

WP2-A3. Definicija ciljeva učenja i ishoda učenja kurikuluma.



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

"Financirano od strane Europske unije. Međutim, izneseni stavovi i mišljenja isključivo su autora i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili Europske agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu biti odgovorni za njih."





CONTENTS

1. INTRODUCTION.....	3
2. INITIAL APPROACH TO LEARNING OUTCOMES	4
2.1 Initial Knowledge Outcomes	4
2.2 Initial outcomes	5
2.3 Initial expected results.....	6
3. LEARNING OUTCOMES	6
4. CONCLUSIONS.....	11

1. UVOD

Ovaj rezultat, WP2-A3 "Definicija ciljeva učenja i ishoda učenja kurikuluma", predstavlja ključni temelj u razvoju obrazovnog programa RockChain. Predstavlja prijelaz s početnog konceptualnog i strateškog okvira (definiranog u WP2-A1 i WP2-A2) na pedagoško strukturiranje kurikuluma, uspostavljajući jasan i mjerljiv skup ciljeva i ishoda učenja koji će usmjeravati dizajn, provedbu i evaluaciju ponude RockChain obuke.

RockChain se bavi potrebom za unapređenjem vještina odraslih učenika—posebno radnika starijih od 45 godina u sektorima ukrasnog kamena, građevinarstva i upravljanja otpadom—opremajući ih transverzalnim digitalnim kompetencijama, s posebnim naglaskom na primjenu blockchain tehnologije u procesima cirkularnog gospodarstva. Kako je definirano u prijavi projekta, zadatak WP2-A3 posvećen je identificiranju i strukturiranju općih ciljeva učenja i očekivanih ishoda učenja, osiguravajući usklađenost s Europskim okvirom kvalifikacija (EQF), ESG-om za osiguranje kvalitete i Preporukom Vijeća o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje.

Ovo izvješće temelji se na suradničkom radu svih projektnih partnera i izravno se nadovezuje na rane nalaze WP2-A2 (Analiza potreba za obukom), kao i na prvu verziju strukture i metodologije kurikuluma definirane prema WP2-A6. Rezultati WP2-A3 služiti će kao referenca za definiciju metodologije učenja (WP2-A4), razvoj sadržaja (WP3) i dizajn interaktivnog alata za učenje RockChain (WP4). Trenutni dokument predstavlja:

- (1) pregled preliminarnog pristupa identificiranju ishoda učenja;
- (2) konačna formulacija općih ishoda učenja—grupiranih u znanje, vještine i stavove/vrijednosti—i;
- (3) skup zaključaka koji usmjeravaju pedagoški kontinuitet kurikuluma.

Opći cilj ovog zadatka je osigurati da kurikulum RockChaina nije samo tehnički koherentan i pedagoški robustan, već i relevantan, inkluzivan i prenosiv, s jasnim i provjerljivim rezultatima koji zadovoljavaju potrebe učenika, trenera i dionika u digitalnoj i zelenoj tranziciji sektora.

2. POČETNI PRISTUP ISHODIMA UČENJA

Početni pristup definiranju ishoda učenja za RockChain kurikulum temeljio se na ranim rezultatima analize potreba za obukom (WP2-A2) te na praktičnom i tehnološkom fokusu samog projekta — naime, na spoju upravljanja otpadom u sektoru ukrasnog kamena i primjene blockchain tehnologije za promicanje praksi kružnog gospodarstva. Ovaj preliminarni okvir služio je kao temelj za iterativnu raspravu među projektnim partnerima i sektorskim dionicima tijekom prve faze dizajna kurikuluma.

U ovoj ranoj fazi konzorcij je formulirao privremene ishode učenja grupirane u tri temeljne dimenzije: stjecanje znanja, razvoj kompetencija i promjenu stavova. Ti su rezultati artikulirani kroz tematske klastere koji pokrivaju dva ključna područja znanja:

- (i) upravljanje kamenim otpadom u industriji kamena i povezane logističke i ekološke izazove, te;
- (ii) blockchain tehnologiju i njezinu potencijalnu primjenu u sljedivosti otpada i optimizaciji resursa. Unutar svakog područja izrađeni su opisi učenja koji odražavaju osnovno tehničko znanje, relevantne industrijske prakse i kontekstualna načela održivosti — uključujući promicanje kamena kao višekratnog i niskoutjecajnog materijala.

Paralelno su predstavljene početni ishodi temeljeni na kompetencijama kako bi se identificirale specifične vještine i sposobnosti koje će učenici trebati za prijenos teorijskog znanja u praktične i sektorski relevantne aktivnosti. To je uključivalo sposobnost interpretacije tokova otpada, procjenu opcija recikliranja, primjenu principa cirkularnosti i simulaciju blockchain procesa praćenja.

Konzorcij je također priznao važnost definiranja stavovnih ishoda — osobito u poticanju predanosti održivosti, otvorenosti prema tehnološkim inovacijama, etičkim praksama u obradi podataka i međugeneracijskom učenju u tradicionalnim industrijskim okruženjima. Ovi preliminarni rezultati pružili su konceptualnu i operativnu potporu, koja je kasnije dorađena i strukturirana u konačni okvir ukupnih ishoda učenja predstavljen u Odjeljku 3 ovog izvješća.

2.1 Ishodi početnog znanja

A. Upravljanje kamenim otpadom u industriji kamena i logistici:

- Stvaranje otpada i utjecaj na okoliš: Razumite ključne izvore kamenog otpada tijekom rudarenja, vađenja kamena i prerade kamena te ekološke izazove povezane s njihovim upravljanjem

- Najbolje prakse u upravljanju otpadom: Steknite znanje o industrijskim standardima za minimiziranje, rukovanje i recikliranje kamenog otpada, uključujući logistiku skladištenja, transporta i prodaje kamenih blokova
- Principi održivosti: Naučite principe održivog upravljanja otpadom i kružne ekonomije u industriji kamena, uključujući strategije za smanjenje ekološkog otiska i poboljšanje učinkovitosti korištenja resursa.
- Promicanje kamena kao zelenog materijala: Steknite znanje o strategijama za zagovaranje korištenja kamena na održiv način, naglašavajući njegovu ulogu u smanjenju ugljičnog otiska u sirovini s visokim potencijalom za ponovnu upotrebu i recikliranje u raznim industrijskim primjenama.

B. Blockchain tehnologija u upravljanju otpadom:

- Osnove blockchaina: Steknite čvrsto razumijevanje principa blockchain tehnologije, uključujući njezinu arhitekturu, rad i potencijalne primjene
- Blockchain u upravljanju otpadom: Razumite kako se blockchain može primijeniti za poboljšanje sljedivosti, transparentnosti i sigurnosti procesa upravljanja otpadom u industriji kamena
- Studije slučaja i primjene u stvarnom svijetu: Steknite uvide iz stvarnih primjera korištenja blockchaina u sektorima rudarstva, kamenoloma i prerade kamena te saznajte o prednostima i izazovima njegove implementacije.

2.2 Početni ishodi

A. Upravljanje kamenim otpadom u industriji kamena i logistici

A.1. Uvod u upravljanje kamenim otpadom

- pregled stvaranja otpada u kamennoj industriji;
- utjecaje na okoliš i izazove održivosti;
- Najbolje prakse u smanjenju otpada, rukovanju i logistici.

A.2. Načela cirkularnog gospodarstva

- otpad i recikliranje otpada;
- ponovnu upotrebu otpada;
- Degradacija materijala.

A.3. Upravljanje otpadom u preradi kamena

- tehnike za minimiziranje i recikliranje kamenog otpada;
- inovacije i izazovi u upravljanju kamenim otpadom;
- Studije slučaja uspješnih strategija upravljanja otpadom.

B. Blockchain tehnologija u upravljanju otpadom

B.1. Osnove blockchain tehnologije

- načela i funkcioniranje blockchaina;
- potencijalne primjene blockchaina u upravljanju otpadom;
- Uvod u blockchain platforme i alate.

B.2. Blockchain u rudarskoj industriji i industriji kamena

- Studije slučaja implementacije blockchaina u praćenju otpada.
- Razvijanje blockchain rješenja za upravljanje otpadom.
- Budući trendovi u blockchain tehnologiji za industriju kamena.

2.3 Početni očekivani rezultati

A. Upravljanje kamenim otpadom u industriji kamena i logistici

- njegovati snažnu predanost održivosti u upravljanju kamenim otpadom, naglašavajući važnost smanjenja utjecaja na okoliš kroz odgovorne prakse u rudarstvu, kamenolomu i obradi kamena;
- njegovati etički pristup upravljanju otpadom u kamenoj industriji, prepoznajući potrebu za transparentnošću, odgovornošću i dugoročnim razmišljanjem u odlukama vezanim uz rukovanje, skladištenje i transport otpada;
- Poticati proaktivan pristup u prepoznavanju i rješavanju izazova u upravljanju kamenim otpadom.
- Usaditi dugoročnu perspektivu u donošenje odluka vezanih uz prirodni kameni otpad, potičući razmatranje utjecaja životnog ciklusa, trajnosti i održivosti u odabiru i korištenju ovog otpada kao sirovine za ponovnu upotrebu ili recikliranje u drugim industrijama.

B. Blockchain tehnologija u upravljanju otpadom

- razviti otvoren i inovativan način razmišljanja prema usvajanju novih tehnologija poput blockchaina, prepoznajući njihov potencijal;
- razviti pedantan stav prema točnosti, sigurnosti i integritetu podataka prilikom korištenja blockchaina za praćenje i upravljanje otpadom;
- Promovirajte suradnički pristup implementaciji blockchain rješenja, potičući timski rad i interdisciplinarnu suradnju.

3. ISHODI UČENJA

Ovaj odjeljak predstavlja konačni i objedinjeni skup ishoda učenja koji definiraju kurikulum RockChaina. Oni odražavaju prijelaz s početnih prijedloga ishoda (kako je navedeno u odjeljku 2) na strukturirani i validirani okvir usklađen s pedagoškim načelima projekta, potrebama za obukom identificiranim u WP2-A2 i Europskim kvalifikacijskim okvirom (EQF).

Ishodi učenja organizirani su u tri glavne kategorije:

- Očekivani ishodi znanja,
- Očekivani ishodi kompetencija, i
- Očekivani stavovi.

Zajedno, ove kategorije čine sveobuhvatnu i koherentnu arhitekturu učenja, osiguravajući da učenici ne samo da stječu tehničko znanje i digitalne vještine, već i razviju način razmišljanja o održivosti, inovacijama i profesionalnom rastu. Formulacija ovih ishoda osmišljena je da usmjerava dizajn metodologije učenja (WP2-A4), razvoj sadržaja i materijala (WP3) te provedbu praktičnih iskustava učenja (WP4).

Domena znanja	Ishodi učenja
Znanje o sektoru arhitektonsko-građevnog stijena i njegovim ekološkim izazovima	- Struktura i funkcioniranje lanca vrijednosti ukrasnih stijena, od vađenja i transformacije do distribucije i krajnje upotrebe, uključujući ključne aktere i međuzavisnosti u lancu opskrbe. - Vrste ukrasnih kamenih materijala (npr. mramor, granit, škriljevac, vapnenac), njihova svojstva i tipične primjene u građevinarstvu, urbanom dizajnu i arhitekturi. - Tehničke i ekonomske karakteristike otpada nastalog u kamenolomskoj industriji, uključujući fine čestice, pilani mulj, razbijene komade i ostatke kamenoloma. - Ekološke posljedice lošeg upravljanja otpadom, poput zauzimanja zemljišta, onečišćenja zraka i vode te neučinkovitog korištenja prirodnih resursa. - Ključni izazovi s kojima se sektor suočava, uključujući nisku digitalizaciju, rastuće regulatorne zahtjeve, nedostatak kvalificirane radne snage i pritisak javnosti na održive prakse.
Poznavanje načela cirkularnog gospodarstva i valorizacije otpada	- Temeljne koncepte kružnog gospodarstva (CE), uključujući sustave zatvorene petlje, otpad kao resurs, produženi životni ciklus proizvoda i sustavno razmišljanje. - Razlike između linearnih i kružnih modela te prednosti CE pristupa u smislu ekonomske otpornosti, učinkovitosti materijala i usklađenosti s regulativama. - Strategije za cirkularnost u sektoru kamena, uključujući valorizaciju nusproizvoda, sekundarne sirovine, industrijsku simbiozu i dizajn za ponovnu upotrebu. - Europski i nacionalni regulatorni okviri vezani uz kružno gospodarstvo i otpad (npr. Direktiva o otpadu, Protokol o građevinskom i rušenom otpadu, EU Zeleni plan). - Pojam nultog utjecaja i regenerativnog dizajna, osobito u vezi s rehabilitacijom kamenoloma, ekološkim dizajnom proizvoda i smanjenjem emisija.

Znanje o blockchainu i sustavima digitalne sljedivosti	- Osnovna arhitektura blockchain sustava, uključujući blokove, hash funkcije, distribuirane knjige, protokole konsenzusa, čvorove i validaciju transakcija. - Glavne prednosti blockchaina u industrijskim kontekstima: nepromjenjivost, decentralizacija, provjera bez povjerenja, transparentnost i sprječavanje prijevara. - Koncept i funkcioniranje pametnih ugovora, uključujući njihov potencijal za automatizaciju usklađenosti, koordinaciju radnih tokova i izvještavanje o okolišu. - Razlike između blockchaina i tradicionalnih baza podataka, uključujući integritet podataka, pristupačnost i sigurnosne mehanizme. - Uloga blockchaina u sustavima sljedivosti, koja omogućuje sigurnu registraciju podrijetla, kretanja, obrade i ponovne upotrebe materijala i otpada kroz lance s više aktera. - Kako se blockchain može kombinirati s drugim tehnologijama poput IoT-a, pametnih senzora, digitalnih blizanaca i cloud sustava radi jačanja pouzdanosti i revizije podataka.
Znanje o digitalizaciji, zelenoj tranziciji i cjeloživotnom učenju	- Transformativna uloga digitalnih tehnologija u modernizaciji tradicionalnih sektora i poboljšanju ekoloških rezultata kroz bolje podatke, praćenje i automatizaciju. - Odnos između digitalizacije i Zelenog dogovora, osobito u kontekstu dvostruke tranzicije i Europske agende vještina. - Važnost etike podataka, kibernetičke sigurnosti i odgovornih digitalnih praksi, osobito pri upravljanju okolišnim ili operativnim podacima među dionicima. - Potreba za cjeloživotnim učenjem i kontinuiranim usavršavanjem, osobito za profesionalce starije od 45 godina u niskodigitalnim sektorima, kako bi se prilagodili novim alatima i očekivanjima. - Društvene, organizacijske i kulturne dimenzije digitalne transformacije, uključujući otpor promjenama, praznine u digitalnoj pismenosti i međugeneracijsko učenje. - Potencijal za osnaživanje i uključivost kroz pristupačne programe obuke poput RockChaina, koji omogućuju odraslim polaznicima da povrate samopouzdanje i relevantnost na tržištu rada.

Competence Domain	Expected Outcomes
Sektorske i tehničke kompetencije	- Mapirati i analizirati lanac vrijednosti ukrasnih stijena, identificirajući faze u kojima nastaje otpad i gdje se cirkularne strategije mogu uvesti ili ojačati. - Karakterizirati različite vrste kamenog otpada, procjenjujući njihova fizička i kemijska svojstva te potencijal za ponovnu upotrebu, recikliranje ili oporavak. - Procijeniti trenutne prakse upravljanja otpadom u sektoru kamena i usporediti ih s načelima i propisima cirkularnog gospodarstva. - Predložiti kružne alternative za kameni otpad, uzimajući u obzir tehničku izvedivost, utjecaj na okoliš, potražnju na tržištu i isplativost. - Dizajnirati ili interpretirati osnovne dijagrame toka sustava za upravljanje kamenim otpadom, identificirajući ključne kontrolne točke za sljedivost i usklađenost.
Digitalne i blockchain kompetencije	- Opisati temeljnu logiku blockchain sustava, uključujući način na koji se informacije pohranjuju, osiguravaju i dijele kroz decentralizirane mreže. - Raditi unutar pojednostavljenog blockchain okruženja za učenje, uključujući mogućnost unosa podataka, praćenja transakcija i simulacije ponašanja pametnih ugovora. - Primjena blockchain logike na radne tokove praćenja, identificirajući kako se materijalni podaci mogu bilježiti, verificirati i povezivati s akterima unutar lanca vrijednosti.

	- Dizajnirati osnovne scenarije pametnih ugovora za upravljanje otpadom, poput automatskog evidentiranja potvrda dostave, označavanja neusklađenosti ili aktiviranja upozorenja kada se prekorače pragovi. - Povezati blockchain podatke s ulazima iz stvarnog svijeta sa senzora ili sustava za nadzor, osiguravajući točnost podataka i smanjujući rizike od manipulacije.
Kompetencije održivosti i cirkularnog gospodarstva	- Objasniti principe cirkularnog gospodarstva i kako se oni primjenjuju na industriju kamena i druge sektore koji zahtijevaju mnogo materijala. - Tumačiti ekološke propise i kriterije održivosti, uključujući hijerarhiju otpada EU, EPR (proširenu odgovornost proizvođača) i EU Pravilnik o taksonomiji. - Integrirati principe cirkularnosti i održivosti u tehničko donošenje odluka, uravnotežujući operativne, okolišne i ekonomske čimbenike. - Kritički procijeniti utjecaj linearnih procesa na okoliš i predložiti alternativne modele usklađene s ciljevima klimatske neutralnosti i nultog otpada. - Jasno i učinkovito komunicirati poboljšanja vezana uz održivost kolegama, klijentima ili institucionalnim dionicima.
Transverzne i meke kompetencije	- Rješavanje problema i kritičko razmišljanje, osobito pri integraciji novih tehnologija u tradicionalne sektore. - Timski rad i suradnja, uključujući sposobnost rada između disciplina (npr. IT i upravljanje okolišem) te komunikaciju s dionicima različitih tehničkih pozadina. - Prilagodljivost tehnološkim promjenama, razvijanje načina razmišljanja usmjerenog na učenje u skladu s razvojem Industrije 4.0. - Digitalna pismenost, izvan blockchaina, uključujući sigurno i odgovorno korištenje digitalnih alata, osnovno upravljanje podacima i tumačenje digitalnih radnih tokova. - Tehnička komunikacija, s mogućnošću dokumentiranja, prezentacije i objašnjavanja tehničkih procesa jasno korištenjem odgovarajuće terminologije.

Domena stavova	Očekivani rezultati
Stavovi prema održivosti i kružnom gospodarstvu	- Iskrena predanost održivosti kao vodećem načelu u njihovoj profesionalnoj praksi, osobito u vezi s učinkovitošću resursa, smanjenjem otpada i zaštitom okoliša. - Cijenjenje razmišljanja o kružnoj ekonomiji, ne samo kao obveze usklađenosti, već i kao strateške prilike za stvaranje vrijednosti i inovacije unutar sektora kamena. - Spremnost na preispitivanje ustaljenih praksi i prihvaćanje redizajna procesa koji pogoduju regeneraciji okoliša i smanjenoj eksploataciji. - Rastuća svijest o dugoročnim utjecajima industrijske aktivnosti na ekosustave, klimu i zajednice.
Stavovi prema digitalnim inovacijama i usvajanju tehnologije	- Otvoren i znatiželjan način razmišljanja prema novim tehnologijama, uključujući blockchain, čak i kada su nepoznati ili izvan prethodnog iskustva. - Povećano povjerenje u eksperimentiranje s digitalnim alatima, platformama i sučeljima te smanjen otpor prema tehnološkim promjenama. - Konstruktivan pristup učenju, uključujući samostalno učenje i usavršavanje kao stalne profesionalne odgovornosti. - Proaktivan pristup integraciji digitalnih rješenja u tradicionalna radna okruženja, razumijevanje njihovog potencijala za poboljšanje transparentnosti, sljedivosti i suradnje.



Stavovi prema suradnji, etici i profesionalnom razvoju	- Duh suradnje, koji cijeni međusektorsku i međugeneracijsku razmjenu znanja, osobito u multidisciplinarnim timovima koji se bave održivošću i digitalnom transformacijom. - Snažan osjećaj profesionalne etike, uključujući poštivanje integriteta podataka, transparentnosti i pravednog uključivanja dionika u sustave sljedivosti. - Osjećaj inicijative i autonomije, prepoznajući svoju ulogu ne samo kao učenika, već i kao potencijalnih pokretača promjena unutar svojih organizacija. - Veće samopouzdanje i motivacija, koja proizlazi iz sposobnosti angažmana s novim tehnologijama i sudjelovanja u projektima relevantnosti i utjecaja.
Ukupni očekivani utjecaj stavova	- Razumijevanje da se sektor kamena razvija te da okolišni i digitalni pritisci nisu prijetnje, već poluge za transformaciju. - Prepoznavanje da je njihova uloga zrelih profesionalaca ključna—upravo zbog njihovog sektorskog iskustva, operativnog znanja i novostečene digitalne svijesti.

4. ZAKLJUČCI

Rad proveden u okviru WP2-A3 predstavlja ključnu prekretnicu u razvoju RockChain programa obuke. Kroz suradnički i iterativni proces u kojem sudjeluju svi projektni partneri, ovaj rezultat uspješno je definirao koherentan, relevantan i na budućnost usmjeren skup ishoda učenja koji će usmjeravati strukturu i provedbu kurikuluma u sljedećim fazama projekta.

Prijelaz s početnog pristupa—temeljenog na analizi potreba za obukom i ranim doprinosima dionika—na konsolidirani skup znanja, kompetencija i stavovnih rezultata osigurava usklađenost s okvirima EU-a (EQF, Ključne kompetencije, Zeleni dogovor) i osjetljivost na stvarne izazove ciljanih sektora. Integracija načela održivosti, praksi kružnog gospodarstva i digitalnih tehnologija poput blockchaina u kurikulum odražava ne samo tehnološki napredak, već i pedagošku viziju koja osnažuje učenike — osobito one starije od 45 godina — da postanu aktivni sudionici u dvostrukoj tranziciji.

Štoviše, holistička priroda definiranih ishoda učenja osigurava da učenici ne samo da stječu tehničko znanje, već i razviju kompetencije i način razmišljanja potrebne za poticanje inovacija, suradnje i etičke transformacije u profesionalnom okruženju. Ovi rezultati poslužit će kao čvrsta osnova za nadolazeće zadatke: dizajn metodologije učenja (WP2-A4), razvoj sadržaja za učenje (WP3) i implementaciju alata za učenje RockChain (WP4).

Na kraju, WP2-A3 osigurava da je kurikulum RockChaina spreman za mjerljiv utjecaj—premošćujući digitalni i zeleni jaz vještina u sektorima upravljanja ukrasnim kamenom i otpadom, istovremeno potičući dugoročno profesionalno osnaživanje i sustavnu održivost.