termică și greutatea specifică. De asemenea, utilizarea ghipsului ca material de legătură este bine documentată, fiind folosit încă din Egiptul Antic pentru finisaje interioare și mulaje decorative. Recent, combinația dintre cele două a atras atenția ca un material cu potențial ridicat în domeniul construcțiilor sustenabile.



2 STUDIU DE CAZ: COMPOZIT GHIPS CU BOABE DE OREZ

2.1 Descrierea materialului și procesul de fabricație

Materialul studiat este un compozit realizat prin combinarea ipsosului ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) cu boabe de orez integrale, fără prelucrare termică prealabilă. Boabele de orez sunt introduse în amestecul de ipsos pentru a modifica proprietățile fizice și mecanice ale materialului final. Această abordare urmărește crearea unui material ușor, cu caracteristici specifice care să-l facă utilizabil în construcții neportante și elemente de compartimentare interioară.

Amestecul s-a realizat prin adăugarea ipsosului în apă, urmând ca, ulterior, boabele de orez să fie încorporate uniform în pastă, pentru a obține o distribuție cât mai omogenă în volumul compozitului. Materialul astfel obținut a fost turnat în epruvete cilindrice, care au fost lăsate să se întărească în condiții standard la temperatura camerei. Perioadele de întărire studiate au fost 14 și 28 de zile, pentru a evalua evoluția proprietăților mecanice în timp.

2.2 Caracterizarea proprietăților fizice și mecanice

În urma procesului de întărire, compozitul ghips cu boabe de orez a fost supus unor teste standardizate pentru determinarea densității, rezistenței la compresiune și la încovoiere.

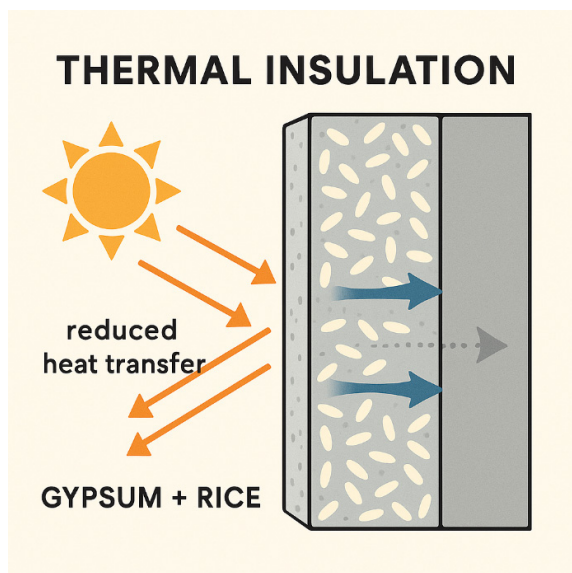
- **Densitate aparentă:** Datorită prezenței boabelor de orez, care au o masă specifică redusă comparativ cu ipsosul pur, compozitul prezintă o densitate inferioară față de materialul standard. Aceasta conduce la un material mai ușor, ce poate reduce sarcinile asupra structurilor portante în cazul aplicării în construcții.
- **Rezistența mecanică:** Testele au indicat o scădere a rezistenței la compresiune față de ipsosul simplu, însă valorile obținute rămân acceptabile pentru aplicații neportante. Comportamentul la încovoiere a fost semnificativ influențat de distribuția fibrelor naturale din boabele de orez, care

contribuie la o anumită absorbție a tensiunilor și la încetinirea propagării fisurilor în masa compozitului.

- **Evoluția în timp:** După 14 zile, materialul prezintă o rezistență inițială, iar după 28 de zile se observă o stabilizare și o ușoară creștere a capacității de rezistență la încovoiere. Aceasta reflectă procesul de hidratare și cristalizare a ipsosului, precum și acomodarea internă a compoziției cu boabe de orez.

2.3 Proprietăți termice și de izolație

Un aspect important al compozitului este performanța sa termoizolantă. Boabele de orez, prin structura lor poroasă și conținutul organic, determină o reducere a conductivității termice a materialului față de ipsosul convențional. Această caracteristică este utilă în aplicațiile unde este necesară izolația termică suplimentară, contribuind astfel la confortul ambiental și la eficiența energetică a clădirilor.



2.4 Aplicații și potențial tehnic

Materialul compozit astfel realizat este potrivit pentru utilizări în:

- Panouri de compartimentare interioară, unde nu sunt solicitate sarcini mari.
- Elementele decorative cu caracter termoizolant.
- Soluții pentru izolarea termică și fonică în construcții rezidențiale sau comerciale.

- Proiecte prototip sau construcții temporare cu cerințe de ușurință și montaj rapid.

Datorită caracteristicilor sale, compozitul poate reprezenta o alternativă viabilă în domeniul materialelor neconvenționale, care să răspundă cerințelor unor soluții constructive ecologice și economice, fără a compromite în mod grav performanța mecanică.



Figura 1. Mostră cilindrică din compozit ghips + boabe de orez [4]

2.5 Analiză comparativă

Tabel 1. Compararea proprietăților fizice

	Test Încovoiere (N/mm ²)	Test Compresiune (daN)
după 14 zile	10	460
după 28 zile	20	220

Tabelul evidențiază evoluția proprietăților mecanice ale materialului compozit pe bază de ipsos și orez, în funcție de durata de maturare. Rezistența la încovoiere prezintă o creștere semnificativă, de la 10 N/mm² la 20 N/mm², indicând o consolidare progresivă a rețelei structurale. În contrast, rezistența la compresiune înregistrează o scădere de la 460 daN la 220 daN, posibil cauzată de modificări microstructurale, acumularea de microfisuri sau distribuția neuniformă a particulelor de orez în masa

compozitului.

2.6 Considerații ecologice și economice

Utilizarea boabelor de orez reduce costurile de producție, având în vedere că sunt disponibile ca reziduuri agricole. De asemenea, se diminuează impactul de mediu, deoarece se valorifică un material biodegradabil, evitând arderea sau depozitarea acestuia în gropi de gunoi. Compozitul se poate considera un material prietenos cu mediul, ușor de produs și aplicabil în zonele rurale sau în construcții temporare.



3 CONCLUZII

Utilizarea boabelor de orez în combinație cu ghipsul reprezintă o soluție viabilă pentru materiale de construcție ecologice, cu proprietăți bune de izolare termică și densitate redusă. Această combinație valorifică un produs secundar agricol, contribuind la economia circulară și protecția mediului. Este importantă continuarea cercetărilor pentru optimizarea rețetelor și validarea performanțelor în practică.

4 MULȚUMIRI

Îndrumătoarei Simina-Oana Roșă

5 BIBLIOGRAFIE

1. Popescu, I., „Materiale ecologice în construcții,” Editura Tehnică, București, 2020.
2. Zhang, Y. et al., „Agricultural waste as building materials: A review,” Journal of Cleaner Production, vol. 172, pp. 1234-1245, 2018.
3. Nguyen, T. et al., „Rice husk ash and rice straw as sustainable building materials,” Construction and Building Materials, vol. 190, pp. 334-342, 2018.
4. Ilie, M., „Proprietăți mecanice ale materialelor compozite pe bază de ghips și materiale naturale,” Revista de Construcții, nr. 3, 2022.
5. Rusu, A., „Caracterizarea boabelor de orez în construcții,” Teza de doctorat, Universitatea Tehnică, 2019.
6. ResearchGate, „SEM micrograph of rice husk,” [Online]. Disponibil la: https://www.researchgate.net/figure/SEM-micrograph-of-rice-husk_fig1_336799015
7. Li, H. et al., „Enhancing gypsum composites with natural fibers,” Construction Materials Journal, vol. 12, 2021.
8. Martínez, J. et al., „Optimal mix design for gypsum composites with agricultural additives,” Materials Science, vol. 14, 2022.
9. European Commission, „Sustainable construction materials roadmap,” 2023.

Moss UPT Beach House. Tencuială cu mușchi de stâncă-inovând domeniul construcțiilor, oferind o rezistență termică și acustică ridicată

Moss UPT Beach House. Plaster with rock moss - innovating the construction field, offering high thermal and acoustic resistance

Pădurariu Rareș, Păcaș Andrei, Păunescu Carla, Pepa Mihai, Peța Andrei, Stud.Popa Patrick, Porojan Remo, Roșu Luana, Segărceanu Mădălina, Stafie Elena

Grupa 115B-1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: "Moss UPT Beach House" este un concept arhitectural conturat experimental, conceput pentru a explora soluții eco-friendly în construcții, cu accent pe integrarea materialelor naturale și a tehnicilor de finisaj sustenabile. Amplasată pe plajă, casa combină estetica rustică cu inovația ecologică, având ca elemente cheie: pereții din polistiren, lut și amestec ecologic (ipsos cu mușchi de stâncă), acoperișul tradițional de tip șarpantă, finisaje naturale rezistente la apă. Obiectul principal este realizarea unei machete amplasate la malul mării, care să combine elementele ecologice cu cele tradiționale.

ABSTRACT: "Moss UPT Beach House" is an experimental architectural concept, designed to explore eco-friendly solutions in construction, with an emphasis on the integration of natural materials and sustainable finishing techniques. Located on the beach, the house combines rustic aesthetics with ecological innovation, having as key elements: walls made of polystyrene, clay and ecological mixture (plaster with rock moss), traditional truss roof, natural water-resistant finishes. The main object is to create a model located on the seashore, which combines ecological elements with traditional ones.

Keywords: eco-friendly, natural materials, ecological innovation, polystyrene and plaster with rock moss mixture, cost-effectiveness

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Ce este ipsosul?

Ipsosul pentru construcții este un liant nehidraulic, sub formă de pulbere de culoare albă, format în principal din sulfat de calciu semihidratat ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) în amestec cu cantități variabile de anhidrit solubil (CaSO_4). Se obține prin calcinarea/arderea gipsului ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) la temperaturi de 200...300 oC. După extracție, piatra de gips este încălzită pentru a elimina apa și a obține ipsosul sub formă de praf. Acest praf poate fi amestecat cu apă pentru a forma o pastă care se întărește rapid și este folosit în construcții și în industria medicală.

În construcții ipsosul este utilizat pentru tencuieli, gleturi și pentru realizarea panourilor de gips-carton. Este apreciat pentru proprietățile sale de netezire și finisare a suprafețelor interioare.

Ce este mușchiul de piatră?

Mușchiul de piatră este un lichen sub forma unei tufe de mici dimensiuni, erect, de culoare brun-închis cu pete albe și înalt de până la 10 cm, divizat în mai mulți lobi. Este răspândit pe stâncile și platourile din zona alpină expuse vânturilor puternice, în jnepenișuri și locuri foarte uscate. Pe teritoriul românesc, este frecvent întâlnit în Munții Făgărașului, Munții Retezat, Munții Parâng, Banatului, Țarcului.

1.2 Scurt istoric

Ipsosul ca material de construcție se întinde pe mii de ani, fiind utilizat încă din antichitate pentru diverse scopuri. Procesul modern de producție a ipsosului a fost îmbunătățit pe parcursul anilor, permițând obținerea unui produs de calitate superioară și adecvat cerințelor tehnice ale construcțiilor moderne.

Gipsul, din care este produs ipsosul, este un material abundent și ușor de prelucrat, ceea ce a contribuit la popularitatea sa în domeniul construcțiilor. Acesta a fost folosit în construcții sau diverse decorațiuni din ipsos încă din anul 9000 î.Hr.

Muschiul de stâncă este o specie de pionierat, ceea ce înseamnă că este printre primele organisme care colonizează habitatul care a fost perturbat de un eveniment, cum ar fi un incendiu de pădure. Rezistența sa la poluare îi permite să colonizeze zone urbane, cum ar fi acoperișuri, pereți și asfalt.

2 STUDIU DE CAZ

2.1 Macheta

Am realizat o machetă din tencuială cu ipsos și mușchi de stâncă, având dimensiunile 30×25×35 cm. Construcția are pereți și acoperiș acoperite cu mușchi de piatră și panouri solare. Geamurile sunt din plastic glass, iar ușa și panourile solare, din lemn.

Combinția de ipsos și mușchi oferă o bună izolare termică și fonică, menținând temperatura constantă și reducând zgomotul. Ipsosul asigură durabilitate și finisaje netede, îmbunătățite de mușchiul de stâncă, care reține umiditatea și este un material sustenabil. Mușchiul umple porii, oferă ductilitate și rezistență la îngheț-dezgheț. Macheta impresionează prin estetica modernă și demonstrează eficiența acestui material inovator în construcții.



Figura 1. Machetă Building Construct 2025



Figura 2. Straturile

2.2 Experimentul Ecologic

Structura Pereților : Pereții casei sunt rezultatul unui proces stratificat, menit să reducă impactul asupra mediului și să creeze un efect termoizolant. Am folosit plăci de polistiren pentru a ne ajuta să dăm o formă cât mai dreaptă machetei.

A. Stratul de Bază : Lutul (simulând cărămida):

- Material natural, respirant, care reglează umiditatea interioară.
- Aplicat manual pentru a crea textura unui zid din piatră sau ceramică.

B. Stratul Intermediar : Adeziv + plasă:

- Asigură coeziunea între lut și stratul următor, prevenind crăparea.

C. Stratul Ecologic: Ipsos cu Mușchi de stâncă

- Amestecul: Ipsosul combinat cu fibre naturale de mușchi de stâncă (experiment inovator).

- Beneficii ecologice: Mușchiul adaugă flexibilitate și rezistență la fisuri.

- Absoarbe excesul de umiditate, protejând perețele de mucegai (ideal pentru mediul marin).

- Reduce necesitatea aditivilor chimici.

- Aspect estetic: Textură organică, asemănătoare unui perete acoperit parțial cu vegetație.

D. Finisajul: Vopsea Lavabilă

Alegerea unei vopsele lavabile, rezistente la apă și UV, asigură protecție împotriva sării și a soarelui, păstrând culoarea în condiții extreme.

2.2. Acoperișul: Șarpanta tradițională din lemn
- Materiale: Lemn tratat ecologic (potențial reciclat sau din surse gestionate sustenabil), mușchi de stâncă

Design:

- Forma abruptă permite scurgerea rapidă a apelor pluviale.

- Spații pentru integrarea panourilor solare sau a unui "acoperiș verde" în viitor.

2.3. Sustenabilitate și Adaptare la Mediu
Rezistență la apă:

- Stratul de mușchi și ipsos acționează ca un regulator natural de umiditate.

- Vopseaua lavabilă protejează de eroziunea cauzată de vânt și sare.

Eficiență în resurse:

- Polistirenul reciclabil și lutul reduc amprenta de carbon față de materialele convenționale.

- Efect Estetic: Pereții par "vii", simțindu-se ca o extensie a peisajului natural.



Figura 3. Punerea straturilor pe pereți



Figura 4. Vopsirea pereților



Figura 5. Asamblarea pereților



Figura 6. Macheta în forma finală

2.3 Mod de preparare

Materialele au fost cântărite și amestecate manual. Acestea au fost puse în vasul de amestecare al malaxorului. S-a adăugat apă (peste 20 % din amestecul uscat), după care s-au adăugat ipsosul (293g) și mușchiul (30g), amestecând continuu pentru a obține o compoziție omogenă și consistentă. Această metodă asigură o bună lucrabilitate și o textură uniformă a amestecului final. Amestecul a fost turnat în matrițe din oțel și a fost lăsat la întărit timp de 7 zile, urmând a-i fi testate rezistențele mecanice.

În cadrul lucrării de laborator am obținut 3 epruvete de forma matriței în care au fost turnate din ipsos și mușchi + apă.



Fig. 7 - 8. Prepararea probei de laborator

Tabel 1. Compoziție

Ipsos	Rumeguș
90,71%	9,28%

2.3. Testarea materialului

Rezistențele mecanice ale ipsosului simplu și ipsosului combinat cu mușchi s-au stabilit pe câte trei epruvete prismatice cu dimensiunile 40×40×160 mm supuse la compresiune, respectiv întindere la încovoiere.

2.4. Rezistența la compresiune

Epruveta din ipsos, respectiv mușchi de stâncă a fost supusă testului de compresiune la presa hidraulică. Media forței la compresiune calculată pentru aceste probe este de 1403daN pentru ipsosul simplu și de 1251daN pentru combinația acestuia cu mușchiul. Astfel, materialul este adecvat pentru utilizarea în diverse panouri pentru izolare termică și fonică a clădirilor.

Diferența între cele două tipuri de probe este că în cazul combinației dintre ipsos și mușchi prisma nu cedează dintr-o dată, ci treptat (nu se farâmă așa mărunț). S-a observat o deformare ușor îmbunătățită, mușchiul având efect de armare. Totuși, face mai multe spații.

Performanța robustă a materialului asigură o eficiență sporită în menținerea temperaturii interioare și reducerea zgomotului, contribuind la crearea unui mediu confortabil și eficient din punct de vedere energetic.

Tabel 2. Rezistențele la compresiune (în daN)

Material	F1	F2	F3	Fmed
Ipsos	1283	1615	1313	1403
Ipsos+mușchi	1250	1160	1345	1251

2.5. Rezistența la întindere prin încovoiere

Prin aplicarea sarcinii controlate, s-a observat modul în care fiecare material a reacționat. Rezultatele indică rezistențe mici. Ipsosul simplu are o rezistență medie de 58daN, cu o variație mare între probe. Ipsosul combinat cu mușchi prezintă o rezistență medie superioară, de 93,3daN, ceea ce indică o îmbunătățire semnificativă a proprietăților

mecanice. Astfel, adăugarea de material vegetal (mușchi) în compoziția ipsosului are potențialul de a crește durabilitatea și flexibilitatea acestuia, oferind o alternativă mai rezistentă pentru aplicații unde apar solicitări mecanice.



Figura 9. Determinarea rezistenței la compresiune

Tabel 3. Rezistențele la întindere (în daN)

Material	P1	P2	P3	Pmed
Ipsos	27	112	35	58
Ipsos+mușchi	105	90	85	93,3



Figura 10. Determinarea rezistenței la întindere

- "Moss UPT Beach House" demonstrează că construcțiile ecologice pot fi funcționale, artistice și reziliente. Prin combinarea materialelor tradiționale (lut, lemn) cu experimente inovatoare (mușchi de copac în ipsos), proiectul propune o alternativă viabilă la metodele convenționale, adaptată la mediul marin. Prin utilizarea materialelor naturale costul construcției este redus. Viitorii pași sunt testarea durabilității pe termen lung și extinderea sistemului la alte elemente (mobiliu din materiale reciclate, colectare de apă pluvială).

- Rezultatele experimentale evidențiază faptul că integrarea mușchiului de stâncă în compoziția ipsosului conduce la îmbunătățirea proprietăților mecanice, în special în ceea ce privește rezistența la compresiune și comportamentul la solicitări. Deși materialul compozit prezintă o rezistență ușor redusă în unele cazuri față de ipsosul simplu, acesta se remarcă printr-o fracturare progresivă și o deformabilitate mai bună, indicând o flexibilitate crescută. În plus, combinația dintre ipsos și material vegetal contribuie la crearea unui produs cu potențial ridicat pentru utilizarea în panouri de izolație termică și fonică, datorită echilibrului între performanțele mecanice și avantajele ecologice și funcționale.

4 BIBLIOGRAFIE

1. https://cv.upt.ro/pluginfile.php/299834/mod_url/intro/L4%20-%20Ipsosul%20C5%9Fi%20varul%20aerian%20pentru%20construc%C5%A3ii.pdf
2. https://ro.wikipedia.org/wiki/Mu%C8%99chi_de_piatr%C4%83

Influența fibrei de carbon asupra rezistenței lemnului de tei

The influence of carbon fiber on the strength of linden wood

Stănescu Mario-Lucian, Tecar Natanael, Tomoiagă-Szmecskaș Timotei, Sur Alexandru-Marian, Ungureanu Roberta-Elena, Săman Cristina, Vasile Melania-Elena, Khashan Omar, Mândru Rareș-Cristian, Micșa Andrei, Szentpeteri Răzvan-Ștefan, Stolojescu Daniel, Stănescu Mario-Doru.

Grupa 116-B, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Fibra de carbon este un material compozit de înaltă performanță, format din filamente extrem de subțiri de carbon, fiecare având un diametru de aproximativ 5–10 micrometri. A apărut în anii 1950–1960, inițial pentru aplicații aerospațiale și militare, datorită raportului său excepțional între rezistență și greutate. Este produsă prin încălzirea unor polimeri organici într-un proces controlat de carbonizare. Caracteristicile sale principale includ o rezistență mecanică foarte mare, rigiditate ridicată, densitate scăzută, rezistență la temperaturi înalte și la coroziune, precum și conductivitate electrică. În prezent, fibra de carbon este utilizată în numeroase domenii, precum industria auto, sportivă, medicală și energetică, datorită proprietăților sale unice și greutatea redusă.

ABSTRACT: This study investigates the influence of carbon fiber on the mechanical strength of linden (lime) wood, a commonly used material with limited structural performance. The methodology involved testing three prismatic samples: one unreinforced, one reinforced with a single layer of carbon fiber fabric, and another with two layers. Compression tests were conducted both along and perpendicular to the wood grain. Results showed that in axial compression, the unreinforced specimen exhibited the highest resistance, while in perpendicular compression, the reinforced specimens—especially the one with two layers—demonstrated significantly improved strength. Notably, the double-layered sample also displayed elastic behavior after load removal. The study concludes that carbon fiber reinforcement can substantially enhance certain mechanical properties of linden wood, although its effectiveness is highly dependent on the direction of the applied load and the configuration of the reinforcement.

Keywords: carbon fiber, linden wood, material reinforcement, building construct, scientific paper

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Prin acest studiu ne dorim să observăm în ce mod fibra de carbon influențează rezistența lemnului de tei. Datorită faptului că lemnul de tei este un lemn moale, dar nu fragil, acesta are nevoie de o rezistență mai mare în cazul în care este folosit pentru anumite structuri. Pentru a crește rezistența acestuia, ne-am gândit să folosim fibra de carbon, care sporește într-un mod impresionant duritatea lemnului.

1.2 Ce este fibra de carbon?

Fibra de carbon este un material compozit ușor și foarte rezistent, format din filamente subțiri de carbon. Apărută în anii 1950–1960 pentru uz aerospațial și militar, este obținută prin carbonizarea unor polimeri organici. Se remarcă prin rezistență mecanică, rigiditate, densitate scăzută, rezistență la temperaturi înalte și conductivitate electrică. Astăzi este folosită în auto, sport, medicină și energie.

1.3 Despre lemnul de tei

Lemnul de tei este o esență de foioase cu densitatea cuprinsă între 450-560 kg/m³ când lemnul este uscat. Este un lemn ușor cu toate că are o rezistență foarte bună. Se usucă destul de repede, nu crapă, iar deformările în timpul uscării sunt foarte mici. Are însă o durabilitate medie spre mică și prezintă o rezistență mecanică moderată: rezistența la compresiune axială este de aproximativ 30–35 N/mm², iar rezistența la încovoiere statică se situează în jurul valorii de 70–80 N/mm².

Lemnul de tei se prelucerează ușor, atât cu mașini cât și manual. La prelucrarea manuală trebuie folosite scule foarte bine ascuțite pentru că are tendința de scămoșare. Se lipește ușor cu adeziv și poate fi bățuit, ceruit, uleiat sau lăcuit fără probleme.

2 STUDIU DE CAZ

2.1 Rezistența la compresiune de-a lungul fibrei lemnului

În studiul nostru am dorit să observăm în ce mod fibra de carbon ajută la sporirea rezistențelor mecanice ale lemnului de tei.

De aceea am confecționat trei epruvete prismatice cu dimensiunea de 20x26x60 mm.



Figura 1. Cele trei epruvete

Prima epruvetă a fost o epruveta martor confecționată din lemn de tei. A doua epruvetă a fost consolidată cu un strat de fibră de carbon, iar treia epruvetă cu 2 straturi.

Primul test a fost al rezistenței la compresiune de-a lungul fibrei lemnului.



Figura 2. Epruveta între platanele presei.

Tabel 1. Valorile testării

Epruvetă	Consolidare	Compresiune axială în lemn (N/ mm ²)
E1	-	29,80
E2	1 strat țesătură fibră carbon	28,36
E3	2 straturi țesătură fibră carbon	27,5

În urma testelor, epruveta neconsolidată a avut cea mai mare rezistență, pe când epruveta consolidată cu 2 straturi de țesătură de fibră de carbon a avut cea mai mică rezistență.



Figura 3. Epruveta deformată în urma testării

2.2 Rezistența la compresiune perpendicular pe fibra lemnului

Epruveta se așează pe platanul presei, iar forța se aplică perpendicular.

În această situație se folosește o piesă de oțel de dimensiunile 20x20x30 mm, care are muchiile fetei ce ajunge în contact cu epruveta testată, pentru a nu o distruge.

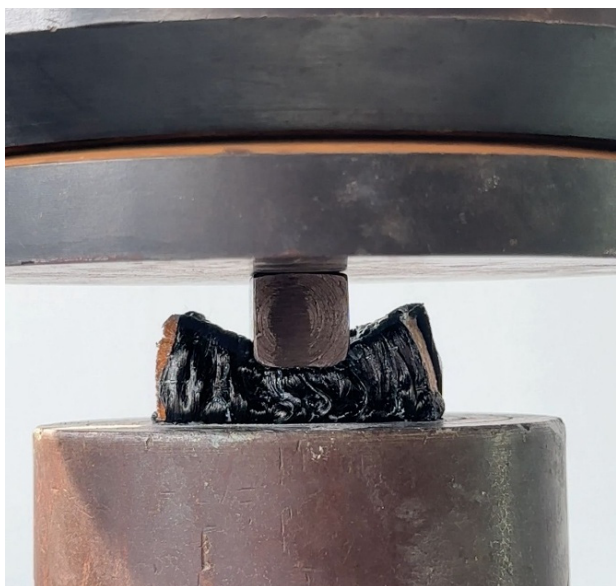


Figura 4. Epruveta încercată la compresiune perpendicular cu fibrele.

Tabel 2. Valorile testării

EPRUVETĂ	CONSOLIDARE	Compresiune axială în lemn (N/ mm ²)
E1	-	9,61
E2	1 strat țesătură fibră carbon	38,46
E3	2 straturi țesătură fibră carbon	48,07

În urma testării observăm cât de mult fibra de carbon influențează rezistența lemnului.

Așa cum era de așteptat, epruveta consolidată cu 2 straturi de țesătură fibră de carbon are, de data aceasta, cea mai mare valoare, pe când epruveta neconsolidată, are cea mai mică.

Totodată, epruveta E3, în urma testării a avut un comportament elastic, deoarece în timp ce presa se ridică, epruveta revenea oarecum la forma ei inițială.



Figura 5. Epruveta neconsolidată.

3 CONCLUZII

În această lucrare se evidențiază impactul consolidării cu fibră de carbon asupra rezistenței mecanice a lemnului de tei, demonstrând că eficiența acestei metode depinde de direcția solicitării.

Dacă în cazul compresiunii de-a lungul fibrei consolidarea nu a adus beneficii, în cazul compresiunii perpendiculare rezultatele au fost semnificativ mai bune, în special la epruveta cu

două straturi de fibră. Aceasta indică faptul că fibra de carbon poate îmbunătăți performanța materialelor lemnoase în anumite condiții. Totodată, comportamentul elastic observat sugerează o distribuție mai eficientă a eforturilor. Consolidarea cu fibră de carbon se dovedește o opțiune viabilă pentru aplicații structurale specifice.

4 BIBLIOGRAFIE

1. <https://ro.suncomposites.com/info/is-carbon-fiber-a-material-17226806644597760.html>
2. <https://revistadinlemn.ro/2019/07/17/lemnul-de-tei/#>
3. <https://www.rombadconstruct.ro/rezistenta-la-compresiune-a-lemnului.html>

Grădina VitroUrbană

VitroUrban Garden

Catrinoi Denis, Cerna Ioan, Iovescu Alexandra, Jivoiu Alexia, Molnar Tamara, Lupou Paul, Marpozan Radu, Pîrvulescu Lavinia, Radovan Răzvan, Rimer Jasmina, Taloș Mihai, Tomescu Daria

Grupa B, Inginerie Civilă Limba Engleză

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Prin intermediul acestei lucrări științifice, ne-am dorit să găsim o soluție pentru limitarea poluării și reutilizarea materialelor ce, până acum, erau considerate deșeuri. Din dorința de a reduce risipa, am realizat un material de construcții care are în prim plan cenușa, reziduu al centralelor alimentate pe bază de lemn. Pentru a determina comportamentul mortarului cu cenușă au fost realizate două materiale, compoziții ale căroră sunt descrise în capitolul 2.1. Diferența dintre cele două este dată de cantitatea de cenușă utilizată și, implicit, cantitatea de ciment. Cele două probe au fost testate atât la întindere, cât și la compresiune, cu ajutorul unei prese hidraulice. În final, compoziția care s-a dovedit a avea rezistența cea mai mare corespunde cantității mai mici de cenușă.

ABSTRACT: Through this scientific paper, we wished to find a solution for limiting pollution and being able to reuse materials which, up until, this point, were considered waste. The wish to reduce all of this waste, we created a building material which focuses on ash, residue of the wood burning stoves. In order to determine the behavior of the mortar created with ash, two compositions were created. The difference between these two compositions consists of the amount of ash, respectively, the amount of cement, the composition being further described in chapter 2.1. The two materials were tested for both compressive strength and bending tensile strength. Finally, the composition which showed better behavior under loads was the one with a smaller quantity of ash.

Keywords: scientific paper, material testing, mortars, recycle, ash, mechanical strength

1 INTRODUCERE

1.1 Context

În lipsa materialelor de construcții moderne, mortarul cu cenușă a fost utilizat în domeniul acesta încă din cele mai vechi timpuri. Contextul curent ne determină să ne îndreptăm cât mai mult spre reciclare și metode naturale de obținere a materialelor necesare, așadar ne-am decis să testăm rezistența mortarului cu cenușă într-un context modern – o seră.

1.2 Scurt istoric

Mortarul cu cenușă este un tip tradițional de material de construcții utilizat cu precădere înaintea apariției cimentului Portland. Conform notațiilor lui Pliniu cel Bătrân în „Istoria Naturală” [3], romanii antici foloseau un amestec de cenușă vulcanică și var, rezultatul fiind un mortar durabil pe care îl utilizau în construcțiile portuare.

2 MORTARUL CU CENUȘĂ

Pentru mortarul cu cenușă s-au realizat două probe, diferența dintre acestea fiind dată de cantitatea de cenușă, respectiv de ciment, a compoziției.

2.1 Compoziție

Tabel 1. Compoziția mortarului cu cenușă 1

Ciment	Nisip	Cenușă	Apă
405g	1350g	45g	225cm ³

Tabel 2. Compoziția mortarului cu cenușă 2

Ciment	Nisip	Cenușă	Apă
360g	1350g	90g	225 cm ³

Materialele au fost cântărite, puse în vasul de amestecare al malaxorului. Materialele au fost amestecate cu ajutorul malaxorului, iar ulterior, mortarul a fost turnat într-un tipar.



Figura 1. Mortar proaspăt cu cenușă

2.2 Rezistența mecanică

După întărirea mortarului, acesta a fost decofrat. Testarea în ceea ce privește rezistența mecanică a materialelor a avut loc după 28 de zile de la turnarea probelor. Materialul a fost testat la întindere prin încovoiere, dar și la compresiune.

întindere

Rezistența la întindere prin încovoiere a fost calculată cu ajutorul formulei [2]:

$$f_{ct} = \frac{3}{2} * \frac{P_{med} * l}{b * h^2} \frac{N}{mm^2} \quad (1)$$

l- distanța dintre reazeme (100 mm)

P_{med} - forța de rupere la compresiune

b- lățimea secțiunii transversale (40 mm)

h- înălțimea secțiunii transversale (40 mm)

Rezultate:

Tabel 3. Rezultatele testării la întindere prin încovoiere, cenușă 45g

P (N)	1200	1000	1800
-------	------	------	------

$$P_{med} = 1333 \text{ N} \quad (3)$$

În urma acestor determinări, rezistența la întindere prin încovoiere a mortarului cu 45g de cenușă este:

$$f_{ct} = 3,124 \frac{N}{mm^2} \quad (4)$$

Tabel 4. Rezultatele testării la întindere prin încovoiere, cenușă 90g

P (N)	550	500	700
-------	-----	-----	-----

$$P_{med} = 583,3 \text{ N} \quad (5)$$

În urma acestor determinări, rezistența la întindere prin încovoiere a mortarului cu 90g de cenușă este:

$$f_{ct} = 1,367 \frac{N}{mm^2} \quad (6)$$



Figura 2. Rezistența la întindere prin încovoiere

2.2.2 Rezistența la compresie

Rezistența la compresie a fost calculată cu ajutorul formulei[2]:

$$f_c = \frac{F_{med}}{A} \frac{N}{mm^2} \quad (7)$$

F_{med} - forța maximă de rezistență la compresie

A – aria suprafeței asupra căreia acționează forța (1600 mm²)

Rezultate:

Tabel 5. Rezultatele testării la compresie, cenușă 45g

F (N)	20000	13000	18200
-------	-------	-------	-------

$$F_{med} = 17066,66 \text{ N} \quad (8)$$

În urma acestor determinări, forța finală de rezistență la compresie a mortarului cu 45g de cenușă este:

$$f_c = 10,66 \frac{N}{mm^2} \quad (9)$$

Tabel 6. Rezultatele testării la compresie, cenușă 90g.

F (N)	7900	8200	8600
-------	------	------	------

$$F_{med} = 8233 \text{ N} \quad (10)$$

În urma acestor determinări, forța finală de rezistență la compresie a mortarului cu 90g de cenușă este:

$$f_c = 5,14 \frac{N}{mm^2} \quad (11)$$



Figura 3. Rezistența la compresie

3 REALIZAREA MACHETEI

3.1 Pregătirea bazei

Primul pas în construirea machetei a fost alegerea bazei. Baza, având dimensiuni 50x50x3cm, este reprezentată de o placă de polistiren extrudat. Conturul seriei a fost trasat, podeaua fiind reprezentată de bețe de lemn, o metodă potrivită pentru a reutiliza ceea ce mulți ar considera resturi.

În jurul conturului delimitat pentru realizarea seriei, au fost plasate elemente decorative precum mușchi artificial, mobilier din lemn și pietre decorative.

3.2 Sera

Pereții seriei sunt reprezentați de plăci de plexiglass, astfel încât lumina poate pătrunde. Interiorul seriei este decorat cu o multitudine de plate, fiind un exemplu perfect pentru necesitatea spațiilor verzi în lumea urbană.

3.3 Alee

Mortarul pe bază de cenușă descris în capitolul anterior a fost folosit în cadrul machetei pentru realizarea unei alee care conduce spre intrarea în seră. Pentru realizarea machetei s-a ales compoziția căreia îi corespund 45g de cenușă și 405g ciment, întrucât testarea în ceea ce privește rezistența mecanică a arătat rezultate mult mai bune pentru mortarul acesta, în comparație cu mortarul cu o cantitate mai mare de cenușă.

3.4 Finisaje

Sera a fost umplută cu diverse plante, iar acoperișul a fost realizat în două moduri. Jumătate din aceste este reprezentat de o placă de plexiglass pe care au fost lipite bețișoare de lemn, iar cealaltă jumătate este o bucată de iedera artificială. De asemenea, un gard a fost realizat în jurul conturului machetei, din bețișoare de lemn.



Figura 4. Macheta realizată

Rezultatele experimentale au arătat rezistența mai bună a mortarului cu 45g de cenușă, mortar care a fost utilizat în macheta finală.

Proiectul nostru dorește informarea în ceea ce privește necesitatea reutilizării deșeurilor prin utilizarea unor materiale considerate reziduu, precum cenușa. De asemenea, subliniază și importanța spațiilor verzi în lumea urbană, punând accentul, într-un mod subtil, pe efectul de seră creat de emisiile de gaze.

5 BIBLIOGRAFIE

1. Ajay Kumar, 2024, *An Experimental Investigation on Partial Cement Substitution in Cement Mortar with Wood Ash*
2. Iures L, 2014, *Materials Science – Laboratory Work, Timișoara*
3. Plinius cel Bătrân, 1964, *Istoria Naturală - fragmente privind Dacia, I(III,IIII).*

Duplex

Duplex

Mișin Andrei, Cartarescu Alexandru, Ciustea Andrei, Jurcă Alexandra, Leac Vlad, Iovanovici Sorana, Livanu Paul, Luca Ana Maria, Mărgineanțu Bianca, Manolache David, Maran Marisa, Marinoiu Ionuț, Matei Lyam, Matei Mihnea, Mihalciuc Raul, Oanț Raul, Vereșezan Paula.

Grupa 114A, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Această lucrare propune atât o machetă de tip duplex, cât și soluționarea unei probleme uzuale, adesea regăsită în structurile de acest tip. Cea mai întâlnită problemă într-o astfel de locuință este lipsa de izolare fonică. Pentru a contracara aceste efecte, s-a propus un compozit de cărămidă măcinată, ciment, agregate și celuloză. Mortarul cu celuloză reprezintă un material creativ și inovator, conceput pentru a îmbunătăți izolația fonică în construcții, oferind în același timp un amestec sustenabil prin utilizarea fibrelor celulozice reciclate. Prin integrarea celulozei în alcătuirea mortarului, materialul dobândește proprietăți fonoizolante superioare betonului convențional, reducând semnificativ transmiterea sunetului prin pereți sau planșee. Această soluție este ideală pentru clădiri rezidențiale, ca în cazul de față. În plus, folosirea unui material reciclat contribuie la reducerea amprente de carbon și promovează astfel luarea în considerare și a factorilor de mediu.

ABSTRACT: This project proposes both a duplex model and a solution to a common issue frequently found in this type of structure. The most common problem in this type of building is the lack of sound insulation. To counter these effects, a composite material made of ground brick, cement, aggregates and cellulose has been nominated. Cellulose concrete is a creative, yet simple solution designed to improve sound insulation in buildings while contributing to good practices and sustainability through the use of recycled cellulose fibers. By integrating cellulose into the mixture, the material gains superior insulating properties compared to conventional concrete, significantly reducing sound transmission through walls or floors. This solution is ideal for residential buildings. Additionally, the use of recycled material helps reduce the carbon footprint and supports sustainable construction practices.

Keywords: building construct, scientific paper

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Clădirile de tip duplex reprezintă două locuințe separate aflate într-un singur corp. Locuințele pot fi amplasate atât lateral, având un perete comun, cât și vertical. Acest fel de locuință le conferă locatarilor o mare parte din beneficiile unei case individuale, la un preț mai convenabil. Pentru a combate cea mai des întâlnită problemă a locuințelor de acest fel, s-au adăugat în compoziția mortarului bucăți de celuloză. Celuloza este un material care se prezintă sub formă de fibre,

alcătuind pereții celulari ai plantelor. Este un material natural, ușor, biodegradabil și reciclabil. Celuloza se remarcă prin bunele sale proprietăți de termoizolare și fonoizolare. Astfel, folosind acest material în compoziția betonului, se pot obține performanțe ridicate în izolare fonică și izolare termică, produsul având de asemenea o greutate redusă și sustenabilitate ridicată.

1.2 Despre Duplexuri

Duplexurile au apărut în Statele Unite la începutul secolului XX ca răspuns la urbanizarea accelerată și la nevoia de locuințe accesibile în marile orașe.

Pe măsură ce populația urbană creștea, terenurile deveneau tot mai scumpe și mai greu de găsit, iar locuințele unifamiliale nu mai erau fezabile pentru o mare parte din populație. Duplexul permitea construirea a două unități locative pe același lot, reducând costurile prin pereți comuni și maximizând utilizarea spațiului. Acest tip de locuință oferea intimitate, dar și eficiență economică – una dintre unități putea fi închiriată, iar cealaltă locuită de proprietar. În plus, era o soluție ideală pentru familiile extinse sau comunitățile de imigranți care doreau apropiere, dar spații separate. Astfel, duplexurile au devenit o opțiune practică și sustenabilă pentru orașele în plină dezvoltare.

1.3 Despre betonul cu celuloză

În contextul construcțiilor de tip duplex, betonul cu celuloză aduce avantaje suplimentare care depășesc simpla izolație fonică. Datorită fibrelor naturale integrate în compoziție, acest material reduce tensiunile interne și microfisurile care pot apărea în structura clasică a betonului, contribuind astfel la durabilitate pe termen lung. Celuloza acționează și ca agent de distribuție a umidității, ceea ce reduce riscul de condens și apariția mușgaiului în pereții interiori – un aspect important în spații locuite de două familii. De asemenea, acest compozit are un comportament benefic în reglarea microclimatului interior, contribuind la o atmosferă mai sănătoasă și mai stabilă termic. Folosirea sa într-un duplex demonstrează nu doar inovație tehnică, ci și preocupare pentru confortul cotidian și impactul ecologic al construcției.

2 STUDIU DE CAZ

2.1 Provocarile unei locuințe de tip duplex

Pentru a atinge nivelul renumit de practicabilitate al clădirilor de tip duplex, a fost nevoie de mult considerent în eliminarea factorilor care pot duce la inhibarea acestora. Într-un context în care confortul acustic devine esențial pentru calitatea vieții, este necesară o soluție constructivă inovatoare, sustenabilă și eficientă din punct de vedere tehnic și economic.



Figura 1. Detalii realizare machetă



Figura 2. Detalii realizare machetă



Figura 3. Detalii fațadă machetă



Figura 4. Detalii realizare zidărie

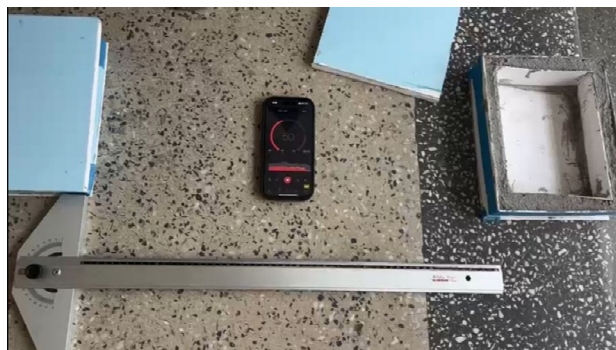


Figura 5. Detalii realizare măsurători



Figura 6. Mod de cedare epruvete la încovoiere



Figura 7. Detalii realizare teste la compresiune

2.2 Problema identificată

Pereții comuni dintr-un duplex convențional nu oferă o izolare fonică satisfăcătoare.

Zgomotele de impact, vocile și sunetele ambientale se transmit ușor dintr-o locuință în cealaltă, generând disconfort și reducând intimitatea. Soluțiile tradiționale (panouri fonoabsorbante, pereți dubli) implică costuri suplimentare și consum de spațiu. Inovația și cercetarea noilor soluții nu reprezintă un proces tocmai rapid, însă chiar și cele mai simple probleme trebuie abordate prin identificarea unor opțiuni alternative. Prin urmare, a fost propusă următoarea soluție: cei 2 pereți care vin între duplex să fie alcătuiți din mortarul nostru, unde noi i-am dat forma unei cărămizi.

Tabel 1. Tabel-date experimentale

	Rezistență la încovoiere	Rezistență la compresiune	dB
Mortar obișnuit	250daN	4000daN	55dB
Mortar celuloză	8daN	800daN	50dB

2.3 Soluția propusă

Pentru a răspunde acestei probleme, s-a propus utilizarea unui mortar cu celuloză. Acest material este obținut prin amestecarea fibrelor de celuloză (reciclate din hârtie sau carton) în compoziția mortarului. Fibra de celuloză acționează ca un element dispersor al undelor sonore, crescând capacitatea de absorbție acustică a materialului. Totodată, ea contribuie la formarea unei structuri poroase care reduce transmiterea vibrațiilor. În plus, celuloza este biodegradabilă, ușoară și accesibilă, ceea ce face ca această soluție să fie și ecologică și economică. Dar totodată la realizarea pereților dintre duplex cu aceste mortar sub forma unei cărămizi am regăsit o problemă. Noi având o zidărie nearmată cu capacități portante mici, conform eurocodului CR6, ne este interzis să construim pe acest tip de zidărie, așa că noi am venit cu soluția, aceasta fiind zidăria cu inimă armată, astfel având între straturile de zidărie paralele un zid de beton cu armături verticale, cât și orizontale care să preia încărcăturile și să asigure ductilitatea clădirii.(Figura 4)

2.4 Aplicare

Mortarul cu celuloză a fost utilizat în turnarea pereților comuni. S-au folosit epruvete pentru testele de rezistență la compresiune și întindere prin încovoiere, iar aditivii de celuloză au fost integrați luând în calcul factorul de absorbție al apei.

Pentru testul de izolare fonică am realizat un fel de 2 cuti din mortarul obișnuit și mortarul cu celuloză, iar apoi am poziționat un telefon la o distanță egală de 30cm între cele 2 recipiente care să măsoare nivelul de intensitate sonoră realizat de telefonul care a fost pus succesiv în ambele recipiente.(Figura 5).

3 CONCLUZII

În această lucrare am abordat o problemă colocvială, foarte des întâlnită. Soluția propusă este una ambițioasă și totuși realistă, în contextul în care aceasta poate fi perfecționată. Poluarea fonică este unul dintre cei mai comuni factori care poate influența calitatea vieții omului, motiv pentru care trebuie să investim în noi idei sau concepte, precum betonul fonoizolant. Desigur, izolarea fonică poate fi mereu îmbunătățită fie prin rafinarea unei metode deja existente, fie prin descoperirea altor metode mai eficiente.

4 MULȚUMIRI

De asemenea, echipa 114A le acordă mari mulțumiri celor de la ISOGREEN pentru sponsorizarea activității de construcție a machetei prin donarea unui întreg sac de fâșii celulozice, material principal din compoziția betonului nostru.

5 BIBLIOGRAFIE ȘI WEBOGRAFIE

1. Structuri din zidărie, Probleme și soluții moderne- Daniel Stoica
2. <https://cellulose.org>

Amestec de ciment-cenușă

Cement with fly ash

Achim Darius, Adămescu Alexandru, Agrijan Benjamin, Ardelean Natanael, Armeanu Samuel, Avramuș Beatrice, Baci Cosmina, Badea Raul, Drăghia Dragoș, Martomfi Marc, Stoichescu David, Albu Rares, Ancuța Daiana, Andrei Eduard, Andrei Lavinia, Andreș Raul

Grupa 111A-1, Inginerie Civilă

Facultatea de Construcții, Universitatea Politehnica Timișoara

REZUMAT: Proiectul „Futuristic House” îmbină inovația arhitecturală cu sustenabilitatea, fiind realizat în echipă și având ca obiectiv crearea unei locuințe moderne, adaptate nevoilor viitoare. Designul propune forme geometrice clare, fațade vitrate pentru iluminare naturală și spații verzi integrate. A fost utilizat un material compozit alternativ, format din ciment Portland, cenușă reciclată și plexiglass, ales pentru durabilitate și impact redus asupra mediului. Construcția machetei a fost o experiență colectivă, bazată pe colaborare, comunicare și diversitate de idei. Testarea rezistenței mecanice a materialului a validat fezabilitatea acestuia în construcții reale. Proiectul reflectă nu doar o viziune arhitecturală, ci și o lecție despre importanța echipei, implicării și creativității în realizarea unei idei comune.

ABSTRACT: The "Futuristic House" project combines innovative architecture with sustainability, aiming to create a modern, eco-friendly home. Designed with geometric clarity and large glass facades for natural light, the house integrates green spaces and flexible interiors. The construction utilizes an alternative composite material made from Portland cement, recycled ash, and plexiglass, balancing durability with environmental impact. The project emphasizes teamwork, with each member contributing expertise in architecture, materials, and design. Through collaborative efforts, the team overcame challenges and refined ideas, resulting in a cohesive and functional design. This project not only explores futuristic living but also highlights the importance of teamwork and sustainable practices in modern architecture.

Keywords: building construct, fly ash

1 INTRODUCERE

În contextul actual, în care sustenabilitatea și inovația sunt priorități majore în domeniul construcțiilor, proiectarea și realizarea unei locuințe de tip **Futuristic House** reprezintă o provocare fascinantă. Scopul acestui proiect a fost dezvoltarea unui model arhitectural modern, care îmbină designul avangardist cu utilizarea unor materiale alternative, contribuind în același timp la protejarea mediului înconjurător. Totodată, proiectul a reprezentat o ocazie excelentă de a experimenta munca în echipă, esențială pentru succesul oricărui demers complex din domeniul

ingineriei și arhitecturii. Am optat pentru o construcție de tip Futuristic House, caracterizată prin: design inovator, cu forme geometrice contemporane și linii clare; Funcționalitate avansată, adaptată nevoilor unei societăți în continuă schimbare; Respect față de mediu, prin utilizarea unor soluții ecologice și sustenabile.

Această alegere reflectă tendințele actuale din arhitectură și dorința de a contribui la dezvoltarea unor soluții viabile pentru locuințele viitorului.

Mini-cărămizi, răbdare de fier și un strop de lipici – detaliile ne-au apropiat de realitate. Zid după zid, am construit nu doar un spațiu, ci o poveste vizuală. Fiecare cărămidă în miniatură a fost mai

mult decât un simplu element de construcție – a fost o expresie a pasiunii, migalei și angajamentului nostru față de idee. Cu răbdare de fier, am lucrat cot la cot, fiecare membru al echipei adăugând o mică parte din viziunea sa în structura comună. Fiecare colț al casei, fiecare perete și detaliu au fost rezultatul unei colaborări tăcute, dar profunde, în care lipiciul nu a fost doar fizic, ci și simbolic: lipiciul unei echipe unite de același scop. Zid după zid, modelul nostru a prins viață. Ce la început părea doar o schiță abstractă pe hârtie, s-a transformat încet într-o construcție palpabilă, coerentă și încărcată de sens. Am realizat că nu doar ridicăm o clădire – ci conturăm o poveste vizuală despre cum ar putea arăta locuințele viitorului, despre cum inovația și sustenabilitatea pot coexista în armonie. În fiecare detaliu am investit mai mult decât materiale – am investit timp, imaginație și suflet. Am înțeles că adevărata valoare a unui proiect nu stă doar în produsul final, ci și în călătoria comună care ne-a dus acolo – o călătorie plină de provocări, dar și de momente de bucurie, creativitate și satisfacție

Un proiect nu prinde viață fără colaborare. Am râs, ne-am contrazis, dar am construit împreună. Pentru că fiecare machetă are, în spate, o echipă de vis.

Oricât de inovatoare ar fi ideea, oricât de bine desenate ar fi planșele, un proiect nu devine realitate fără oameni. Oameni care cred în viziune, care își pun timpul și energia la un loc și care înțeleg că adevărata forță stă în unitate, nu în individualitate. În echipa noastră, nu a fost mereu ușor. Am avut opinii diferite, am privit lucrurile din unghiuri variate și, uneori, am tras în direcții opuse. Dar tocmai aceste diferențe ne-au întărit. Ne-au forțat să ascultăm, să negociem, să învățăm unii de la alții. Am râs mult – pentru că bucuria face parte din proces –, dar ne-am și contrazis – pentru că ne-a păsat cu adevărat de rezultat. Am descoperit că o *echipă bună nu este una în care toți gândesc la fel, ci una în care diversitatea de gândire e acceptată și valorificată*. Construcția machetei nu a fost doar o lucrare tehnică, ci și o experiență umană.

Fiecare detaliu lipit cu grijă, fiecare ajustare de ultim moment, fiecare decizie luată în grup reflectă

ore de muncă, de dialog și de compromis. Iar în spatele fiecărui perete ridicat la scară, în spatele fiecărui colț proiectat cu atenție, stă o **echipă de vis** – o echipă formată nu din profesioniști perfecți, ci din **colegi dedicați**, care și-au dorit să transforme o idee într-o realitate palpabilă.

2 STUDIU DE CAZ: MATERIALE DE CONSTRUCȚIE UTILIZATE

Pentru realizarea proiectului am ales un material compozit alternativ, obținut prin combinarea următoarelor componente:

Ciment Portland 450g – material de bază pentru stabilitate structurală;

Cenușă 100g – reziduu industrial reciclat, utilizat pentru a reduce amprenta de carbon;

Sticlă (tip plexiglass/plexi glass) – pentru transparență, estetică modernă și iluminare naturală.

Această combinație de materiale a fost aleasă pentru a echilibra durabilitatea construcției cu impactul redus asupra mediului.

Etape de preparare a amestecului

1. Cântărirea componentelor (550g ciment cu cenușă + 350g nisip)
2. Adăugarea 325 ml apă, cantitate controlată
3. Se amesteca toate în malaxor până la omogenizare, ajungând la o consistență uniformă
4. Se toarnă în tipar, se bate și se nivelează cu rigla metalică

Testarea rezistenței mecanice

• După 7 zile de întărire, au fost efectuate următoarele testări:

• 1380 kN capacitatea portantă la compresie

• 40 kN capacitatea portantă la încovoiere

• După 28 zile de întărire, au fost efectuate următoarele testări:

• 1860 kN capacitate portantă la compresie

• 70 kN capacitate portantă la încovoiere

3 CONCLUZII

Această rețetă demonstrează că adaosul de cenușă din șemineu este fezabilă în mortar, cel puțin la nivel experimental. Sunt necesare însă teste suplimentare pentru:

- Comportament la îngheț-dezghet

- Durabilitate chimică

Este un pas către sustenabilitate în industria materialelor de construcții, valorificând deșeuri locale.

Totodată, proiectul a reprezentat o ocazie excelentă de a experimenta munca în echipă, esențială pentru succesul oricărui demers complex din domeniul ingineriei și arhitecturii. Am optat pentru o construcție de tip Futuristic House, caracterizată prin: Design inovator, cu forme geometrice contemporane și linii clare; Funcționalitate avansată, adaptată nevoilor unei societăți în continuă schimbare; Respect față de mediu, prin utilizarea unor soluții ecologice și sustenabile.

Această alegere reflectă tendințele actuale din arhitectură și dorința de a contribui la dezvoltarea unor soluții viabile pentru locuințele viitorului.

4 BIBLIOGRAFIE

1. SR EN 197-1: Cimenturi – Compoziție, specificații și criterii de conformitate
2. NE 012/2-2010: Normativ pentru producerea betonului
3. CP 012-1/2007: Cod de proiectare a betoanelor
4. Popescu, M. – Materiale de construcții, Ed. Politehnica Timișoara
5. Date experimentale proprii – laborator, 2025
6. Manual de utilizare a cenușii volante – Asociația Română a Cimentului



UPT.RO

CT.UPT.RO

BUILDINGCONSTRUCT.OSTL.RO



**UNIVERSITATEA POLITEHNICA
TIMIȘOARA**

**FACULTATEA DE CONSTRUCȚII
DIN TIMIȘOARA**

BUILDINGCONSTRUCT.OSTL



UPT.RO

CT.UPT.RO

OSTL.RO



Editura **POLITEHNICA**

ISSN 2668-3210
ISSN-L 2668-3210



BUILDING CONSTRUCT