



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Program cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională

Programul Operațional Competitivitate 2014 – 2020

Apel: POC/71/1/4/Parteneriate pentru transfer de cunoștințe (Knowledge Transfer Partnership)

Axa Prioritară 1 - Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor

Acțiune 1.2.3: Parteneriate pentru transfer de cunoștințe (Knowledge Transfer Partnership)

Cod MySMIS: 105524, ID: P_40_295

Beneficiar: UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI

PRODUSE ȘI TEHNOLOGII ECOINOVATOARE PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ÎN CONSTRUCȚII «EFECON»

"ECO-INNOVATIVE PRODUCTS AND TECHNOLOGIES FOR ENERGY EFFICIENCY IN CONSTRUCTION"



Director de proiect/Project manager,
Prof. univ. dr. ing. Dorina-Nicolina ISOPESCU



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Echipa de lucru:

Prof. univ. dr. ing. Nicolae ȚĂRANU

Conf. dr.ing. Petru MIHAI, Șef lucr.dr.ing. Laura DUMITRESCU, Șef lucr.dr.ing. Oana-Mihaela BANU,

Șef lucr.dr.ing. Ioana-Sorina ENȚUC, Șef lucr.dr.ing. Anca Mihaela COSTIN,

Șef lucr.dr.ing. Marian PRUTEANU, Dr.arh. Călin CORDUBAN, Dr.arh. Aurora DUMITRAȘCU,

Dr.ing. Sebastian-George MAXINEASA



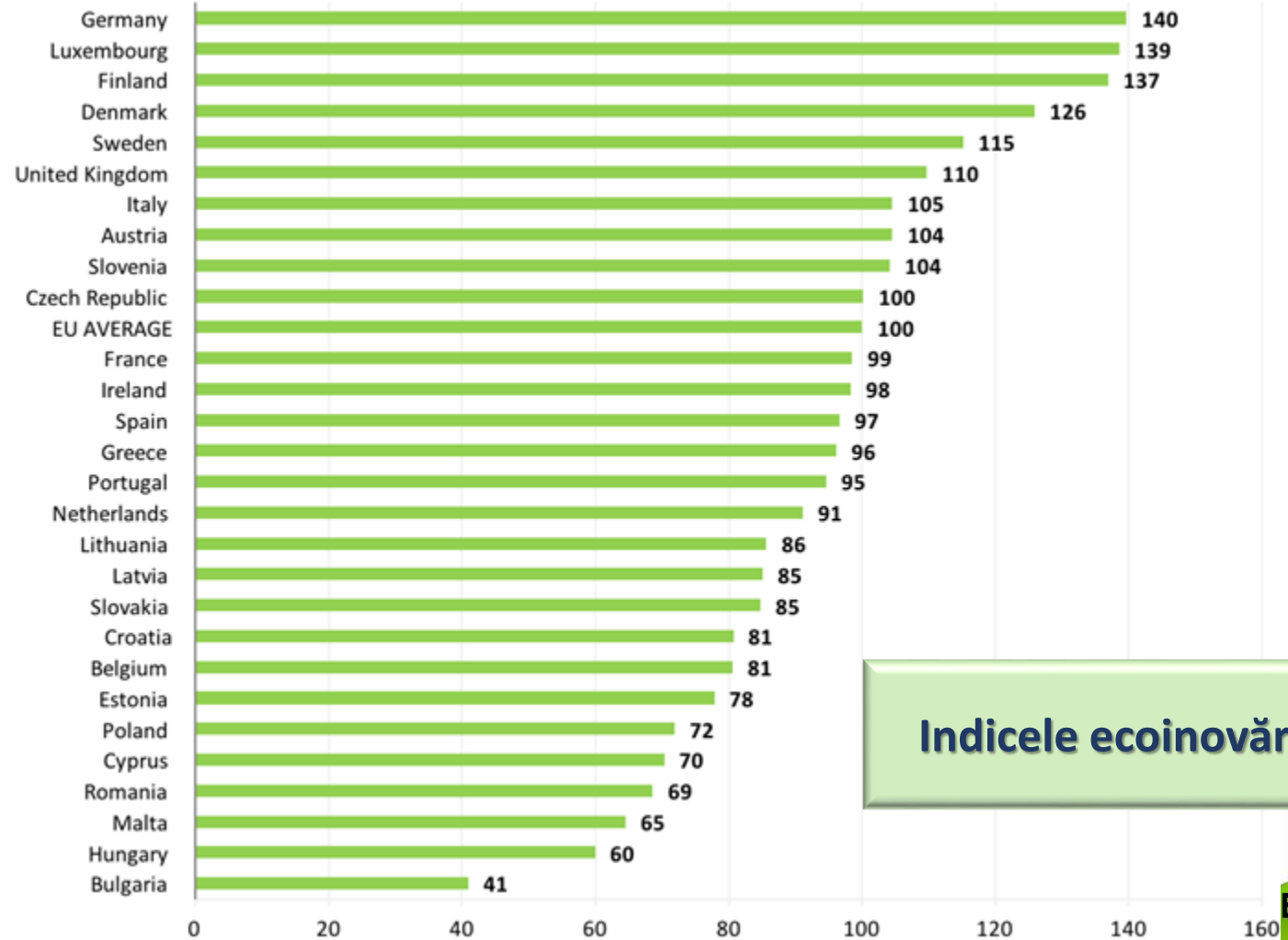
ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

- Se referă la toate **formele de inovare** – tehnologică și netehnologică – **care creează oportunități de dezvoltare a unor activități economice și care au un efect pozitiv asupra mediului** prin *prevenirea sau reducerea impactului acestor activități*, sau prin *optimizarea utilizării resurselor*
- Încurajează trecerea întreprinderilor de producție de la soluții de tipul „**end-of-pipe**” la abordări de tipul „**closed-loop**” care reduc fluxurile de materii prime și energie prin modificarea produselor și a metodelor de producție – generând un avantaj concurențial pentru numeroase întreprinderi și sectoare de activitate



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

- **Indicele ecoinovării**, un indicator compozit care arată cât de bine se comportă Statele Membre în diferitele arii tematice ale ecoinovării în raport cu media UE, evidențiază o poziție modestă a României, fapt ce se datorează, în principal, lipsei unei gestionări eficiente a resurselor disponibile.



Indicele ecoinovării 2016



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

- **Utilizarea eficientă a resurselor** și **dezvoltarea economiei circulare** vor permite **economiei României să devină mai durabilă și mai competitivă**. Acest lucru va stimula investițiile și va aduce beneficii atât pe termen scurt, cât și pe termen lung pentru *economie, mediu și cetățeni* deopotrivă.
- **Sectorul construcțiilor este un important consumator de materiale**, iar dezvoltarea de noi *aplicații inovatoare bazate pe folosirea materialelor reutilizate și reciclate* conduce la **minimizarea impactului acestui sector de activitate asupra mediului înconjurător**.



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - **studii de laborator având ca obiectiv proiectarea dozajelor** pentru betoanele de ciment armate cu fibre de oțel produse industrial sau recuperate/ reciclate;



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - **proprietățile betonului proaspăt armat cu fibre din oțel:**

Lucrabilitatea



Densitatea



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - **proprietățile betonului proaspăt armat cu fibre din oțel:**

**Conținutul de aer
inclus**



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - **evaluarea proprietăților betonului întărit** armat cu fibre din oțel:

Epruvete testate



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

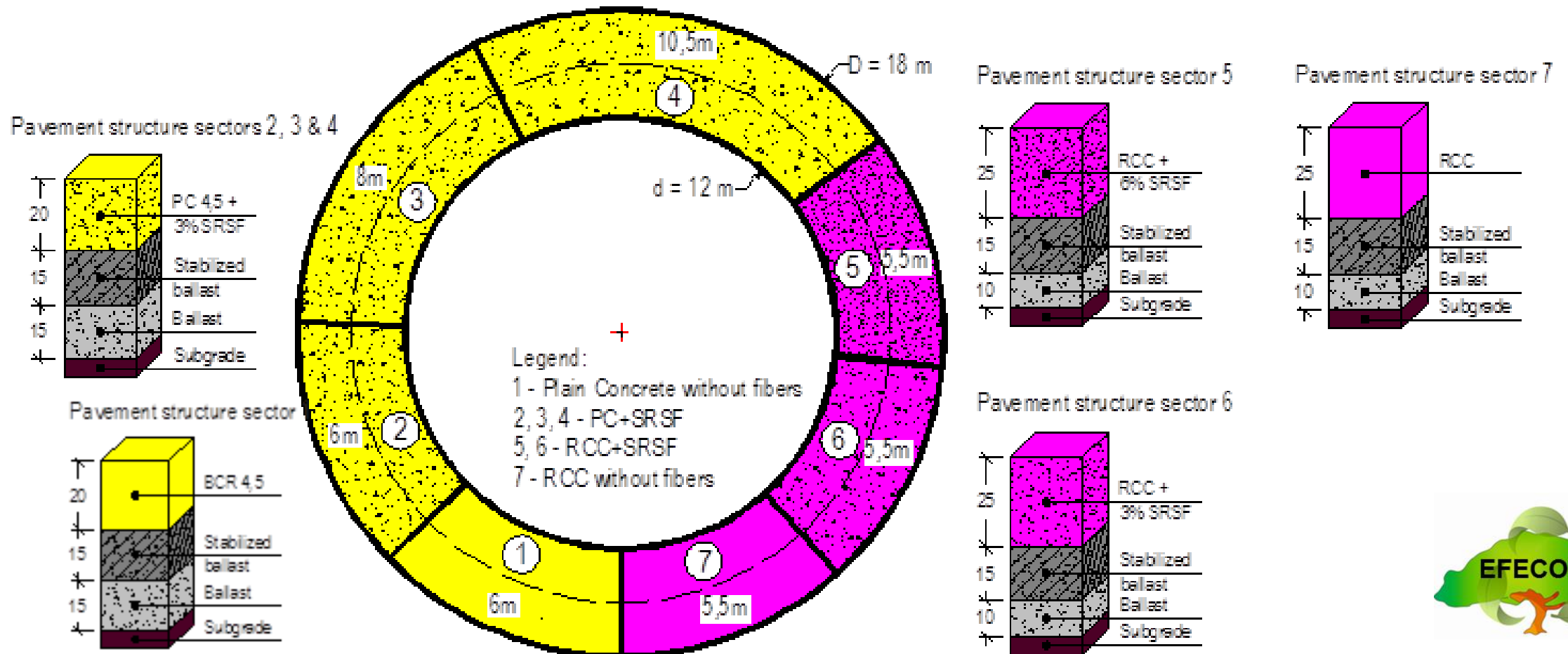
Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - concepția și realizarea unor îmbrăcămînți rutiere rigide durabile (**Long Lasting Rigid Pavements - LLRP**);
 - realizarea unui program experimental pe pista circulară a Stației de Încercări Rutiere Accelerate ALT-Lira din cadrul UTI pentru evaluarea comportării unor soluții pentru îmbrăcămînți rutiere cu fibre de oțel recuperate/ reciclate pe o durată de 35-40 ani;



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Utilizarea fibrelor metalice reciclate din anvelope uzate ca armătură dispersă



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Utilizarea fibrelor metalice reciclate din anvelope uzate ca armătură dispersă

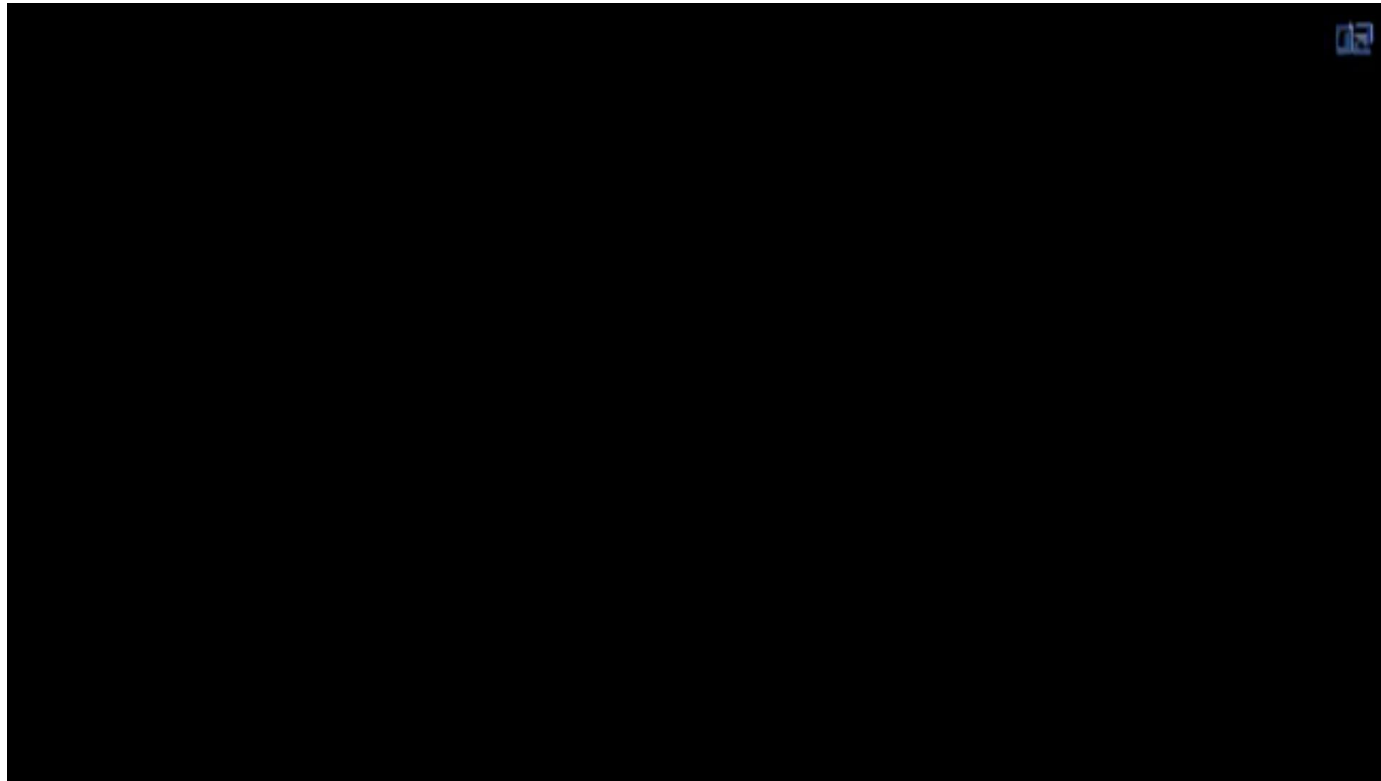
- **Testarea unor îmbrăcăminti rutiere** pe pista circulară a Stației de Încercări Rutiere Accelerate ALT-Lira din cadrul UTI



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Utilizarea fibrelor metalice reciclate din anvelope uzate ca armătură dispersă

- **Testarea unor îmbrăcămînți rutiere** pe pista circulară a Stației de Încercări Rutiere Accelerate ALT-Lira din cadrul TUIASI



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Utilizarea fibrelor metalice reciclate din anvelope uzate ca armătură dispersă

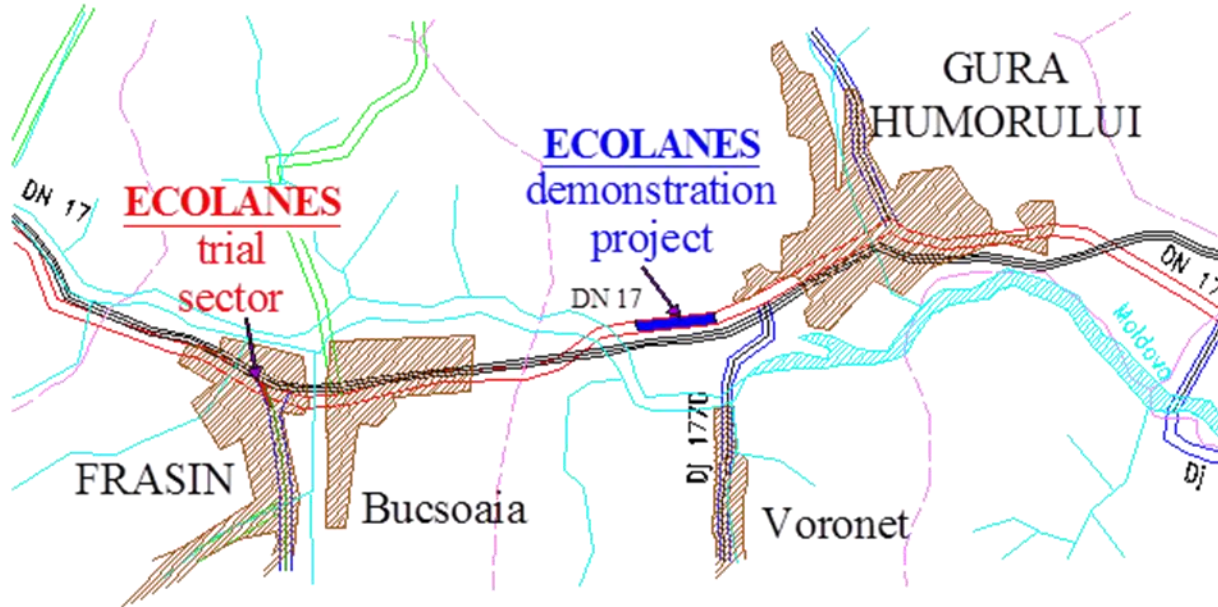
- **Construirea unui sector demonstrativ** situat pe drumul național DN 17, km 217 + 750 - km 217 + 900, între Voroneț și Gura Humorului



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Utilizarea fibrelor metalice reciclate din anvelope uzate ca armătură dispersă

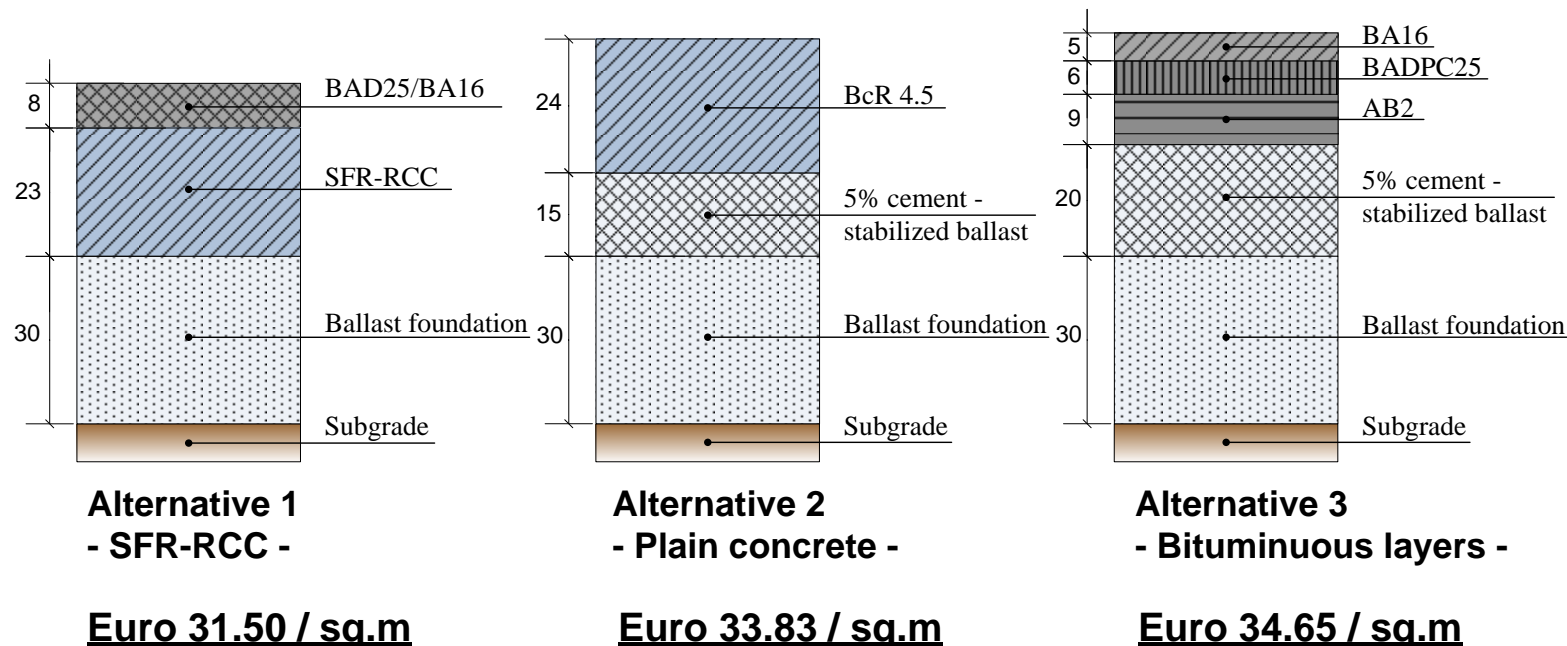
- **Construirea unui sector demonstrativ** situat pe drumul național DN 17, km 217 + 750 - km 217 + 900, între Voroneț și Gura Humorului



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - studii privind dezvoltarea unor instrumente de evaluare a impactului asupra mediului și a costurilor pe durata ciclului de viață al îmbrăcăminților rutiere rigide;



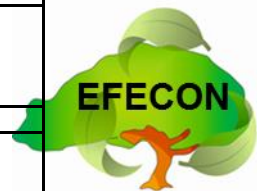
ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Consumul de energie pentru cele trei variante de îmbrăcămînți rutiere propuse

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - studii privind dezvoltarea unor instrumente de evaluare a impactului asupra mediului și a costurilor pe durata ciclului de viață al îmbrăcăminților rutiere rigide;

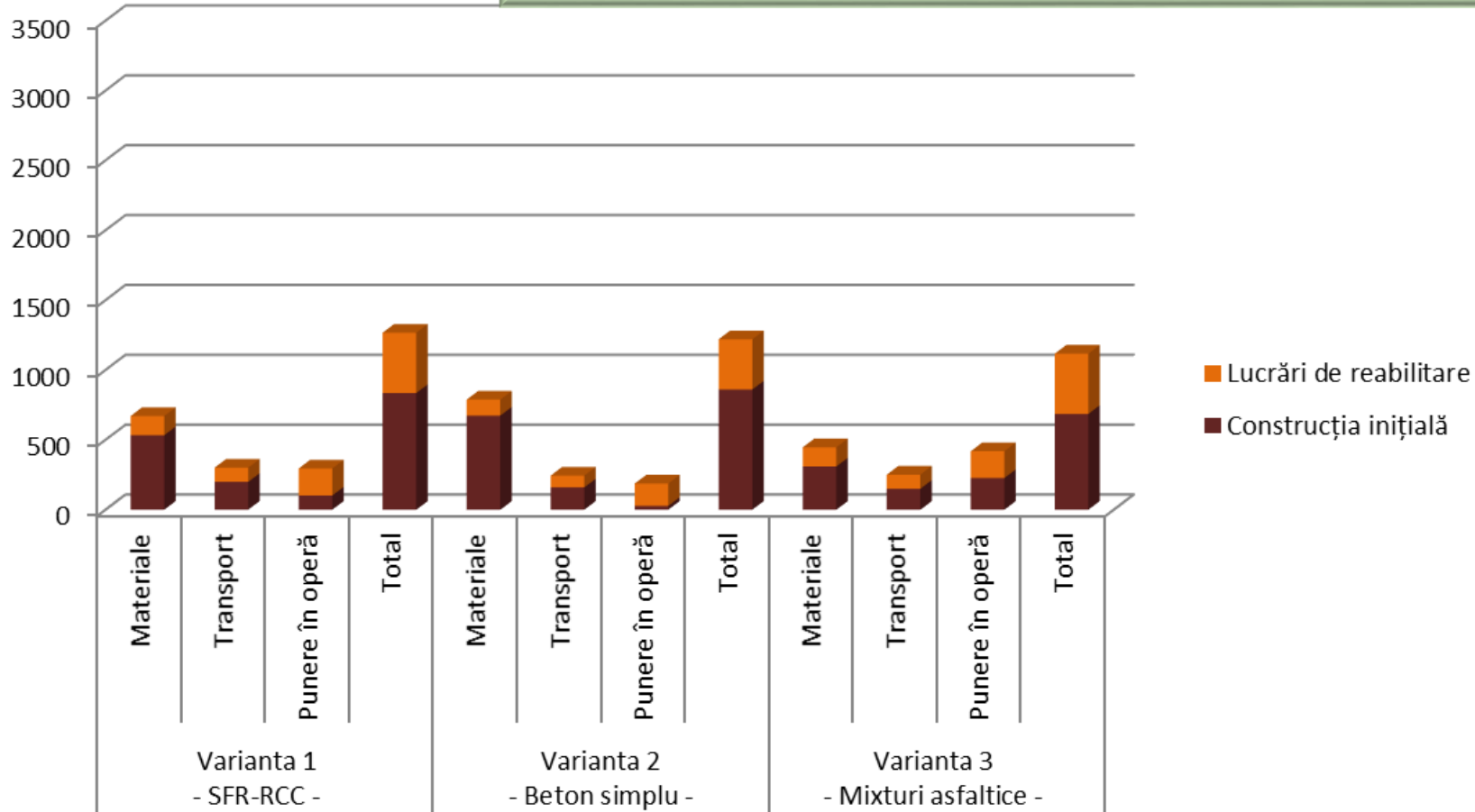
Consum de energie (MJ/m ²)	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Construcție inițială			
• Materiale	533.015 981.815*	673.561	309.710 1431.710*
• Transport	199.879	159.731	149.718
• Punere în operă	102.450	27.324	226.68
TOTAL construcție inițială	835.344 1284.144*	860.616	686.108 1808.108*
Lucrări de reabilitare			
• Materiale	137.44 1147.24*	114.53 956.03*	137.44 1147.24*
• Transport	101.46	84.54	101.46
• Punere în operă	192.42	160.35	192.42
TOTAL lucrări de reabilitare	431.32 1441.12*	359.42 1200.92*	431.32 1441.12*
TOTAL consum de energie	1266.66 2725.26*	1220.04 2061.54*	1117.43 3249.23*

* - inclusiv energia înglobată a bitumului



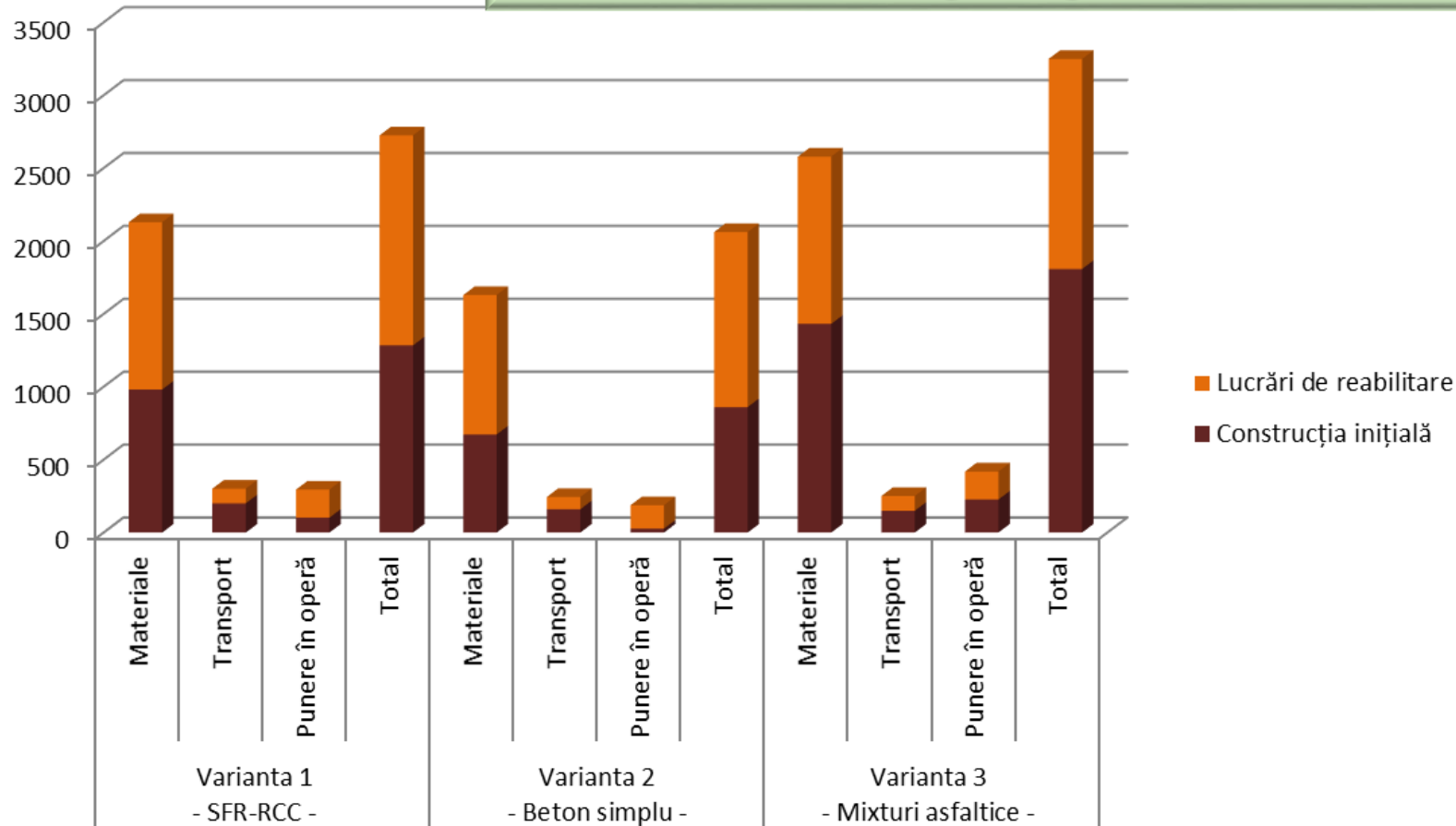
ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Rezultate comparative privind consumul de energie
(MJ/m² îmbrăcăminte rutieră), fără luarea în considerare a
energiei înglobate a bitumului



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Rezultate comparative privind consumul de energie
(MJ/m² îmbrăcăminte rutieră), luând în considerare
energia înglobată a bitumului



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea fibrelor metalice reciclate** din anvelope uzate ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere:
 - elaborarea unui ghid privind concepția și proiectarea îmbrăcăminților rutiere rigide durabile, precum și a unui program de calcul aplicat și la sectoarele demonstrative din Paphos, Cipru și Antalya, Turcia



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

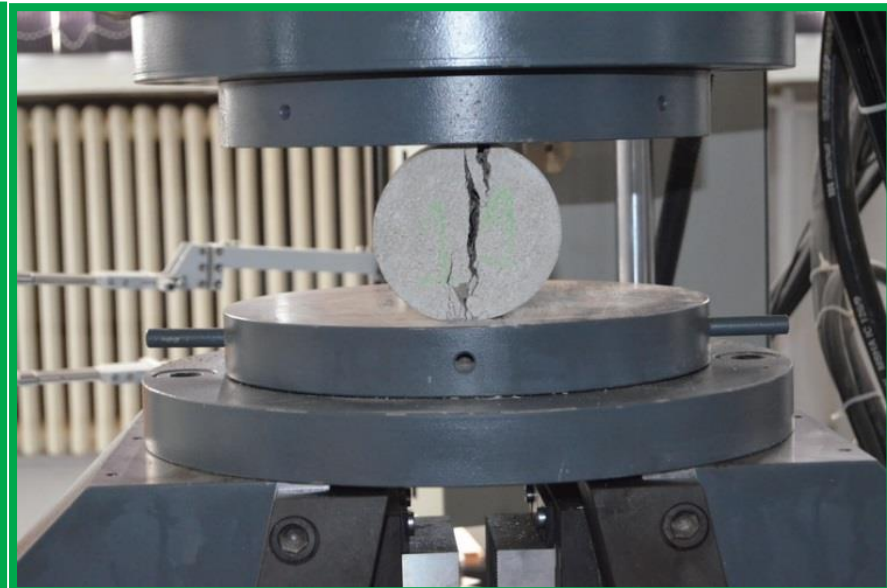
- **Utilizarea cauciucului reciclat din anvelope uzate** pentru dezvoltarea unor elemente structurale din beton armat cu deformabilitate superioară:
 - **studii de laborator având ca obiectiv studiul proprietăților mecanice** ale betonului cu adaos de granule din cauciuc cu fracțiuni volumetrice diferite (40%, 60%, 80%);



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

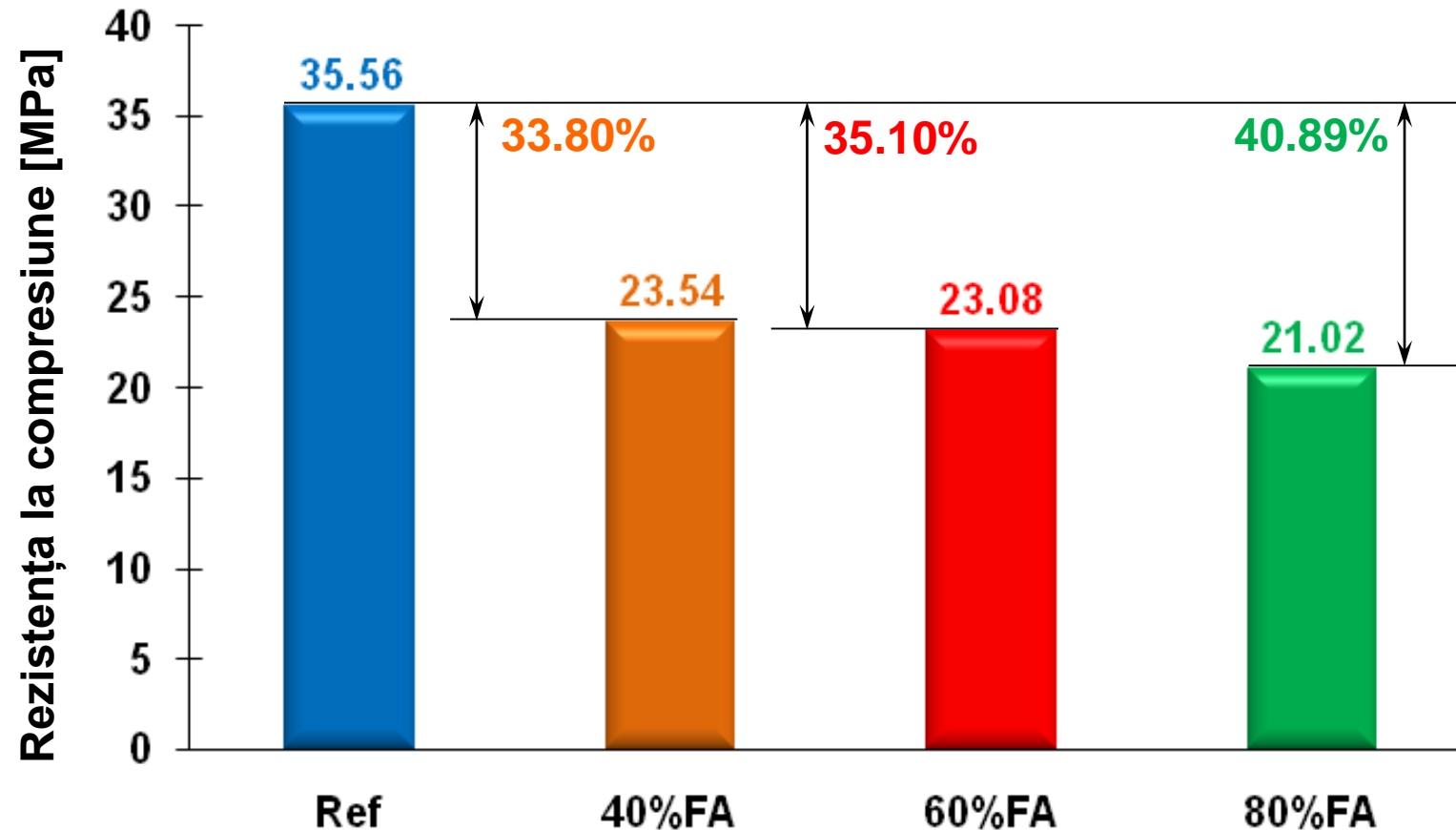
Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea cauciucului reciclat din anvelope uzate** pentru dezvoltarea unor elemente structurale din beton armat cu deformabilitate superioară:
 - **proprietățile betonului întărit cu granule din cauciuc**: modulul de elasticitate longitudinal, rezistența la compresiune, rezistența la despicare;



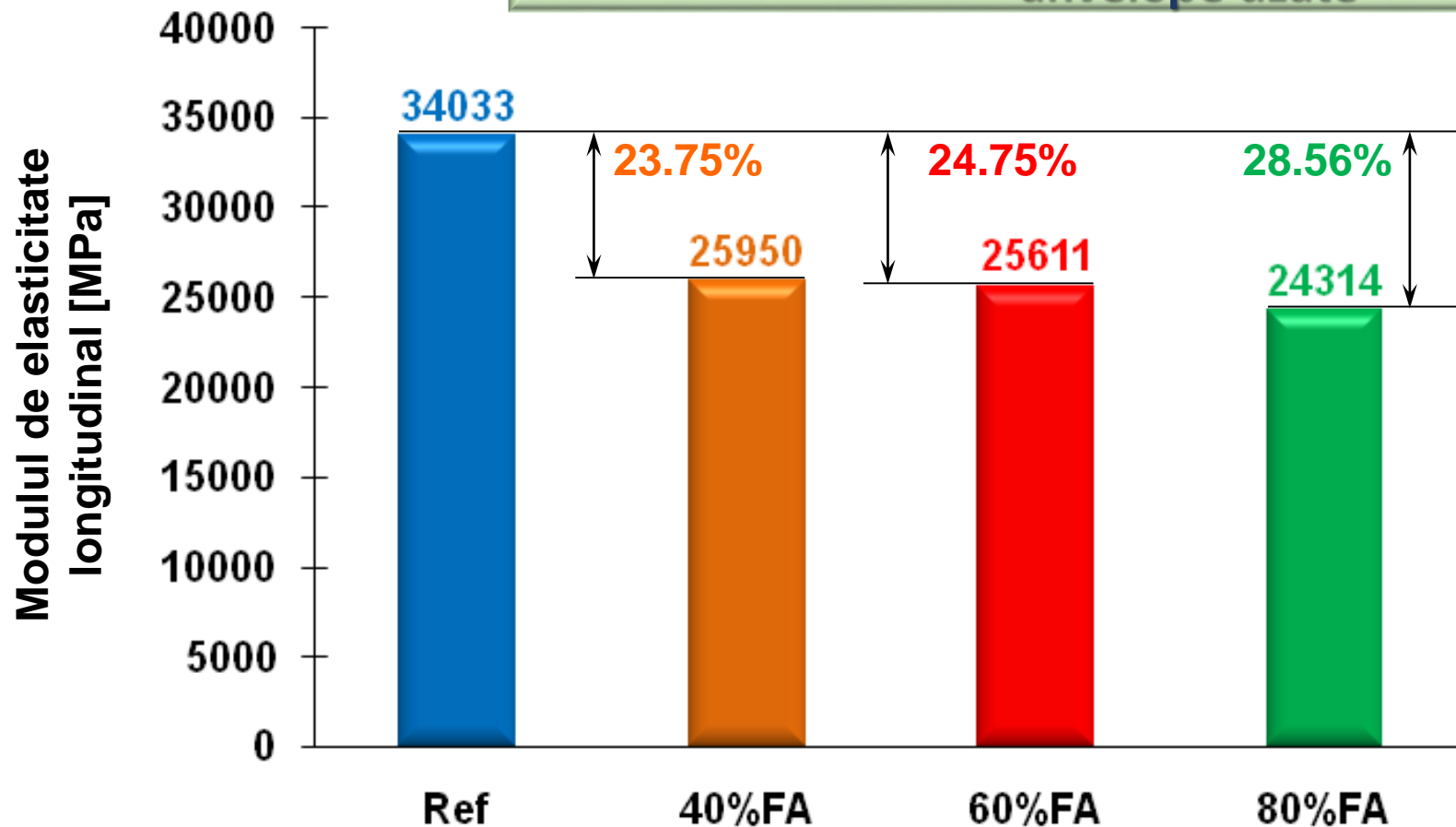
ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Rezultate comparative privind rezistența la compresiune a
betonului cu adaos de cauciuc reciclat din anvelope uzate



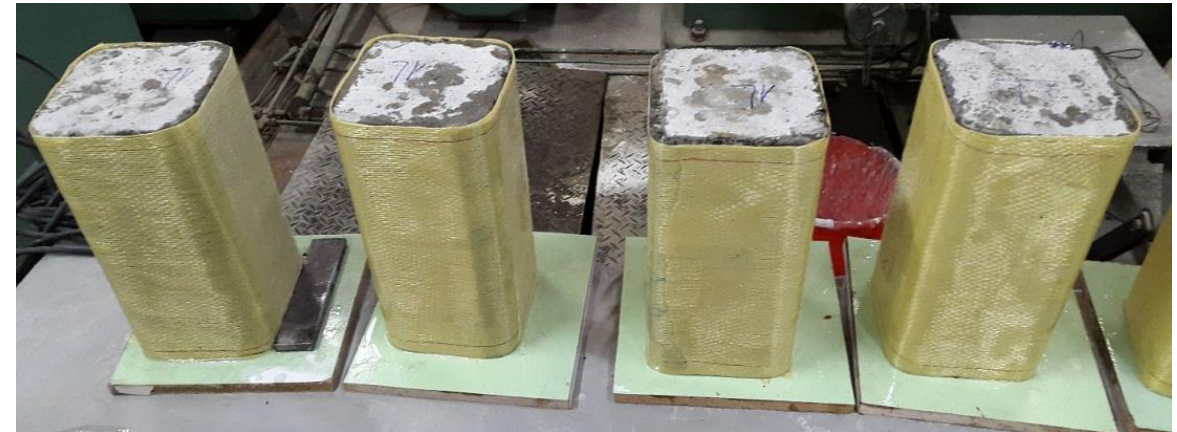
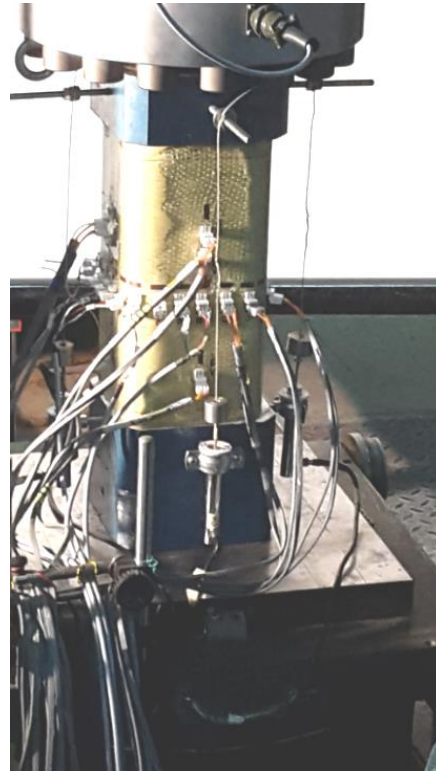
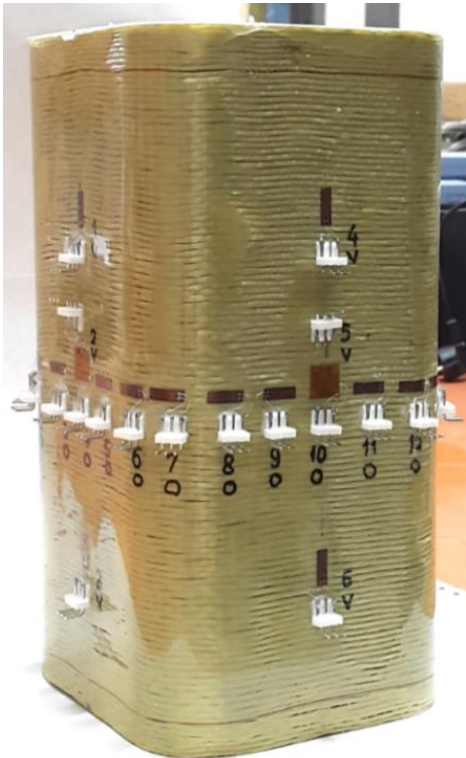
ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Rezultate comparative privind modulul de elasticitate la compresiune a betonului cu adaos de cauciuc reciclat din anvelope uzate



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Confinarea stâlpilor din beton cu adaos de cauciuc reciclat
din anvelope uzate pentru îmbunătățirea răspunsului
structural la compresiune

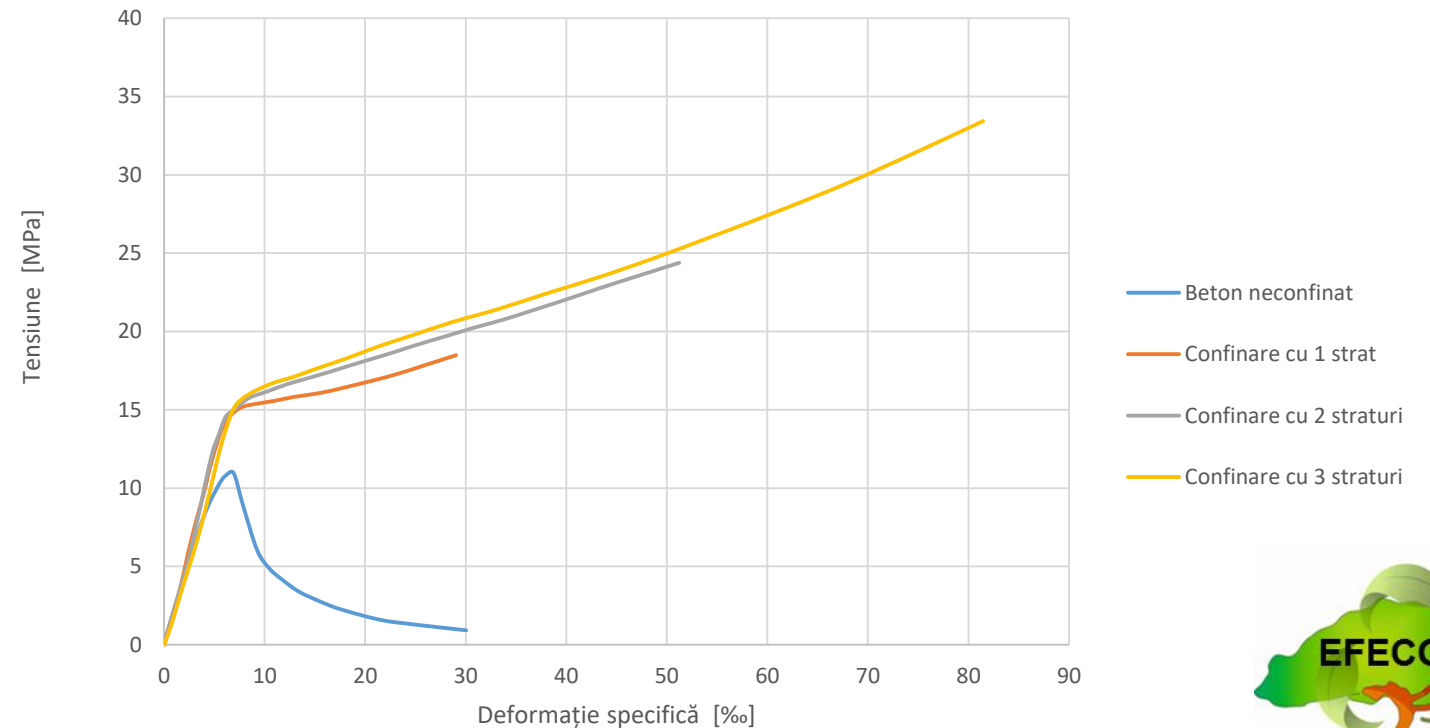


ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Confinarea stâlpilor din beton cu adaos de cauciuc reciclat din anvelope uzate pentru îmbunătățirea răspunsului structural la compresiune



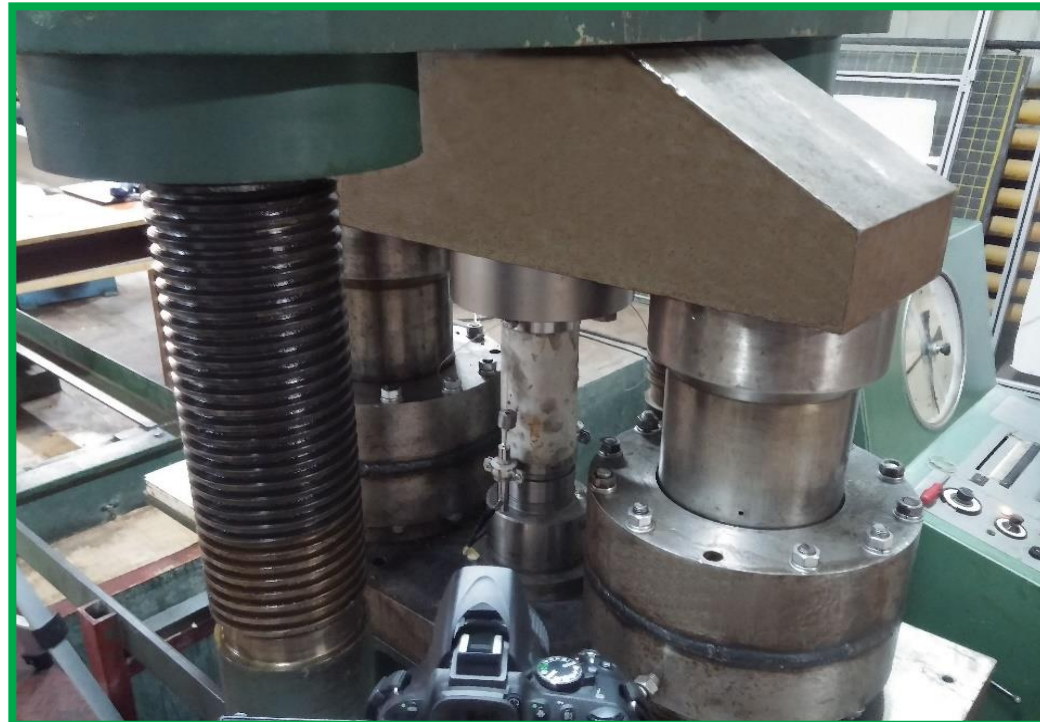
RĂSPUNS STRUCTURAL AL PROBELOR DIN BETON
NECONFINAT-CONFINAT



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea cauciucului reciclat** din anvelope uzate pentru dezvoltarea unor elemente structurale din beton armat cu deformabilitate superioară:
 - proprietățile betonului întărit cu granule din cauciuc: **curba caracteristică completă la compresiune;**

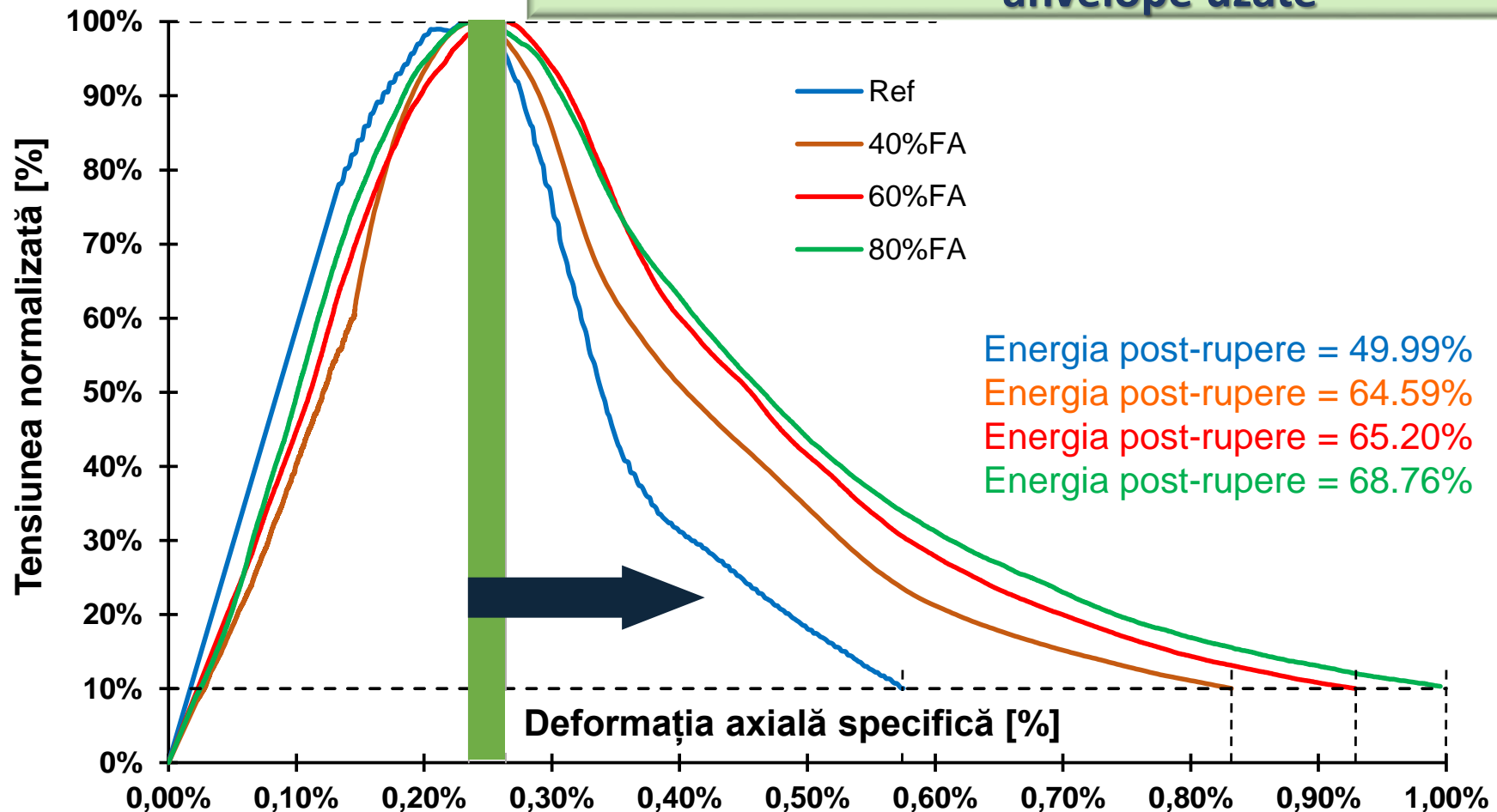


**Dispozitiv brevetat de
cătore echipa TUIASI**



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Rezultate comparative privind energia de deformare
înglobată a betonului cu adaos de cauciuc reciclat din
anvelope uzate



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

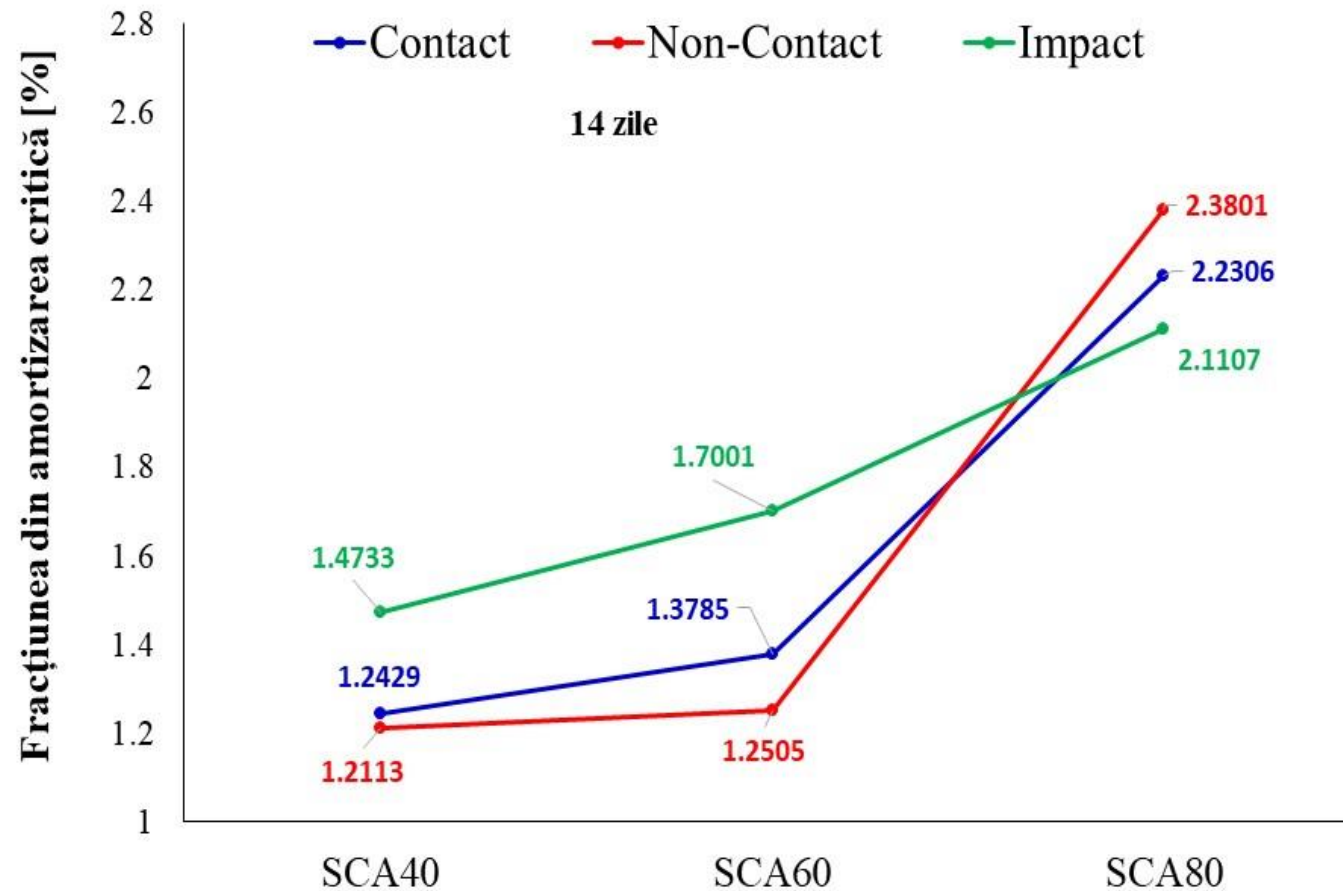
- **Utilizarea cauciucului reciclat** din anvelope uzate pentru dezvoltarea unor elemente structurale din beton armat cu deformabilitate superioară:
 - proprietățile betonului întărit cu granule din cauciuc: **caracteristici dinamice**;



Echipamentul utilizat la
determinarea caracteristicilor
dinamice

ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Rezultate comparative privind fracțiunea din amortizarea critică a betonului cu adaos de cauciuc reciclat din anvelope uzate



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Preocupări privind eco-inovarea în domeniul materialelor de construcții

- **Utilizarea cauciucului reciclat din anvelope uzate** pentru dezvoltarea unor elemente structurale din beton armat cu deformabilitate superioară :
 - studii privind dezvoltarea unor instrumente **de evaluare a impactului asupra mediului și a costurilor pe durata ciclului de viață** ale **sistemelor compozite** care valorifică integral componentele reciclate provenite din anvelopele uzate (**granule din cauciuc, fibre metalice și polimerice**);



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

Răspunsul structural al unor modele experimentale
realizate din beton clasic și cu adaos de cauciuc

Model 1



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

- Rezultatele prezentate în această comunicare reprezintă rodul activității **Facultății de Construcții și Instalații** din cadrul **Universității Tehnice “Gheorge Asachi”** din Iași ca partener la proiectele europene de cercetare/ dezvoltare:
 - **FP 6 ECOLANES – Economical and Sustainable Pavement Infrastructure for Surface Transport**, unde a fost analizată posibilitatea utilizării fibrelor metalice reciclate din anvelope ca armătură dispersă pentru betoanele rutiere
 - **FP 7 ANAGENNISI - Innovative Reuse of All Tyre Components in Concrete**, în cadrul căruia s-a urmărit elaborarea unor soluții inovatoare de reutilizare a tuturor componentelor provenite din anvelopele uzate în aplicații moderne și cu un impact minim asupra mediului înconjurător



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

- Echipa de cercetare a **Facultății de Construcții și Instalații** din cadrul **Universității Tehnice “Gheorge Asachi” din Iași** parteneră la proiectul european de cercetare/ dezvoltare **FP 6** ***ECOLANES – Economical and Sustainable Pavement Infrastructure for Surface Transport:***

Prof.univ.dr.ing. Nicolae ȚĂRANU

Șef lucr.dr.ing. Laura DUMITRESCU

Prof.univ.dr.ing. Horia ZAROJANU

Șef lucr.dr.ing. Oana Mihaela BANU

Prof.univ.dr.ing. Radu ANDREI

Dr.ing. Marius MUSCALU

Prof.univ.dr.ing. Vasile BOBOC

Dr.ing. Radu COJOCARU

Prof.univ.dr.ing. Nicolae VLAD

Prof.univ.dr.ing. Benonia COSOSCHI



ECOINOVAREA – O CALE CĂTRE PRODUCȚIE ȘI CONSUM SUSTENABIL

- Echipa de cercetare a **Facultății de Construcții și Instalații** din cadrul **Universității Tehnice “Gheorge Asachi” din Iași** parteneră la proiectul european de cercetare/ dezvoltare **FP 7 ANAGENNISI - Innovative Reuse of All Tyre Components in Concrete:**

Prof.univ.dr.ing. Nicolae ȚĂRANU

Prof.univ.dr.ing. Mihai BUDESCU

Prof.univ.dr.ing. Irina LUNGU

Prof.univ.dr.ing. Dorina Nicolina ISOPESCU

Prof.univ.dr.ing. Liliana BEJAN

Prof.univ.dr.ing. Paul Doru BÂRSĂNESCU

Conf.univ.dr.ing. Petru MIHAI

Conf.univ.dr.ing. Gabriel OPRIȘAN

Drd. ing. Vlad LUPASTEANU

Șef lucr.dr.ing. Ionuț Ovidiu TOMA

Șef lucr.dr.ing. Laura DUMITRESCU

Șef lucr.dr.ing. Oana Mihaela BANU

Șef lucr.dr.ing. Ioana Sorina ENȚUC

Șef lucr.dr.ing. Vlad MUNTEANU

Dr.ing. Sebastian George MAXINEASA

Dr.ing. Rareș George ȚĂRAN

Drd. ing. Iuliana DUPIR (HUDISTEANU)

Drd. ing. Dragos UNGUREANU





**VĂ MULȚUMIM PENTRU
ATENȚIE !**