

WP5-A3. Implementarea cursului pilot RockChain pentru antreprenori și profesioniști din industria pietrei naturale.



Această lucrare este licențiată sub [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

"Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, însă, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană și nici EACEA nu pot fi considerate răspunzătoare pentru acestea."



Transilvania
University
of Brasov





Cuprins

1. INTRODUCERE	3
2. CURSUL PILOT DIN ASCHAFFENBURG	4
2.1. Agenda.....	4
2.2. Conținutul cursului	4
2.3. Participare.....	9
3. EVALUAREA CALITĂȚII	10
3.1. Chestionarul de evaluare.....	10
3.2. Rezultatele chestionarului.....	10
4. CONCLUZII	14

1. INTRODUCERE

Acest document conține rezultatele activității WP5-A3 „Implementarea cursului pilot RockChain în Aschaffenburg (Germania)”.

Această activitate a constat în implementarea unui curs de specializare axat pe proiectul RockChain. Cursul a fost organizat la Școala de Pietrari din Aschaffenburg, cu participarea partenerilor DNV, KSK, CTM și UNITBv. Rezultatele și materialele dezvoltate în cadrul proiectului au fost prezentate unui număr de aproximativ 30 de participanți, incluzând studenți masteranzi ai Școlii de Pietrari din Aschaffenburg, membri interesați ai asociațiilor profesionale și cadre didactice specializate din instituții de formare profesională din domeniul pietrei naturale.

Implementarea cu succes a activității a presupus organizarea unui eveniment cu prezență fizică și elaborarea prezentului raport, care include feedback-ul participanților și imagini din cadrul cursului, pentru evaluarea desfășurării cursului pilot. Participanților le-a fost distribuit un chestionar de evaluare a calității cursului, pentru a colecta opinii privind activitatea pilot.

2. CURSUL PILOT DIN ASCHAFFENBURG

2.1. Agenda



DNV Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V.
Sanderstraße 4
97070 Würzburg
Fon: 09 31.1 20 61
Fax: 09 31.1 45 49
info@natursteinverband.de
www.natursteinverband.de

Co-funded by
the European Union
WWW.ROCKCHAIN.EU

ROCKCHAIN - Neue Technologien, um die
Herkunft und die Verarbeitung von
Natursteinprodukten transparent abzubilden

Programm 08.10.2025

Steinmetzschule Aschaffenburg, Schloßgasse 27, 63739 Aschaffenburg

Teil 2 - Pilotkurs

14.00 – 14.15 Uhr Vorstellung des Lehrplans und der Online-Plattform (DNV, CTM)

14.15 – 15.00 Uhr Praktische Vorführung zur Schulung von Abfallmanagern, Technikern und Fachleuten aus der Stein- und Baubranche (KSK Modul 1, UNITBv Modul 2, DNV Modul 3)

15.00 – 15.30 Uhr Ausführliches Testen der Lern-App (CTM Module 4/5)

15.30 – 16.00 Uhr Diskussionsrunde

16.00 Uhr Ende der Veranstaltung

Zielgruppe: Ausbilder und Mitarbeiter in Naturstein-Fachbetrieben, Schüler und Lehrkräfte an Fachschulen/ Bildungseinrichtungen/ Technologiezentren, Mitarbeiter in Branchenverbänden/ Organisationen

Teilnahmegebühr: keine

DNV **CTM** **UNITBv** **KSK**

Projekt-Mitglieder: Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V. (DNV), Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales (CTM), Universitatea Transilvania Din Brasov (UNITBv), Klesarska skola (KSK).

Figura 1: Agenda evenimentului.

2.2. Conținutul cursului

Accentul a fost pus pe proiectul UE „RockChain”, dezvoltat de DNV din Germania împreună cu partenerii săi: KSK din Croația, CTM din Spania și UNITBv din România. Scopul proiectului este utilizarea tehnologiei blockchain pentru a înregistra toate datele pe parcursul ciclului de viață al unui produs din piatră naturală – de la extracție și

prelucrare până la reutilizare. Astfel, fluxurile de materiale devin trasabile, iar resursele pot fi utilizate mai eficient.

Cursul pilot a avut loc la Școala de Pietrari din Aschaffenburg pentru viitori maeștri pietrari și cadrele lor didactice (15 participanți, dintre care 6 din parteneriatul RockChain), precum și pentru alți profesori de specialitate din școli profesionale și din companii de extracție și prelucrare a pietrei naturale (13 participanți). Evenimentul s-a desfășurat pe 8 octombrie 2025, între orele 14:00 și 16:00. Proiectul oferă profesioniștilor din sectorul pietrei și construcțiilor o bază de formare pentru cartografierea transparentă a originii și procesării produselor din piatră naturală.

Participanții au discutat modul în care sustenabilitatea și digitalizarea pot fi combinate în practică în sectorul pietrei naturale. În total, cursul pilot a avut 22 de participanți care au dobândit cunoștințe în cadrul RockChain.

Reiner Krug, director general al DNV, a explicat conceptul prin care tehnologia blockchain este utilizată pentru înregistrarea digitală a blocurilor de piatră naturală în carieră și pentru documentarea tuturor etapelor de procesare. Astfel, utilizarea pietrei naturale este optimizată, iar generarea de deșeuri este redusă.



Figura 2: Prezentarea modului 3.

Un curriculum special conceput a fost prezentat ca bază de formare adecvată.



TRANVERSELE TECHNOLOGISCHE KOMPETENZEN FÜR DIE
NATURSTEININDUSTRIE MIT SCHWERPUNKT AUF DER ANWENDBARKEIT
VON BLOCKCHAIN IN EINER KREISLAUFWIRTSCHAFT



Co-funded by
the European Union

Allgemeiner Überblick

Kursinhalte

1. Gesteinsabfallmanagement und Logistik

1.1 Einführung in die Abfallwirtschaft

1.2 Grundsätze der Kreislaufwirtschaft

1.3 Abfallmanagement in der Steinverarbeitung

2. Blockchain-Technologie in der Abfallwirtschaft

2.1 Grundlagen der Blockchain-Technologie

2.2 Blockchain in der Bergbau- und Natursteinindustrie

3. Verwendung von Naturstein in Architektur und Bauwesen

3.1 Naturstein als nachhaltiger Baustoff

3.2 Verwendung von Naturstein im Tiefbau

5

Figura 3: Exemplu de conținut de curs.

David Caparrós Pérez și Carlos Martínez González de la Centru Tehnologic pentru Resurse Minerale (CTM) din Murcia, Spania, au contribuit cu expertiza lor în analiza materiilor prime și optimizarea digitală a proceselor. Rezultatele sunt integrate într-o platformă online cu acces liber, într-o aplicație și într-un curriculum ce va fi utilizat în formare la nivel european.

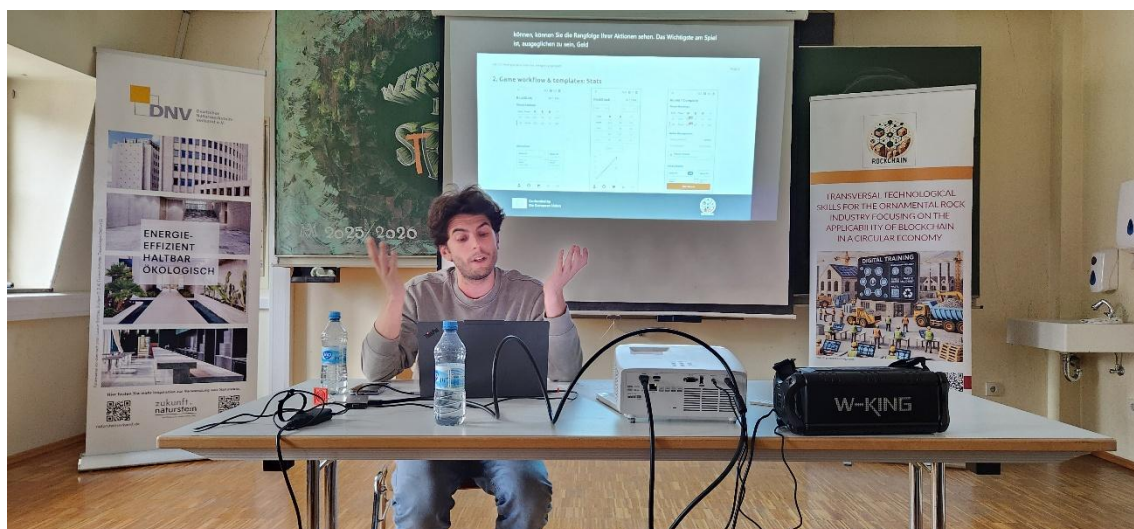


Figura 4: Prezentarea modulelor 4 și 5.

Platforma OER, nucleul proiectului RockChain, a fost prezentată ca instrument pentru formarea profesioniștilor din industrie și a viitorilor pietrari în metode de analiză a ciclului de viață în industria pietrei. S-a subliniat importanța colaborării, transparenței și partajării cunoștințelor pentru promovarea economiei circulare și a inovării în sector.

Tamara Plastic, directoarea Școlii de Pietrari din Pučišća (Croatia), a oferit perspective asupra predării practice, prezentând rezultatele Modulului 1.



Figura 5: Prezentarea modului 1.

Radu Muntean, profesor la Universitatea Transilvania din Brașov (UNITBv), a prezentat rezultatele Modulului 2, completate cu cercetări științifice privind durabilitatea pietrei naturale în construcții, și a încurajat participanții tineri să obțină experiență internațională prin programe Erasmus.



Figura 6: Prezentarea modului 2.

Într-o prezentare ulterioară, **Reiner Krug** a evidențiat, prin Modulul 3, rolul registrelor blockchain imuabile în documentarea lanțurilor de aprovizionare și prevenirea fraudei și a fenomenului de „greenwashing”. Au fost discutate și pașapoartele digitale ale materialelor, gemenii digitali, planurile de mentenanță predictivă și platformele de colaborare pentru proiectarea lucrărilor de demolare.



TRANSVERSALE TECHNOLOGISCHE KOMPETENZEN FÜR DIE
NATURSTEININDUSTRIE MIT SCHWERPUNKT AUF DER ANWENDBARKEIT
VON BLOCKCHAIN IN EINER KREISLAUFWIRTSCHAFT



Co-funded by
the European Union

UNIT 3: Kreislaufwirtschaft im Kontext von Naturwerksteinen

Das Fach gliedert sich in 6 Kernthemen:

1. DEFINITION UND GRUNDSÄTZE DER KREISLAUF-WIRTSCHAFT
2. VON LINEAREN ZU ZIRKULÄREN MODELLEN: HERAUSFORDERUNGEN UND VORTEILE
3. KREISLAUFFÖRDERNDE PRAKTIKEN IN DER GEWINNUNG, VERARBEITUNG UND PRODUKTGESTALTUNG
4. VERWERTUNG VON STEINRESTEN (ABFÄLLEN): ZUSCHLAGSSTOFFE, FÜLLSTOFFE, DEKORATIONEN USW.
5. CE UND DIGITALISIERUNG: RÜCKVERFOLGBARKEIT, DATEN, LEBENSZYKLUSÜBERWACHUNG
6. EU-KONTEXT: GRÜNER DEAL, AKTIONSPLAN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT, TAXONOMIE

2

Figura 7: Exemplu de conținut de curs.

În final, participanții au testat interactiv aplicația mobilă RockChain pentru a înțelege mai bine funcționarea tehnologiei blockchain.



Figura 8: Testarea aplicației mobile RockChain.

Locația istorică a demonstrat că economia circulară poate fi aplicată și în practică, prin exemplul Castelului Johannisburg, construit din gresie roșie de Main, subliniind legătura dintre tradiție și viitor.



Figura 9: Participanți în fața Castelului Johannisburg: Clădirea este una dintre cele mai importante clădiri rezidențiale ale Renașterii germane târzii.

2.3. Participare

Cursul pilot a reunit maeștri pietrari și cadre didactice (15 participanți, dintre care 6 din parteneriatul RockChain), precum și profesori de specialitate din alte școli profesionale și din companii de extracție și prelucrare a pietrei naturale (13 participanți). În total, 22 de participanți au beneficiat de cursul RockChain.

3. EVALUAREA CALITĂȚII

3.1. Chestionarul de evaluare

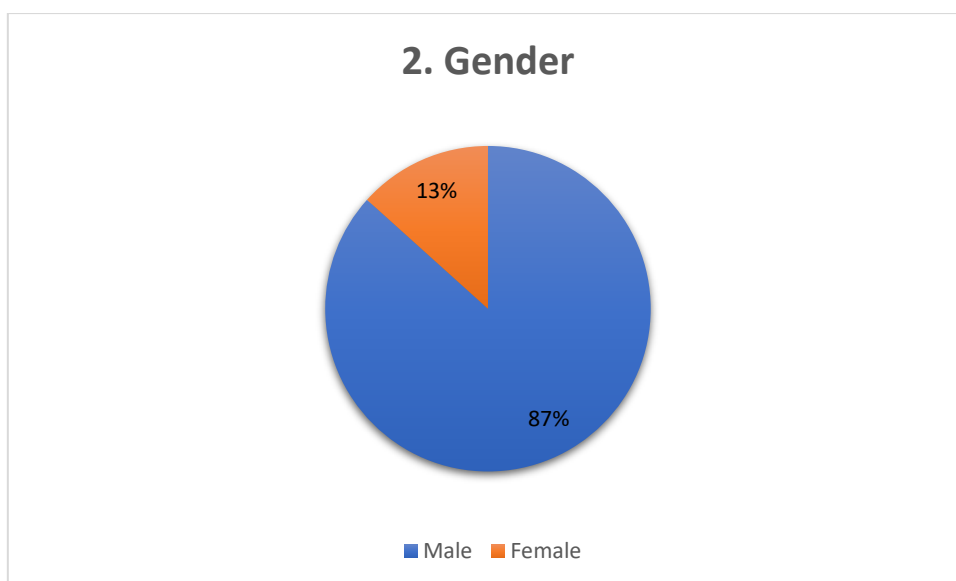
După finalizarea cursului pilot, tuturor participanților activi le-a fost distribuit un chestionar tipărit pentru evaluare. Scopul acestuia a fost colectarea unui feedback detaliat și a perspectivelor participanților, pentru evaluarea cursului. Răspunsurile au fost anonime.

3.2. Rezultatele chestionarului

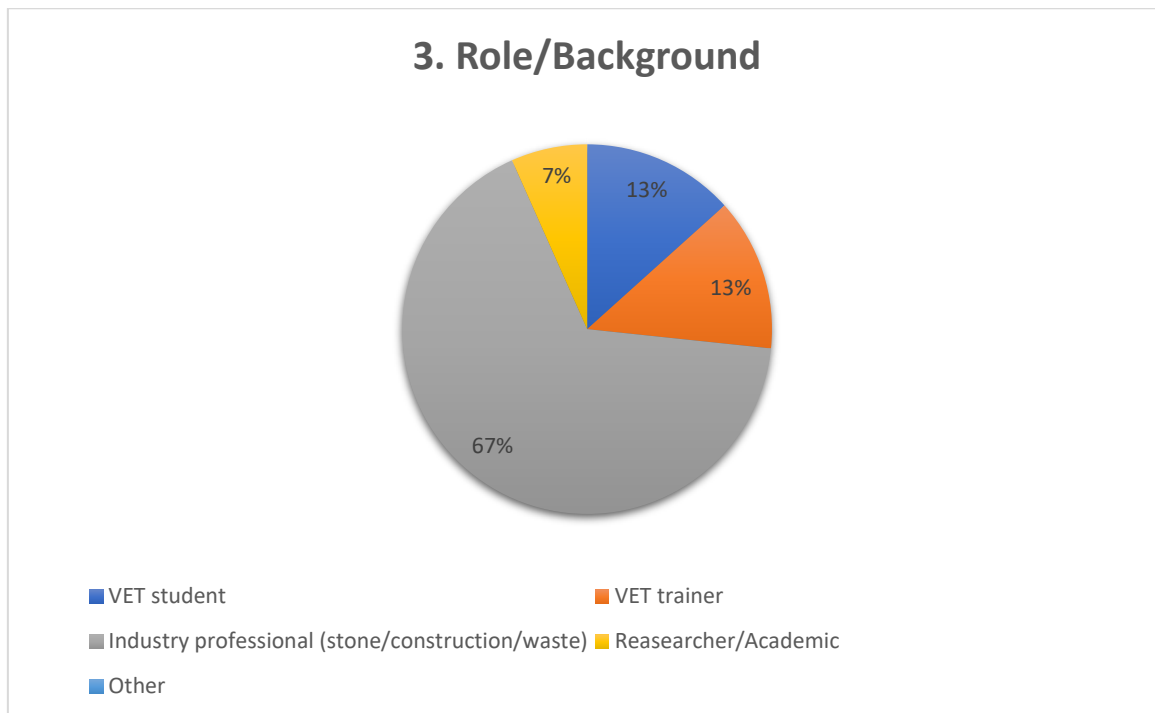
1. Țara de origine a participanților:

100% Germania.

2. Gen



3. Rol / experiență



4. Modalitate de participare:

100% cu prezență fizică.

5. Familiarizare anterioară cu blockchain și economia circulară

Media: 2,87/5

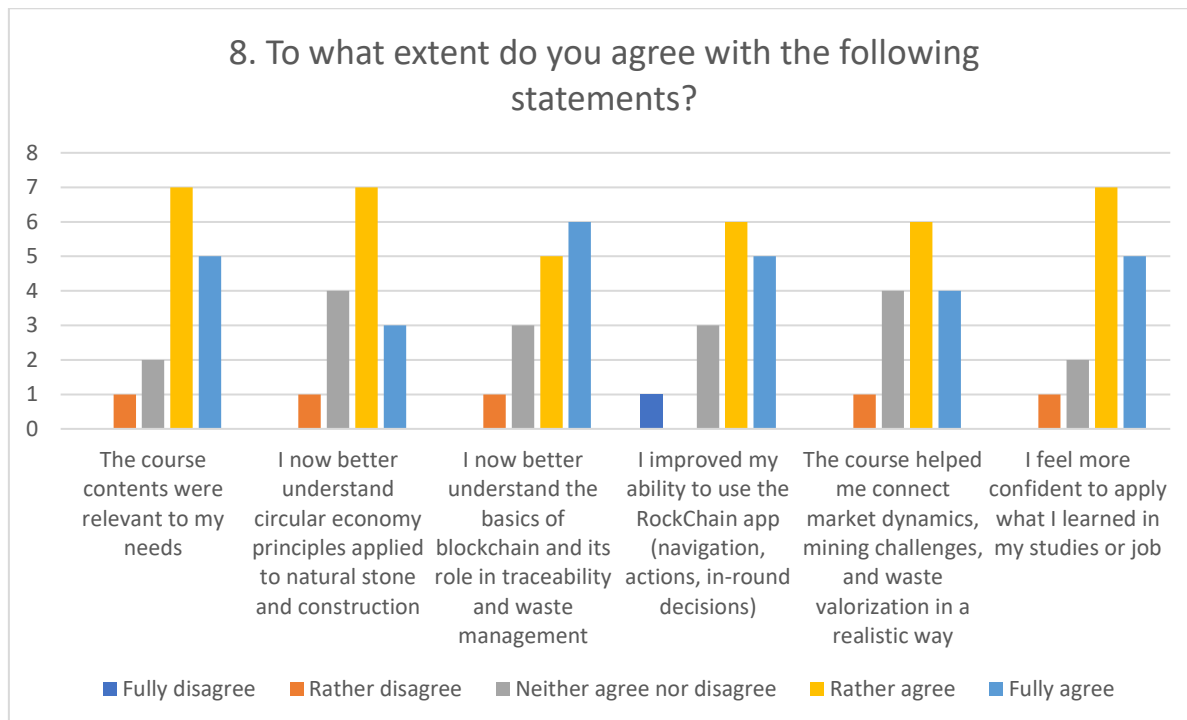
6. Nivel general de satisfacție față de activitate:

Media: 3,93/5

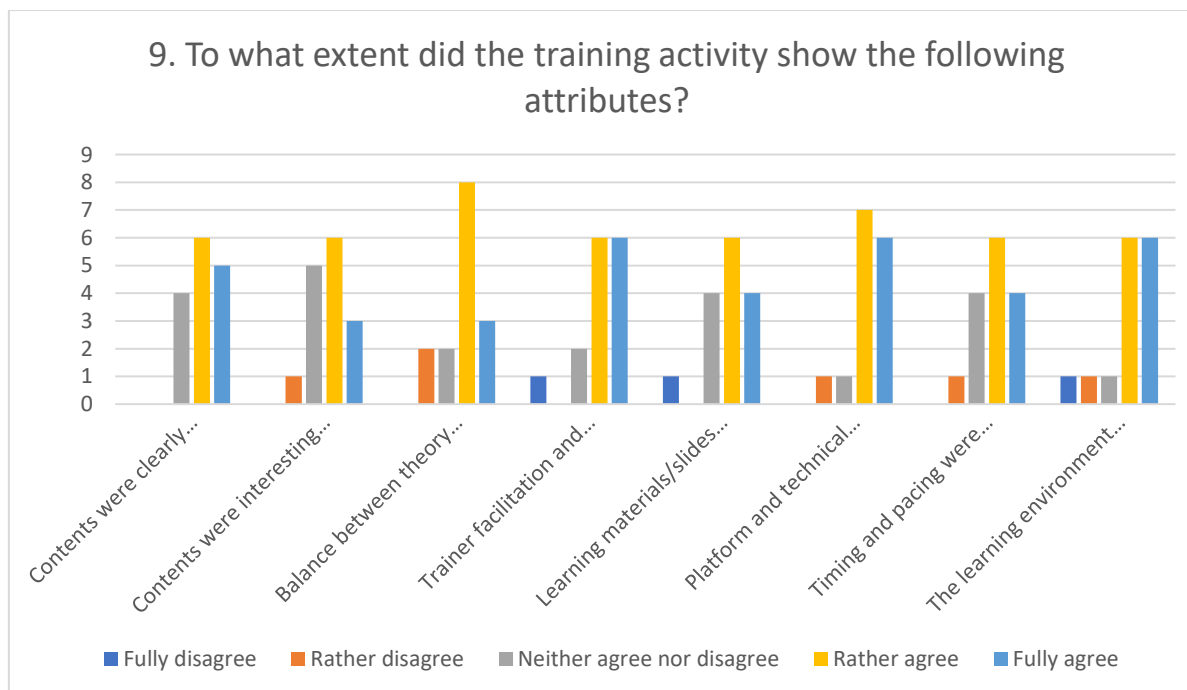
7. Probabilitatea de a recomanda activitatea:

Media: 4,07/5

8. Gradul de acord cu afirmațiile propuse:



9. Atributele demonstrate de activitatea de formare:





10. Utilizabilitatea aplicației RockChain:

Media: 3,93/5

11. Claritatea mecanismelor din aplicație (timer, piață, minerit, reciclare):

Media: 7,33/10

12. Aspectele considerate cele mai interesante:

Mai multe informații sunt prezentate în concluzii.

13. Aspecte ce pot fi îmbunătățite:

Mai multe informații sunt prezentate în concluzii.

14. Comentarii sau sugestii suplimentare:

Mai multe informații sunt prezentate în concluzii.

4. CONCLUZII

Cursul pilot WP5-A3 din Aschaffenburg a oferit un cadru practic solid pentru validarea integrată a rezultatelor RockChain din WP2 (curriculum), WP3 (materiale de formare) și WP4 (platformă OER și aplicație), în fața unui public mixt, strâns legat de lanțul valoric al pietrei naturale.

Rezultatele evaluării arată că participanții aveau un nivel moderat de familiarizare inițială, dar au raportat un grad bun de satisfacție și o disponibilitate ridicată de a recomanda activitatea. Aplicația RockChain s-a dovedit un element-cheie de implicare și învățare, fiind deja adecvată utilizării ghidate în contexte educaționale.

Dincolo de validarea tehnică, cursul a consolidat valoarea narativă a proiectului RockChain, evidențiind legătura dintre tradiție, meșteșug și sustenabilitate, susținută de trasabilitate digitală.

Pentru viitor, principala direcție de îmbunătățire este creșterea timpului alocat activităților practice sau organizarea unor sesiuni de *follow-up*, pentru aprofundarea utilizării aplicației și transpunerea conceptelor în fluxuri de lucru concrete și scenarii educaționale. Aceste concluzii vor sprijini rafinarea finală a materialelor și a platformei OER RockChain înainte de etapa finală de diseminare.