

WP4-A9. Izrada znanstvenog članka vezanog uz rezultate WP4.



Ovo djelo licencirano je pod [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

"Financirano sredstvima Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su stavovi i mišljenja autora i ne moraju se podudarati sa stavovima i mišljenjima Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih."



Transilvania
University
of Brasov





Sadržaj

1. UVOD	3
2. ČLANCI POVEZANI S KONFERENCIJAMA	4
2.1. 17. međunarodna konferencija Istraživanje, obrazovanje i napredak u trećem tisućljeću: izazovi u pravu i javnoj upravi	4
2.2. Međunarodna konferencija "Biološke znanosti i okolišna rješenja za postizanje ciljeva održivog razvoja (SDGs)"	6
3. ZNANSTVENI ČLANCI	8
3.1. Objavljeno u Frontiers in Built Environment (indeksirano u WoS i Scopus)	8
3.2. Poslano u Pametno i održivo izgrađeno okruženje (Emerald, IF = 4.6).....	12

1. UVOD

Unutar RockChain projekta, WP4 je snažno naglasio transformaciju rezultata projekta u znanstveno robusna, citabilna znanja koja mogu cirkulirati izvan konzorcija i ostati dostupna nakon isteka financijskog razdoblja. U tom kontekstu, Zadatak A9 bio je usmjeren na izradu znanstvenih članaka proizašlih iz rada vezanih uz WP4 i usko povezanih rezultata projekta, s dvostrukim ciljem: (i) jačanje vanjske vjerodostojnosti RockChainovih pristupa kroz razmjenu kolega i akademsku provjeru, te (ii) proširenje distribucije na publike koje obično utječu na standarde, politiku i prihvatanje inovacija u izgrađenom okruženju, Područja upravljanja otpadom i cirkularnog gospodarstva.

Ovaj dokument dokumentira znanstvene rezultate generirane u okviru Zadatka A9, pokrivajući dva komplementarna pravca. Prvo, prikuplja radove vezane uz konferencije koji su omogućili pravovremenu distribuciju i dijalog sa specijaliziranim zajednicama, uključujući priloge o pravnom oblikovanju upravljanja otpadom u građevinarstvu i rušenju (C&D) te o RockChainu kao blockchain okviru za kružno upravljanje otpadom u građevinarstvu. Drugo, izvještava o znanstvenim člancima usklađenim s ambicijom WP4-a da rezultate projekta učvrsti u visokokvalitetnim kanalima objavljivanja: jedan članak već je objavljen u časopisu *Frontiers in Built Environment* (WoS/Scopus indeksiran) i drugi poslan u *Smart and Sustainable Built Environment* (Emerald, IF = 4.6), što pokazuje sposobnost projekta da odgovori na tehnološke i upravljački orijentirane izazove u pametnoj i održivoj gradnji.

Shodno tome, izvještaj je strukturiran tako da pruži:

- (a) sažet pregled svakog izdanja (naslov, mjesto, autorstvo i status);
- (b) pripadajućim sažecima kako bi znanstveni fokus i doprinos bili odmah transparentni, i
- (c) indikativni vremenski okvir koji sažima kada i kako je svaki rezultat objavljen.

Gdje je to relevantno, rezultat također upućuje na dopunsko izvještavanje (npr. WP3-A6 za detalje sudjelovanja na kongresu) kako bi se izbjegla duplicitarnost i osigurala sljedivost kroz dokumentaciju projekta. Sveukupno, WP4-A9 bilježi kako su rezultati RockChaina konsolidirani u formate usmjerene na vršnjake koji podržavaju ponovnu upotrebu, replikaciju i dugoročni utjecaj unutar šireg ekosustava inovacija u kružnom gospodarstvu za izgrađeno okruženje.

2. ČLANCI POVEZANI S KONFERENCIJAMA

2.1. 17. međunarodna konferencija Istraživanje, obrazovanje i napredak u trećem tisućljeću: izazovi u pravu i javnoj upravi

Više informacija u "WP3-A6. Sudjelovanje na kongresu radi širenja rezultata"

Naslov: *Pravne perspektive vezane uz upravljanje građevinskim i ruševskim otpadom.*

Predstavljeno na 17. međunarodnoj konferenciji Istraživanje, obrazovanje i napredak u trećem tisućljeću: izazovi u pravu i javnoj upravi (15.-16. svibnja 2025., Galați, Rumunjska – online).

Sažetak:

Zaštita okoliša ostaje jedna od gorućih želja našeg vremena, a ljudi su sve više zabrinuti za pronalaženje konkretnih rješenja u smjeru prepoznavanja, prikupljanja i recikliranja različitih vrsta otpada, uključujući građevinski i ruševinski otpad. Sve ove javne politike temelje se na načelu Europske unije prema kojem je zagađivač taj koji plaća, želeći odgovornost za sve koji stvaraju ostatke. Stoga su u okviru ove analize identifikacija i predstavljanje glavnih pravnih propisa vezanih uz upravljanje građevinskim i rušenjem otpadom nužni koraci za podizanje javne svijesti o tom pitanju.

Autori:

- Catalina Georgeta Dinu

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Brașovu, Brașov, Rumunjska

- Radu Muntean

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Brașovu, Brașov, Rumunjska

Program konferencije:

https://www.fdsa.ugal.ro/images/UPDATE_DANA/Program_EEP_2025_6.pdf

<https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/als/article/view/9140>

Vremenska crta izlaza



Naslov	Vrsta	Datum	Status	Kanal za distribuciju
Pravne perspektive vezane uz upravljanje građevinskim i rušenjem otpada	Konferencijski rad	15. - 16. svibnja 2025.	Predstavljeno	EEP konferencija, Galați

Citat iz članka:

Dinu, C. G. i Muntean, R. (2025) "Pravne perspektive vezane uz izgradnju i upravljanje otpadom od rušenja", *Annali Sveučilišta "Dunarea de Jos" u Galatiji. Pravne znanosti. Fascikl XXVI*, 8(1), str. 184-193.

2.2. Međunarodna konferencija "Biološke znanosti i okolišna rješenja za postizanje ciljeva održivog razvoja (SDGs)"

Naslov: *RockChain: Tehnološki okvir za kružno upravljanje otpadom u građevinarstvu temeljeno na blockchainu.*

Prijavljeno na međunarodnu konferenciju "Biološke znanosti i okolišna rješenja za ostvarenje ciljeva održivog razvoja (SDGs)" – Sveučilište u Jerevanu.

Sažetak:

Građevinska industrija značajno doprinosi globalnoj potrošnji resursa i stvaranju otpada, predstavljajući značajne ekološke izazove. Tradicionalne prakse upravljanja otpadom (WM) često ne uspijevaju osigurati transparentnost, sljedivost i učinkovitost, što je ključno za napredak održivosti. Ovaj rad predstavlja "RockChain", tehnološki okvir koji koristi blockchain tehnologiju za poticanje kružnog upravljanja otpadom u građevinarstvu. Integracijom blockchaina s načelima kružnog gospodarstva (CE), predloženi okvir rješava ključne prepreke poput fragmentacije podataka, nedostatka odgovornosti i ograničene međuindustrijske suradnje. Studija pregledava trenutno stanje upravljanja građevinskim otpadom, istražuje potencijal rješenja podržanih blockchainom i ističe sinergiju između blockchaina i digitalnih inovacija poput modeliranja informacija o zgradama (BIM) i Interneta stvari (IoT). Rezultati pokazuju da blockchain može povećati transparentnost, automatizirati praćenje otpada i olakšati sigurnu razmjenu informacija, čime podržava prijelaz na kružno izgrađeno okruženje. Rad zaključuje da usvajanje sustava upravljanja otpadom temeljenim na blockchainu može značajno smanjiti utjecaj na okoliš, potaknuti učinkovitost korištenja resursa i potaknuti održive prakse u građevinskom sektoru.

Autori:

- Moutaman M. Abbas

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Braşovu, Braşov, Rumunjska

- Radu Muntean

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Braşovu, Braşov, Rumunjska

Poveznica na konferenciju i članak:

<https://www.ysu.am/en/conference/869>

https://journals.ysu.am/index.php/jisees/article/view/SI_1_2025_p123

Vremenska crta izlaza



Naslov	Vrsta	Datum	Status	Kanal za distribuciju
RockChain: Kružno upravljanje otpadom u građevinarstvu vođeno blockchainom	Konferencijski rad	24. - 26. rujna 2025.	Predano	YSU konferencija o SDG-ovima

Citat iz članka:

RockChain: Tehnološki okvir za kružno upravljanje otpadom temeljeno na blockchainu u građevinskom sektoru. (2025). *Časopis za inovativna rješenja za ekološku održivost*, 123.

3. ZNANSTVENI ČLANCI

3.1. Objavljeno u Frontiers in Built Environment (indeksirano u WoS i Scopus)

Naslov: *Predviđanje mehaničkih svojstava mramornog betona pomoću umjetnih neuronskih mreža i blockchain-kamena za održivu gradnju.*

Statistički podaci: već ih je vidjelo 1200+ ljudi, a preuzelo ih je 180+.



Slika 1: Statistički podaci. Izvor: <https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1594735/full>

Sažetak:

Upotreba mramornog praha — industrijskog nusproizvoda — služi kao dodatni cementni materijal (SCM) i osigurava održivost minimiziranjem utjecaja proizvodnje cementa na okoliš. Ovaj rad predlaže novu primjenu umjetnih neuronskih mreža (ANN) i Blockchain-Rock tehnologije za poboljšanje prediktivne točnosti i osiguranje praćenja podataka u optimizaciji betonskih mješavina. Koristeći ANN model treniran na 629 skupova podataka, predloženi pristup postigao je visoku prediktivnu točnost mehaničkih svojstava mramornog betona: Model I dosegao je $R^2 = 0,99$ i $RMSE = 1,63$ na testnom skupu, dok je Model II postigao $R^2 = 1,00$ i $RMSE = 0,21$. Ovi rezultati su superiorniji ili usporedivi s onima drugih modela strojnog učenja, poput feedforward ANN-a ($R^2 = 0,985$, $RMSE = 1,12$) i opće regresijske neuronske mreže (GRNN) ($R^2 = 0,92$, $RMSE = 4,83$), što naglašava učinkovitost predložene ANN arhitekture. Ovo pokazuje sposobnost ANN-a da učinkovito predviđa tlačnu i vlačnu čvrstoću mramornog betona, značajno smanjujući potrebu za standardnim dugotrajnim ispitivanjima. Dodatno, Blockchain-Rock osigurava sigurno i bez manipulacija praćenje podrijetla materijala i betonskih mješavina, omogućujući transparentnost i učinkovitost u lancu opskrbe. Eksperimenti pokazuju da dodavanje mramornog praha poboljšava čvrstoću i izdržljivost betona. Nadalje, predviđanja temeljena na ANN-u omogućuju optimizaciju dizajna betonske mješavine u stvarnom vremenu. Ovaj dvostruki pristup nudi prošireno rješenje za održivu gradnju koristeći učinkovitost temeljenu na umjetnoj inteligenciji i sigurnost podataka temeljenu na blockchainu. Budući rad može istražiti dodatna poboljšanja kroz integraciju IoT-a u stvarnom vremenu i veće skupove podataka za daljnje poboljšanje točnosti predviđanja i industrijske primjenjivosti.

Autori:

- Moutaman M. Abbas

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Braşovu, Braşov, Rumunjska

- Radu Muntean

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Braşovu, Braşov, Rumunjska

Poveznica na članak:

<https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1594735/full>

Vremenska crta izlaza

Naslov	Vrsta	Datum	Status	Kanal za distribuciju
Predviđanje mehaničkih svojstava mramornog betona pomoću umjetnih neuronskih mreža i blockchain-kamena za održivu gradnju	Časopis članaka	Srpanj 2025.	Objavljeno	<i>Granice u izgrađenom okolišu</i> <i>IF = 2,7</i>

Citat iz članka:

Abbas MM i Muntean R (2025) Predviđanje mehaničkih svojstava mramornog betona pomoću umjetnih neuronskih mreža i blockchain-rocka za održivu gradnju. *Sprijeda. Izgrađeno okruženje*. 11:1594735. DOI: 10.3389/fbuil.2025.1594735

Your new experience awaits. Try the new design now and help us make it even better

Switch to the new experience

ORIGINAL RESEARCH article

Front. Built Environ., 24 July 2025

Sec. Sustainable Design and Construction

Volume 11 - 2025 |

<https://doi.org/10.3389/fbuil.2025.1594735>

This article is part of the
Research Topic

Eco-Friendly Materials and
Sustainable Technologies for
Future Infrastructure

[View all articles >](#)

Download article

1,211

Total views

189

Downloads



[View article impact >](#)

[View altmetric score >](#)

Share
on



Edited by



Engr Dr John
Engbonye Sani

Reviewed by



EBENEZER
ESENOGHO



Mohammad M.
Karimi



Moutaman M. Abbas



Radu Muntean*

Faculty of civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

Use of marble powder—an industrial by-product—serves as a supplementary cementitious material (SCM) and ensures sustainability by minimizing environmental impacts of cement manufacturing. This paper suggests a novel use of artificial neural networks (ANN) and Blockchain-Rock technology to

Slika 2: Publikacija. Izvor: <https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1594735/full>



OPEN ACCESS

EDITED BY
John Engbonye Sani,
Nigerian Defence Academy, Nigeria

REVIEWED BY
Mohammad M. Karimi,
Tarbiat Modares University, Iran
Ebenezer Esenogho,
University of South Africa, South Africa

*CORRESPONDENCE
Radu Muntean,
✉ radu.m@unitbv.ro

RECEIVED 16 March 2025
ACCEPTED 24 June 2025
PUBLISHED 24 July 2025

CITATION
Abbas MM and Muntean R (2025) Predicting
mechanical properties of marble powder
concrete using artificial neural networks and
blockchain-rock for sustainable construction.
Front. Built Environ. 11:1594735.
doi: 10.3389/fbuil.2025.1594735

COPYRIGHT
© 2025 Abbas and Muntean. This is an
open-access article distributed under the
terms of the [Creative Commons Attribution
License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use, distribution or
reproduction in other forums is permitted,
provided the original author(s) and the
copyright owner(s) are credited and that the
original publication in this journal is cited, in
accordance with accepted academic practice.
No use, distribution or reproduction is
permitted which does not comply with
these terms.

Predicting mechanical properties of marble powder concrete using artificial neural networks and blockchain-rock for sustainable construction

Moutaman M. Abbas and Radu Muntean*

Faculty of civil Engineering, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

Use of marble powder—an industrial by-product—serves as a supplementary cementitious material (SCM) and ensures sustainability by minimizing environmental impacts of cement manufacturing. This paper suggests a novel use of artificial neural networks (ANN) and Blockchain-Rock technology to enhance predictive accuracy and assure tracking of data in concrete mix optimization. Using an ANN model trained on 629 data sets, the proposed approach achieved high predictive accuracy for mechanical properties of marble powder concrete: Model I reached $R^2 = 0.99$ and RMSE = 1.63 on the test set, while Model II achieved $R^2 = 1.00$ and RMSE = 0.21. These results are superior or comparable to those of other machine learning models, such as a feedforward ANN ($R^2 = 0.985$, RMSE = 1.12) and a general regression neural network (GRNN) ($R^2 = 0.92$, RMSE = 4.83), highlighting the effectiveness of the proposed ANN architecture. This demonstrates the ANN's ability to efficiently predict compressive and tensile strength of marble powder concrete, substantially reducing the need for standard long-duration tests. Additionally, Blockchain-Rock ensures secure and tamper-free tracking of material origin and concrete mixes, enabling transparency and efficiency in the supply chain. Experiments demonstrate that the addition of marble powder improves concrete strength and durability. Furthermore, ANN-based predictions enable real-time optimization of the concrete mix design. This dual approach offers an extended solution for sustainable construction by leveraging AI-based efficiency and blockchain-based data security. Future work can explore additional enhancements by real-time IoT integration and larger data sets to further improve predictive accuracy and industrial applicability.

KEYWORDS

marble powder, artificial neural networks, blockchain-rock, mechanical properties, supplementary cementitious materials (SCMs), concrete durability, cement replacement, sustainable concrete

1 Introduction

Marble powder is one of the Supplementary Cementitious Materials (SCMs) that used to replace cement for more sustainable concrete, while compressive and Tensile concrete tests are important for us to know the quality of

3.2. Poslano u Pametno i održivo izgrađeno okruženje (Emerald, IF = 4.6)

Naslov: *Integracija Triple Helix suradnje i blockchaina u modele kružne ekonomije za poboljšano recikliranje otpada.*

Sažetak:

Ovaj rad istražuje kako se suradnja Triple Helixa (industrija–vlada–akademija) može operacionalizirati unutar modela cirkularnog gospodarstva (CE) za recikliranje otpada koristeći blockchain kao infrastrukturu zajedničkog povjerenja, sljedivosti i koordinacije, s posebnim značajem za vrijednosne lance izgrađenog okoliša te tokove otpada za izgradnju i rušenje (C&D). Predlaže integrativni okvir i referentnu arhitekturu koja povezuje uloge dionika, prava odlučivanja i upravljačke aranžmane s konkretnim blockchain funkcionalnostima — poput nepromjenjivih zapisa lanca čuvanja, provjerljivih materijalnih putovnica, pametnih ugovora za automatizirane provjere usklađenosti i uvjetnih plaćanja te tokeniziranih ili poticaja temeljenih na izvedbi vezanih uz validirano sortiranje i kvalitetne rezultate. Model specificira gdje treba prikupljati i provjeravati podatke (npr. na točkama prikupljanja, prijenosa, sortiranja, obrade i certifikacije sekundarnog materijala), kako se odgovornosti mogu raspodijeliti među akterima te kako se mogu koristiti pravila za reviziju za usklađivanje ciljeva i smanjenje oportunističkog ponašanja. Korištenjem analize reprezentativnih procesa recikliranja temeljenih na scenarijima, studija ilustrira kako predložena integracija može smanjiti asimetrije informacija, ograničiti sporove i ojačati odgovornost unutar fragmentiranih lanaca recikliranja, istovremeno poboljšavajući osiguranje kvalitete materijala i vjerodostojnost tvrdnji o cirkularnosti — ključne prepreke za veće stope recikliranja i jače tržište sekundarnih materijala. Rad dalje raspravlja o razmatranjima implementacije uključujući dizajn upravljanja (tko što potvrđuje i prema kojim standardima), interoperabilnost s postojećim informacijskim sustavima za upravljanje otpadom, granice privatnosti i dijeljenja podataka te usklađenost s regulativom, zaključujući da je blockchain najvrijedniji kada je ugrađen u jasno definirano suradničko upravljanje, a ne tretiran isključivo kao tehnički dodatak, te da je buduća empirijska validacija u implementacijama na više lokacija potrebna za kvantificiranje utjecaji na prinos, stope kontaminacije, troškove i prihvaćanje od strane dionika.

Autori:

- Moutaman M. Abbas

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Braşovu, Braşov, Rumunjska

- Radu Muntean

Fakultet građevinarstva, Transilvania Sveučilište u Braşovu, Braşov, Rumunjska

Poveznica na članak (u recenziji):

STATUS	ID	TITLE	CREATED	SUBMITTED
✉ Contact Journal RAE: Not Assigned EIC: Rahimian, Farzad	SASBE-08-2025-0474	Integrating Triple Helix Collaboration and Blockchain in Circular Economy Models for Enhanced Waste Recycling View Submission Submitting Author: M. Abbas, Moutaman	16-Aug-2025	16-Aug-2025
Awaiting Admin Processing				

Slika 4: Publikacija. Izvor: <https://www.emeraldgroupublishing.com/journal/sasbe>

Vremenska crta izlaza

Naslov	Vrsta	Datum	Status	Kanal za distribuciju
Integracija Triple Helix suradnje i blockchaina u modele kružne ekonomije za poboljšano recikliranje otpada	Časopis članaka	kolovoz 2025.	Na pregledu	<i>Pametno i održivo izgrađeno okruženje</i> <i>IF = 4,6</i>