

# Priručnik za trenere / učitelje / mentore / predavače – WP3



## PARTNERS



**HUP**  
CROATIAN EMPLOYERS'  
ASSOCIATION



**SVEUČILISTE U ZAGREBU**  
University of Zagreb Faculty of  
Textile Technology



**CENTRO  
TECNOLÓGICO DO  
CALÇADO DE  
PORTUGAL**

**CENTRO TECNOLÓGICO DO  
CALÇADO DE PORTUGAL**



**Co-funded by  
the European Union**

Financirano sredstvima Europske unije. Iznesena mišljenja i stavovi odražavaju isključivo stav autora i ne moraju se podudarati sa stavovima Europske unije ili Agencije za mobilnost i programe Europske unije. Ni Europska unija ni tijelo koje dodjeljuje bespovratna sredstva ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

Opis dokumenta	
<b>Naziv isprave</b>	<b>SHOEPRO Priručnik za trenere</b>
<b>Sažetak</b>	
<b>Verzija</b>	1
<b>Autori</b>	CTCP
<b>Datum izrade</b>	18/09/2026
<b>Datum verzije</b>	<b>24/11/2025</b>
<b>Status</b>	Rad u tijeku
<b>Odredište</b>	
<b>Radni paket / broj aktivnosti</b>	Radni paket: 3
<b>Povezani dokumenti</b>	

## Sadržaj

<b>1 – SAŽETAK IZVJEŠĆA.....</b>	<b>5</b>
<b>2 – PREDSTAVLJANJE PROJEKTA .....</b>	<b>6</b>
Ciljevi projekta .....	7
Rezultati projekta .....	7
Ciljne skupine projekta .....	8
Partnerstvo .....	8
<b>2.1 Opis Aktivnosti 3.....</b>	<b>9</b>
Ciljevi aktivnosti .....	10
Ciljne skupine i korisnici .....	11
Očekivani učinak.....	11
<b>3 - METODOLOGIJA .....</b>	<b>12</b>
Pedagoški okvir .....	12
Formati isporuke .....	13
Aktivnosti učenja .....	13
Uloga i priprema trenera i nastavnika .....	13
Uključivanje i pristupačnost .....	14
Očekivani ishodi učenja .....	14
<b>4 - KURIKULUMI .....</b>	<b>15</b>
4.1 Digitalne vještine za dizajn i modeliranje obuče .....	15
4.2 Ekološki dizajn i gospodarenje otpadom u sektoru obuče.....	16
<b>5. NOVE STRATEGIJE UČENJA .....</b>	<b>18</b>
5.1 Novi profil polaznika .....	18
5.2 E-učenje / Učenje uživo / Kombinirano učenje .....	18
E-učenje .....	19
Učenje uživo.....	19
Kombinirano učenje.....	19
5.3 Uloga trenera / učitelja .....	19
5.4 Uloga vježbenika/studenta.....	20
<b>6 - SHOEPRO MATERIJALI ZA UČENJE .....</b>	<b>21</b>
6.1 Gdje pronaći sadržaj? .....	22
6.2 Kako se sadržaj može koristiti u učionici? .....	24
Plan za korištenje SHOEPRO centra znanja u osposobljavanju .....	25
1. Početno upoznavanje s centrom znanja .....	25
<b>A. KORIŠTENJE MODULA 4.1. DIGITALNE VJEŠTINE ZA DIZAJNIRANJE OBUĆE I MODELIRANJE</b>	<b>26</b>

2. Uvođenje CAD alata i digitalnog modeliranja .....	26
3. Razvijanje komponenti 3D obuče .....	27
4. Rad s 2D modeliranjem i postupkom rezanja .....	27
5. Uvođenje aditivne proizvodnje .....	28
<b>B. KORIŠTENJE MODUL 4.2. EKOLOŠKI DIZAJN I UPRAVLJANJE OTPADOM .....</b>	<b>28</b>
6. Uvođenje održivog dizajna i kružnog gospodarstva .....	28
7. Predavanje o utjecaju na okoliš i procjeni životnog ciklusa (LCA) .....	29
8. Ispitivanje i analiza materijala .....	29
9. Nastava o gospodarenju otpadom u proizvodnji obuče .....	30
<b>C. Integrirana upotreba domaćih modela – učenje na temelju projekta .....</b>	<b>30</b>
10. Razvoj integriranog projekta pomoću resursa centra .....	30
11. Procjena i promišljanje .....	31
<b>6.3 Savjeti za trenere .....</b>	<b>32</b>
1. Povezivanje sadržaja sa stvarnim kontekstima .....	32
2. Neka upute budu jasne i korak po korak .....	32
3. Fokusirajte se na ključne vještine .....	33
4. Integrirajte stvarne proizvodne procese .....	33
5. Upotrijebite centar znanja kao praktičnu referencu .....	33
6. Jačajte međufunkcionalne vještine .....	34
7. Demonstrirajte polako i opsežno komentirajte .....	34
8. Vrednujte izvedbu kroz praktične rezultate .....	34
9. Koristite kontrolne popise za standardizaciju učenja .....	35
10. Podržite polaznike u učenju vlastitim tempom .....	35
11. Dajte izravne, konstruktivne povratne informacije .....	35
12. Završite svaku sesiju mikrociljem .....	36
13. Potičite promišljanje i kontinuirano učenje .....	36
Zaključak .....	36
<b>7 – VREDNOVANJE ISHODA UČENJA .....</b>	<b>37</b>
7.1 Vrednovanje kroz istraživanje i pregled dostupnih materijala .....	37
7.2 Istraživanje studija slučaja i kritička analiza .....	38
7.3 Projektno vrednovanje na temelju izazova iz stvarnog svijeta .....	40
<b>8 – LITERATURA .....</b>	<b>42</b>
<b>9 – PRILOZI .....</b>	<b>42</b>

## 1 – SAŽETAK IZVJEŠĆA

Projekt SHOEPRO bavi se novonastalom potrebom za novom strategijom za obrazovanje i osposobljavanje u Hrvatskoj, ali i u Portugalu, prema fleksibilnoj ponudi te brzom i spremnom odgovoru na potrebe poduzeća u pogledu razvoja zelenih i digitalnih vještina. Prelazak na digitalne i zelene tehnologije sada je nužan i ne može čekati snažne, krute i vrlo složene strategije – zahtijeva fleksibilnost i konkretno djelovanje.

U skladu s time, sektor u objema zemljama imat će koristi od nove ere suradnje koja objedinjuje iskustvo i fleksibilnost radi bržeg i agilnijeg odgovora na potrebe obučarskih poduzeća, što predstavlja najinovativniji aspekt ovoga projekta.

Ovaj priručnik služi kao sveobuhvatan vodič za trenere, učitelje, mentore, predavače i dionike uključene u projekt SHOEPRO. Podupire osmišljavanje, provedbu i ocjenjivanje inovativnih programa osposobljavanja prilagođenih industriji obuču kombiniranjem virtualnog učenja i učenja uživo radi razvoja relevantnih stručnih vještina. Osmišljen je kao praktičan alat za usmjeravanje trenera kroz sve faze postupka osposobljavanja – od osmišljavanja kurikulumu i odabira polaznika do provedbe, procjene i certifikacije. Pruža metodološke smjernice te osigurava kvalitetu i učinkovitost ishoda osposobljavanja.

## 2 – PREDSTAVLJANJE PROJEKTA

Industrija obuće u Hrvatskoj obuhvaća 81 tvrtku s 5.470 ljudi, koncentriranih u sjevernim i istočnim regijama. Posljednjih se godina kontinuirano razvija – od lokalnih marki i proizvođača prema sve većim akterima usmjerenima na međunarodna tržišta, s izvozom na europska tržišta i stalnim rastom.

Sektor se sada mora natjecati s drugim zemljama koje su dobro pozicionirane na svjetskim tržištima obuće. Potencijal za rast hrvatskog sektora obuće trebao bi se temeljiti na diferencijaciji proizvoda, inovativnom dizajnu, visokokvalitetnim materijalima, usvajanju održivih i digitalnih proizvodnih i marketinških praksi, kao i na provedbi novih organizacijskih strategija koje vode povećanju produktivnosti, fleksibilnosti te kvaliteti proizvoda i usluga.

Održivost sve više dobiva na važnosti u obučarskoj industriji na globalnoj razini, no njezina tranzicija može biti zahtjevna jer uključuje širok raspon čimbenika – od materijala i gospodarenja otpadom do novih praksi na razini dizajna, među ostalim. Usvajanje digitalnih strategija u proizvodnji obuće također predstavlja transformacijsku promjenu u načinu na koji proizvođači posluju, plasiraju proizvode na tržište i komuniciraju s potrošačima. Postoji nekoliko područja unutar obučarskog poduzeća na kojima je potrebno raditi, uključujući digitalni dizajn i izradu prototipova, upravljanje lancem opskrbe, digitalne marketinške strategije i druga povezana područja.

S prelaskom na zelene i digitalne prakse javlja se potreba za kontinuiranim osposobljavanjem i usavršavanjem zaposlenika – kako u Hrvatskoj, tako i drugdje. To je ključno kako bi se osiguralo da stručnjaci u obučarskoj industriji steknu potrebne vještine za usvajanje novih praksi.

Portugal je 20. najveći akter na svjetskoj sceni u pogledu proizvodnje i izvoza obuće, s 35.000 zaposlenih u tom sektoru te ostvaruje drugu najvišu prosječnu cijenu, odmah nakon Italije. Usvajanje održivih praksi, kao i strategija digitalizacije, već je u tijeku, a skupina poduzeća u samom je vrhu na globalnoj razini u primjeni najsuvremenijih tehnologija. Kad je riječ o obrazovanju i osposobljavanju, obučarski je sektor zreo sektor sa stabilnim okvirom sektorskih vještina i sustavom strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Međutim, u nekim je točkama prestrog i nefleksibilan, čime se sprječava

brz odgovor na potrebe obučarskih poduzeća za osposobljavanjem.

## Ciljevi projekta

Posebni ciljevi projekta su:

- razviti ponudu strukovnog obrazovanja i osposobljavanja u Hrvatskoj i Portugalu stvaranjem inovativnih i prilagodljivih kratkoročnih kurikuluma koji su „spremni za upotrebu” te namijenjeni usavršavanju i prekvalifikaciji radnika i mladih u sektoru obuče u skladu s potrebama poduzeća i usmjerenih na zelenu i digitalnu transformaciju obučarskog sektora;
- osposobiti učitelje, trenere i mentore u poduzećima za nove predmete sektorskog razvoja i za pružanje novih sadržaja te promicati upotrebu novih alata za osposobljavanje koji su primjereniji novim metodologijama učenja, s ciljem povećanja učinkovitosti i djelotvornosti procesa učenja te privlačenja mladih u sektor;
- povećati povezanost u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju između hrvatskih organizacija iz tog područja i drugih europskih zemalja, osobito Portugala;
- rješavanje zajedničkih potreba i prioriteta u području obrazovanja, kao što je agilni kurikulum usmjeren na usavršavanje i prekvalifikaciju sektora obuče za zelenu i digitalnu tranziciju, u Hrvatskoj i Portugalu;
- doprinijeti snažnijem obrazovnom sektoru osposobljavanja za industriju obuče;
- stvoriti snažne veze između organizacija aktivnih u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju te poslovnog sektora u Hrvatskoj i Portugalu, kao i među zemljama Europske unije.

## Rezultati projekta

SHOEPRO projekt definira sljedeće rezultate:

- Inovativan i agiln kratkoročni kurikulum „spreman za uporabu” o proizvodnji obuče – od dizajna do tržišta – namijenjen podršci zelenoj i digitalnoj tranziciji obučarske industrije. Cilj kurikuluma je obučarskim poduzećima pružiti neposredno primjenjivo rješenje za osposobljavanje radi razvoja kompetencija u području digitalne i održive proizvodnje, kako bi mogla napraviti odlučujući iskorak prema razini vodećih svjetskih poduzeća koja primjenjuju najsuvremenije tehnologije.
- Portfelj sadržaja o digitalnim i zelenim vještinama u sektoru obuče (Centar znanja o digitalnim i zelenim vještinama u sektoru obuče), s podacima prikupljenima iz različitih

prethodnih projekata, prilagođen ciljanim skupinama i dostupan na mrežnim stranicama projekta

- Priručnik za predavače/nastavnike o temama kurikuluma na engleskom, hrvatskom i portugalskom jeziku
- Dokazi i izvješće o jednotjednom događanju za učenje u Portugalu za voditelje osposobljavanja, učitelje i nastavnike, opis provedenog programa osposobljavanja kao smjernica za buduću replikaciju.
- Skup lokalnih radionica u svakoj zemlji, koje pružaju mogućnosti za testiranje razvijenih rješenja za osposobljavanje te prikupljanje povratnih informacija radi poboljšanja i konsolidacije konačnih rezultata.
- Komunikacijski i diseminacijski plan
- Korporativna slika projekta, web stranica projekta i društvene mreže
- Promotivni materijali, odnosno bilteni i priopćenje za medije
- Sporazum o korištenju rezultata i održivosti projekta te mogućoj integraciji u različite sustave obrazovanja i osposobljavanja.
- Multiplikacijska događanja na kojima će se diseminirati rezultati projekta i na koja će biti pozvani dionici iz sektora mode, obrazovanja i zelene tranzicije..

### Ciljne skupine projekta

Glavni korisnici ovog projekta su osobe na tržištu rada od razine 2 do razine 6 ili više prema Europskom kvalifikacijskom okviru (EQF), uključene u digitalnu i zelenu transformaciju svojih poslodavaca/poduzeća; menadžeri i ključne osobe u obučarskim poduzećima kojima je potrebna šira vizija digitalnih i zelenih vještina za razvoj njihovih poduzeća; poslodavci, operateri i tehničari koji trebaju biti sposobni prenijeti dobre prakse u svakodnevne aktivnosti poduzeća; učenici i polaznici iz sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja koji žele steći zanimanje u obučarskom sektoru; obučarska poduzeća zainteresirana za razvoj vještina potrebnih za digitalnu i zelenu transformaciju; treneri, nastavnici i mentori u poduzećima radi operacionalizacije novih strategija obrazovanja i osposobljavanja u Hrvatskoj; ustanove za strukovno obrazovanje i osposobljavanje koje će surađivati s poslovnim sektorom radi postizanja preciznijih strategija obrazovanja i osposobljavanja te partnerske organizacije.

### Partnerstvo

Partnerstvo je iz radnog odnosa uspostavljenog tijekom nekoliko godina preraslo u tri područja

projektnog okvira: sektorski potprogram koji uključuje tekstil, odjeću, obuću i namještaj/obuću, potom dizajn te kružno gospodarstvo. Partnerstvo je dobro uravnoteženo i posjeduje potrebne vještine i stručnost za uspješnu provedbu projektnih zahtjeva.

Tri projektna partnera iz dvije različite zemlje su:

- **HUP** - Hrvatska udruga poslodavaca (HUP) vodeća je udruga poslodavaca u Hrvatskoj. Služi kao kolektivni glas poslodavaca u različitim gospodarskim sektorima i ima značajnu ulogu u oblikovanju poslovnog okruženja u Hrvatskoj djelujući kao most između poslodavaca i vlade te predstavljajući hrvatska poduzeća na raznim međunarodnim forumima. HUP svojim članovima nudi razne savjetodavne usluge koje uključuju pravno savjetovanje, uvide u tržište rada i informacije o najnovijim promjenama u zakonima i propisima koje bi mogle utjecati na poslovanje. Također provodi osposobljavanja, seminare i radionice za svoje članove o različitim temama, od zakonodavstva, propisa o zdravlju i sigurnosti na radu te upravljanja ljudskim potencijalima, do pojedinih tehničkih pitanja povezanih s digitalnim i zelenim temama.

<https://www.hup.hr/>

- **Tekstilno-tehnološki fakultet** dio je **Sveučilišta u Zagrebu**, najveće i najstarije obrazovne ustanove u Hrvatskoj koja se sastoji od 31 fakulteta, 3 umjetničke akademije te brojnih sveučilišnih odjela i centara. Sveučilište u Zagrebu nudi obrazovne programe u svim znanstvenim područjima (umjetnost, biomedicina, biotehnologija, inženjerstvo, humanističke znanosti, prirodne znanosti i društvene znanosti) te širok spektar tečajeva na svim studijskim razinama. <https://www.ttf.unizg.hr/>
- **CENTRO TECNOLÓGICO DO CALÇADO DE PORTUGAL (CTCP)**– [www.ctcp.pt](http://www.ctcp.pt) – Portugal: privatna, neprofitna organizacija koja već 30 godina pruža podršku svim poduzećima portugalskog obućarskog klastera u područjima kontrole kvalitete, savjetovanja, osposobljavanja, marketinga i promocije, istraživanja i razvoja, zdravlja i sigurnosti na radu, okoliša, poslovne inteligencije, studija i komparativnih istraživanja. Zapošljava 45 trenera, konzultanata i specijaliziranih djelatnika te ima više od 500 članova iz obućarskog klastera, kao i drugih privatnih i javnih subjekata. Specijalizirana je za tehnologiju obuće i kožne galanterije, što uključuje i okvir održivosti te kružnog gospodarstva.

## 2.1 Opis Aktivnosti 3

### Aktivnost 3 – Osposobljavanje predavača, nastavnika, mentora

Aktivnost je uključivala pripremu voditelja osposobljavanja, nastavnika i mentora u poduzeću za najbolje iskorištavanje rezultata projekta. Aktivnost uključuje sljedeće zadaće:

#### T3.1 – Izrada priručnika za trenere / nastavnike / mentore u poduzećima

Izrada priručnika i njegov odgovarajući prijevod na hrvatski jezik, s ciljem pružanja podrške trenerima i nastavnicima u organizaciji i provedbi osposobljavanja.

T3.2 – Osposobljavanje trenera/nastavnika u Portugalu radi boljeg usvajanja tema osposobljavanja i prijenosa već postojećih sadržaja i alata za osposobljavanje. Osposobljavanje će se održati u Portugalu u trajanju od jednog tjedna, a pripremit će ga CTCP, s ciljem pripreme trenera/nastavnika iz sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja/sveučilišta, uključujući mentore iz poduzeća, za provedbu kurikuluma. To uključuje:

- definiranje programa jednotjednog osposobljavanja za trenere/nastavnike/mentore;
- analizu već postojećih sadržaja/priručnika, videozapisa koji se mogu koristiti u osposobljavanju
- analizu, poboljšanje i validaciju priručnika
- evaluaciju osposobljavanja, izdavanje certifikata te izradu izvješća/dokaza.

#### T3.3 – Prijevod priručnika na hrvatski i portugalski jezik

#### Ciljevi aktivnosti

- Pružiti trenerima, nastavnicima i mentorima u poduzećima napredno znanje o zelenoj i digitalnoj transformaciji.
- Proširiti njihove profesionalne horizonte kroz događanja uživo uključujući radionice, prezentacije, posjete i razmjenu iskustava među kolegama.
- Razviti metodologiju i smjernice za unaprjeđenje korištenja alata za osposobljavanje i upravljanje kurikulumima izrađenima u Aktivnosti 2.
- Poticati razvoj prilagođenih rješenja u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju.
- Pripremiti voditelje osposobljavanja, nastavnike i mentore za suradničke tečajeve osposobljavanja pomoću platformi za e-učenje i drugih digitalnih alata.
- Razmijeniti uspješne pristupe upravljanju strukovnim obrazovanjem i osposobljavanjem s trenerima, osobljem organizacija za strukovno obrazovanje i osposobljavanje, udrugama i

poduzećima.

### Ciljne skupine i korisnici

- Izravni korisnici: treneri, nastavnici i mentori u poduzećima koji će steći kapacitete za operacionalizaciju novih strategija osposobljavanja i obrazovanja u Hrvatskoj usklađenih s najboljim praksama u vodećim zemljama.
- Ustanove za strukovno obrazovanje i osposobljavanje: surađivat će s poduzećima na provedbi agilnih kurikuluma, čime će se poduprijeti brzo stjecanje zelenih i digitalnih vještina za transformaciju sektora obuč u Hrvatskoj i Portugalu.
- Partnerske organizacije (HUP, Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu i CTCP): zajednički će razvijati strategije, sadržaje za osposobljavanje i alate koji su usko usklađeni s potrebama poduzeća.

### Očekivani učinak

Sve ciljne skupine sudjelovat će u zadacima i događanjima razvijenima u okviru ove aktivnosti te od njih imati koristi, čime će se osigurati snažnije usklađivanje ponude strukovnog obrazovanja i osposobljavanja s potrebama industrije, proširiti njihovo znanje, osnažiti poduzeća za samostalnije sudjelovanje u procesu osposobljavanja te doprinijeti zelenoj i digitalnoj transformaciji obučarskog sektora u Hrvatskoj i Portugalu.

### 3- METODOLOGIJA

Metodologija osposobljavanja donesena u okviru ovog Erasmus+ projekta objedinjuje inovacije, održivost i digitalizaciju kao temeljna pedagoška načela. Zajednički su ga razvili Sveučilište u Zagrebu i CTCP – Portugalski tehnološki centar za obuču, uz potporu HUP-a, a namijenjen je polaznicima sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja, studentima visokog obrazovanja te odraslim polaznicima koji žele steći napredne vještine u područjima ekološkog dizajna i gospodarenja otpadom u obučarskom sektoru te digitalnih vještina za dizajn i modeliranje obuče.

Metodologija slijedi pristup temeljen na kompetencijama, iskustvenom učenju i kombiniranom učenju, u potpunosti usklađen s Europskim prostorom visokog obrazovanja te prioritetima programa Erasmus+ u području zelene i digitalne tranzicije.

#### Pedagoški okvir

Cjelokupni pedagoški model obuhvaća:

- aktivno i iskustveno učenje, poticanje sudionika na učenje eksperimentiranjem, simulacijom i projektnim radom;
- učenje temeljeno na problemima (PBL), uz primjenu stvarnih industrijskih izazova povezanih s ekološkim dizajnom, testiranjem materijala i digitalnom proizvodnjom;
- suradničko i uzajamno učenje, promicanje timskog rada i međukulturne razmjene između hrvatskih i portugalskih sudionika;
- digitalno i kombinirano učenje koje povezuje internetske module, samostalne aktivnosti i radionice uživo.

Tim se pristupom osigurava da učenici razviju i tehničke kompetencije (CAD, testiranje materijala, aditivna proizvodnja) i transverzalne vještine (kritično razmišljanje, rješavanje problema, timski rad i svijest o okolišu).

## Formati isporuke

Osposobljavanje se može provoditi u tri komplementarna oblika:

- učenje na internetu – smješteno u centru znanja projekta, koje omogućuje pristup digitalnom sadržaju, interaktivnim tutorijalima, video predavanjima i alatima za samoprocjenu;
- učenje uživo – omogućuje praktične laboratorijske vježbe, grupni rad i mentorstvo trenera;
- kombinirano učenje – kombiniranje fleksibilnosti internetskog učenja s iskustvenom vrijednošću radionica uživo.

Ta fleksibilnost omogućuje da sveučilišta, centri za strukovno osposobljavanje i poduzeća primjenjuju metodologiju, čime se osigurava široka dostupnost i prilagodljivost.

## Aktivnosti učenja

Oba kurikuluma organizirana su u strukturirane module koji postupno prelaze s konceptualnog razumijevanja na praktičnu primjenu.

Aktivnosti učenja uključuju:

- interaktivna predavanja u kojima se uvode ključni koncepti kao što su kružno gospodarstvo, održiva proizvodnja, 3D/2D modeliranje i aditivna proizvodnja;
- laboratorijske i tehničke vježbe koje uključuju ispitivanje materijala (kemijsko i mehaničko ispitivanje te ispitivanje okoliša);
- zadatke digitalnog projektiranja i simulacije s pomoću CAD alata za projektiranje obuče i virtualnu izradu prototipa;
- projektne zadatke usmjerene na razvoj održivih i digitalno podržanih rješenja za obuču;
- studije slučaja i rasprave u kojima se analiziraju podaci iz industrije i utjecaj na okoliš.

Sve se aktivnosti podupiru digitalnim resursima, predlošcima i alatima dostupnima putem Centra znanja na <https://shoeopro.eu/knowledgehub>.

## Uloga i priprema trenera i nastavnika

Osposobljavanje će provoditi hrvatski i portugalski treneri i nastavnici, a svi će sudjelovati u jednotjednom programu osposobljavanja (*Train-the-Trainers*) u Portugalu.

Ova priprema osigurava:

- zajedničko razumijevanje pedagoškog i tehnološkog okvira;
- stručnost u korištenju CAD i laboratorijskih alata;
- dosljedne kriterije evaluacije i pristupe mentorstvu;
- djelovanje trenera kao facilitatora i mentora koji podržavaju autonomiju polaznika, pružaju povratne informacije i usmjeravaju ih u primjeni teorijskog znanja na izazove iz stvarnog svijeta.

### Uključivanje i pristupačnost

Ovom se metodologijom promiče uključivo i fleksibilno učenje.

Svi sadržaji dostupni su na engleskom, portugalskom i hrvatskom jeziku, čime se osigurava dostupnost svim sudionicima.

Digitalni materijali kompatibilni su s pomoćnim tehnologijama, a aktivnosti se mogu prilagoditi različitim dinamikama učenja i prethodnim razinama znanja.

### Očekivani ishodi učenja

Po završetku osposobljavanja polaznici će moći:

- primijeniti načela ekološkog dizajna i kružnog gospodarstva u proizvodnji obuče;
- koristiti CAD alate za 2D i 3D modeliranje obuče i pripremati datoteke za aditivnu proizvodnju;
- provoditi i tumačiti fizikalna, kemijska i okolišna ispitivanja materijala;
- procjenjivati utjecaje na okoliš primjenom metodologija procjene životnog ciklusa (LCA);
- integrirati digitalne i održive prakse u procese dizajna, proizvodnje i gospodarenja otpadom.

## 4- KURIKULUMI

U ovome su poglavlju predstavljena dva programa osposobljavanja razvijena u okviru projekta Erasmus+, osmišljena kako bi se odgovorilo na rastuću potrebu za digitalnim i održivim vještinama u europskom obučarskom sektoru.

Kurikulumi, koje su zajednički razvili Sveučilište u Zagrebu i CTCP – Portugalski tehnološki centar za obuču, kombiniraju teorijsko znanje, praktično osposobljavanje i digitalne alate radi unaprjeđenja inovacija, održivosti i kružnosti u dizajnu i proizvodnji obuće.

Oba su kurikuluma usklađena s europskim prioritetima u pogledu zelene i digitalne tranzicije i cilj im je ojačati kompetencije studenata u visokom obrazovanju, stručnjaka i polaznika obrazovanja odraslih. Sadržajem učenja podupire se integracija načela ekološkog dizajna, praksi smanjenja otpada i digitalnih proizvodnih tehnologija u tom sektoru.

Dva su komplementarna kurikuluma:

### 4.1 Digitalne vještine za dizajn i modeliranje obuće

Usmjeren je na razvoj tehničke osposobljenosti polaznika u području 2D i 3D računalno potpomognutog dizajna (CAD), virtualne izrade prototipova i aditivne proizvodnje. Kurikulum uvodi digitalne alate i tehnike modeliranja ključne za inovativan, učinkovit i održiv razvoj obuće.

<p><b>Naziv kurikuluma:</b></p> <p><b>Digitalne vještine i gospodarenje otpadom u sektoru obuće</b></p> <p><b><i>MODUL: Digitalne vještine za dizajn i modeliranje obuće</i></b></p>
Uvod u CAD alate za modeliranje 3D obuće
Osnove 3D modeliranja
3D modeliranje osnovnih dijelova obuće
3D dizajn/modeliranje potplata za cipele
3D dizajn/modeliranje gornjišta cipela

Vizualizacija 3D modela
Priprema i prezentacija virtualnih uzoraka dizajna obuće
Uvod u CAD alate za modeliranje 2D obuće
Osnove 2D modeliranja
Sustav alata za izradu linija
Proizvodnja rezanih dijelova
Osnove aditivne proizvodnje
Priprema CAD modela za 3D ispis
Osnove stolnog FDM 3D pisača
Parametri 3D ispisa

## 4.2 Ekološki dizajn i gospodarenje otpadom u sektoru obuće

Posvećen je razvoju kompetencija u području održivog dizajna, načela kružnog gospodarstva i procjene utjecaja na okoliš. Kurikulum obuhvaća ispitivanje materijala, procjenu životnog ciklusa (LCA), strategije gospodarenja otpadom i primjenu zelene kemije u proizvodnji obuće.

Zajedno, ovi kurikulumi pružaju integrirani obrazovni put koji povezuje digitalne inovacije s odgovornošću prema okolišu, pripremajući polaznike i stručnjake za aktivan doprinos održivijoj i tehnološki naprednijoj europskoj obućarskoj industriji.

<p><b>Naziv kurikuluma:</b></p> <p><b>Digitalne vještine i gospodarenje otpadom u sektoru obuće</b></p> <p><b><i>MODUL: Ekološki dizajn i gospodarenje otpadom u sektoru obuće</i></b></p>
Uvod u održivi dizajn
Uvod u kružno gospodarstvo
Ekološka i ekonomska načela u proizvodnji
Zelena kemija i Uredba REACH

Metodologija procjene životnog ciklusa (LCA)
Ispitivanje mehaničkih svojstava gotove kože
Analiza dobivenih rezultata ispitivanja
Ispitivanje utjecaja na okoliš
Analiza rezultata i procjena utjecaja na okoliš
Ispitivanje zapaljivosti kože prije i nakon završne obrade pomoću uređaja za ograničavanje indeksa kisika (LOI)
Ispitivanje otpornosti kože na toplinu prije i nakon završne obrade termogravimetrijskom analizom (TGA)
Analiza dobivenih rezultata LOI i TGA ispitivanja
Razvrstavanje materijala na temelju fizikalno-kemijskih svojstava (FTIR-ATR)
Priprema i analiza dobivenih spektralnih krivulja
Gospodarenje otpadom u proizvodnji obuće

## 5. NOVE STRATEGIJE UČENJA

U današnjem svijetu koji se brzo mijenja procesi učenja i okruženja ubrzano se razvijaju. Digitalna i zelena tranzicija redefinišu vještine potrebne na tržištu rada i mijenjaju način na koji se osposobljavanje osmišljava, provodi i doživljava. U ovom se poglavlju istražuju nove strategije učenja i usredotočeno je na razumijevanje novog profila učenika, glavnih formata osposobljavanja i promjenjivih uloga predavača i polaznika.

### 5.1 Novi profil polaznika

Današnji učenici povezani su, autonomniji i selektivniji. Oni cijene fleksibilnost, interaktivnost i praktičnu relevantnost. Naučeni na digitalno doba, očekuju da će imati pristup informacijama bilo kada i bilo gdje, a preferiraju aktivna iskustva učenja, a ne tradicionalna predavanja.

Novi polaznik je:

- digitalno pismen, siguran u korištenju internetskih alata i naviknut na integraciju tehnologije u svakodnevne aktivnosti
- usmjeren na ciljeve, u potrazi za osposobljavanjem koje je relevantno i primjenjivo u stvarnim radnim situacijama
- suradnički orijentiran, otvoren za vršnjačko učenje, timski rad i razmjenu znanja
- samostalan, no i dalje cijeni vodstvo i mentorstvo iskusnih trenera
- društveno i ekološki osviješten, motiviran održivošću i etičkim praksama

Prepoznavanje ovog profila učenika pomaže trenerima u osmišljavanju zanimljivijih i prilagodljivijih iskustava učenja, gdje učenik postaje aktivan sudionik u vlastitome razvoju.

### 5.2 E-učenje / Učenje uživo / Kombinirano učenje

Osposobljavanje se danas izvodi u nekoliko oblika, svaki s posebnim prednostima i izazovima:

## E-učenje

Platforme za digitalno učenje polaznicima omogućuju pristup sadržajima vlastitim tempom, s bilo kojeg mjesta. Tom se fleksibilnošću podupiru cjeloživotno učenje i uključenost. Međutim, održavanje motivacije i osiguravanje aktivnog angažmana mogu predstavljati izazov. Učinkovito e-učenje zahtijeva interaktivnost, multimedijske alate i kontinuirane povratne informacije.

## Učenje uživo

Osposobljavanje uživo i dalje je ključno za razvoj praktičnih vještina, timskog rada i međuljudskih kompetencija. Omogućuje neposredne povratne informacije i snažniju emocionalnu povezanost između trenera i polaznika. Međutim, može biti manje fleksibilno i zahtijevati više resursa.

## Kombinirano učenje

Kombinacija virtualnog osposobljavanja i osposobljavanja uživo nudi najbolje od obaju pristupa. Kombinirano učenje omogućuje fleksibilnost, a istodobno zadržava ljudsku interakciju. Treneri mogu koristiti digitalne alate za teorijski dio i individualni rad, dok se susreti uživo mogu koristiti za praksu, raspravu i vrednovanje. Ovaj model postaje sve popularniji u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju jer je dobro usklađen sa stvarnošću radnog mjesta i stilovima učenja suvremenih polaznika.

## 5.3 Uloga trenera / učitelja

Uloga voditelja osposobljavanja mijenja se od pružatelja znanja do facilitatora učenja. Suvremeni treneri usmjeravaju učenike u izgradnji vlastitog razumijevanja, koristeći kritičko razmišljanje, kreativnost i suradnju.

Ključne funkcije modernog trenera uključuju:

- osmišljavanje iskustava učenja, a ne samo nastavnih lekcija
- učinkovitu integraciju digitalnih alata (npr. sustavi za upravljanje učenjem, simulacije,

platforme za suradnju)

- prilagodbu potrebama učenika primjenom fleksibilnih i uključivih metoda poučavanja
- poticanje rješavanja problema i projektnog učenja
- kontinuirano pružanje povratnih informacija i mentorstvo.

Osim toga, voditelji osposobljavanja moraju stalno usavršavati vlastite vještine, posebno digitalne kompetencije i pedagoške inovacije, kako bi ostali relevantni i učinkoviti u okruženju koje se brzo mijenja.

## 5.4 Uloga vježbenika/studenta

U novim modelima učenja polaznici nisu pasivni primatelji znanja, već aktivni sukreatori njihova procesa učenja. Preuzimaju odgovornost za svoj napredak, upravljaju vlastitim vremenom te se aktivno uključuju u rad sa sadržajem i vršnjacima.

Učinkoviti učenici u ovom novom kontekstu su:

- samo-motivirani i proaktivni
- suradljivi, pridonose dinamičnom grupnom učenju
- reflektivni, sposobni procijeniti vlastite ishode učenja
- prilagodljivi, spremni koristiti nove alate i metode.

Voditelji osposobljavanja trebali bi poticati autonomiju uz istodobno pružanje jasnih smjernica i strukturiranih povratnih informacija. Osnaživanje učenika da preuzmu odgovornost za svoje obrazovanje ključno je za osiguravanje angažmana, dugoročnog zadržavanja i prijenosa vještina u stvarni profesionalni kontekst.

Novo strategije učenja zahtijevaju promjenu načina razmišljanja i za trenere i za pripravnike. U okruženjima za osposobljavanje moraju se kombinirati digitalne inovacije, ljudska povezanost i prilagodljivost. Najučinkovitije učenje događa se kada tehnologija podržava, a ne zamjenjuje, interakciju, kreativnost i suradnju. Prihvatanjem tih strategija ustanove za strukovno obrazovanje i

osposobljavanje te poduzeća mogu osigurati da njihova radna snaga ostane prilagodljiva, kompetentna i spremna za izazove zelene i digitalne transformacije.

## 6- SHOEPRO MATERIJALI ZA UČENJE

Portfelj centra znanja SHOEPRO strateški je utemeljen na prethodnim projektima u području obuće s velikim učinkom (npr. Step2Sustainability, Digital FABLAB, GreenShoes 4.0, LIFE GreenShoes4All, SHOEDES, High-end Shoe, Feet In 4.0, Fit2Comfort, ICSAS, SCILED, LEIA ), koji predstavljaju više od desetljeća obrazovnih inovacija u područjima kao što su zelena transformacija, digitalizacija, napredni materijali, ergonomija, ekološki dizajn i metodologije industrije 4.0 u sektoru obuće i kože. Odabirom, prilagodbom i prevođenjem najrelevantnijeg sadržaja, SHOEPRO sastavlja bazu resursa za osposobljavanje koja je utemeljena na industriji i pedagoški zdrava.

Kroz takav strukturirani proces preuzimanja i prilagodbe sadržaja SHOEPRO pretvara akumulirano znanje iz nedavnih značajnih projekata u integriran i dugoročno održiv portfelj obrazovnih resursa. Taj portfelj nije tek zbirka postojećih materijala, već pažljivo prilagođen, preveden, validiran i pedagoški optimiziran skup sadržaja koji izravno podupire obučarski sektor u unaprjeđenju njegove digitalne i zelene transformacije.

SHOEPRO je započeo provedbom sveobuhvatnog mapiranja postojećih obrazovnih resursa, modula osposobljavanja, digitalnih alata i metodoloških okvira razvijenih u prethodnim projektima istraživanja, inovacija i strukovnog obrazovanja i osposobljavanja financiranim sredstvima Europske unije. Tim se mapiranjem osigurava da centar znanja kapitalizira:

- najnovija tehnička dostignuća
- dokazane pedagoške pristupe
- alate koje su potvrdili industrijski partneri
- kompetencije relevantne za industriju koje su već usklađene sa zelenim i digitalnim programima Europske unije
- odabrane projekte koji predstavljaju najažurnija i praktično primjenjiva sredstva dostupna sektoru.

SHOEPRO centar znanja djeluje kao platforma za digitalno agregiranje na kojoj svi odabrani, prilagođeni

i prevedeni sadržaji postaju:

- lako dostupni predavačima, poduzećima i polaznicima SOO-a
- pretraživi prema temi, digitalnoj vještini, zelenoj vještini ili profilu radnog mjesta
- upotrebljivi kao samostalni moduli za mikroučenje ili kao dio strukturiranih kurikuluma
- kontinuirano ažurirani kako se sektor razvija i kako novi rezultati projekata postaju dostupni.

Premještanjem ranijih materijala u jedinstveno digitalno okruženje SHOEPRO znatno pojačava učinak prošlih ulaganja.

## 6.1 Gdje pronaći sadržaj?

Svi materijali i resursi za osposobljavanje razvijeni u okviru projekta dostupni su na internetu kako bi se trenerima, nastavnicima, mentorima u poduzećima, studentima i drugim dionicima osigurao jednostavan i otvoren pristup.

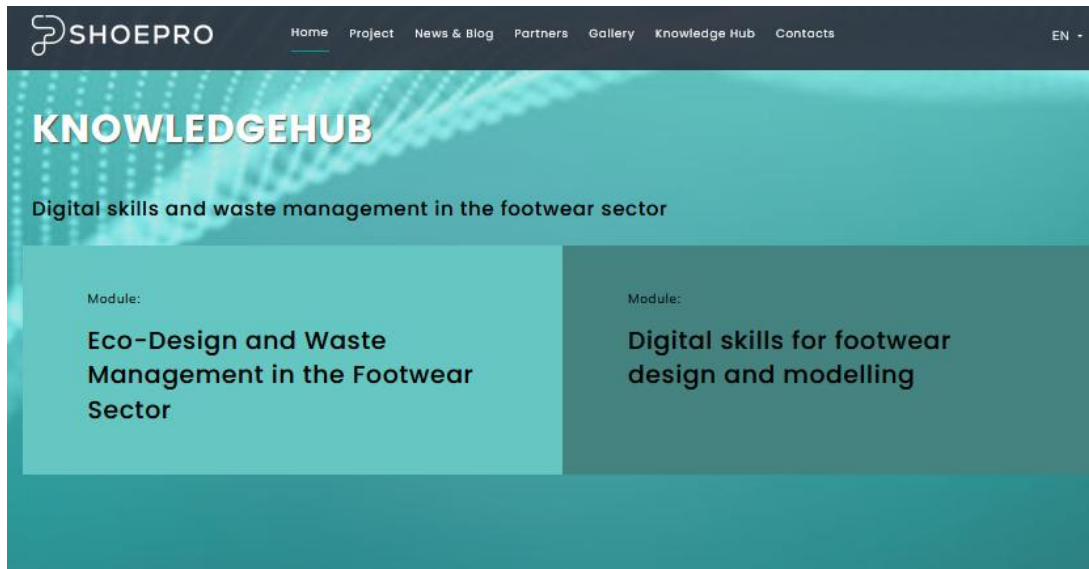
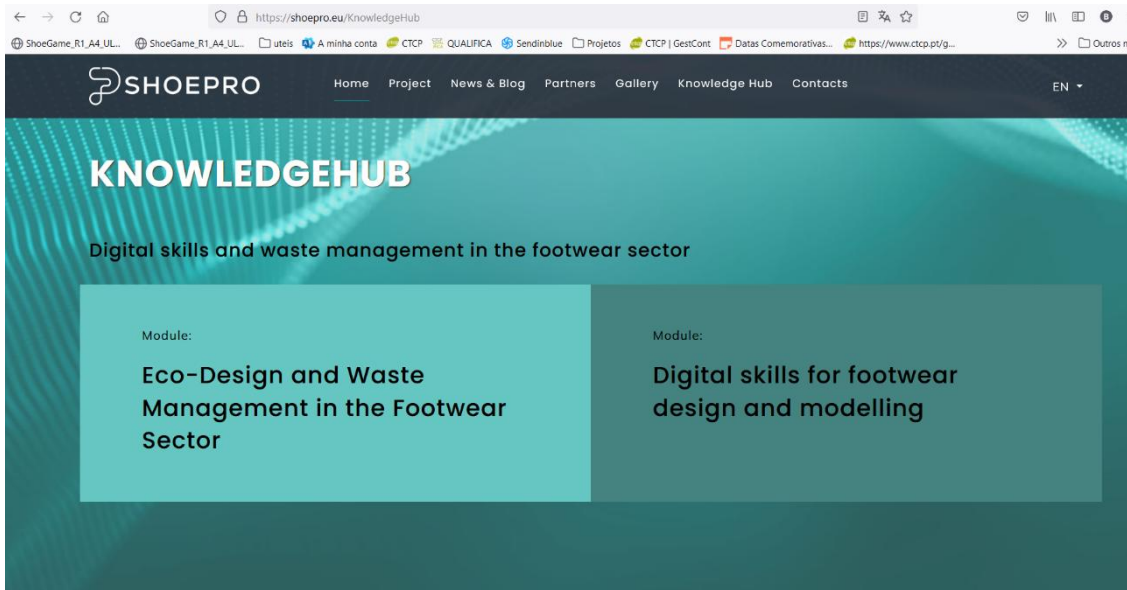
Sadržaj se nalazi na internetskim stranicama projekta – <http://shoeapro.eu/> unutar izbornika KNOWLEDGE HUB: <https://shoeapro.eu/KnowledgeHub>, namjenskog digitalnog prostora namijenjenog podupiranju učenja, suradnje i kontinuiranog profesionalnog razvoja u sektoru obuč.

Centar znanja uključuje:

- priručnike za osposobljavanje i pedagoške vodiče za voditelje osposobljavanja i nastavnike
- prezentacije, studije slučaja i primjere dobre prakse
- videozapise, materijale za e-učenje i interaktivne alate
- poveznice na dodatnu literaturu i korisne resurse.

Pedagoški materijali dostupni su na engleskom, a neki i na portugalskom i hrvatskom jeziku, čime se osigurava da korisnici iz svih partnerskih zemalja mogu imati koristi od zajedničkih sadržaja u duhu zajedničke europske baze znanja.

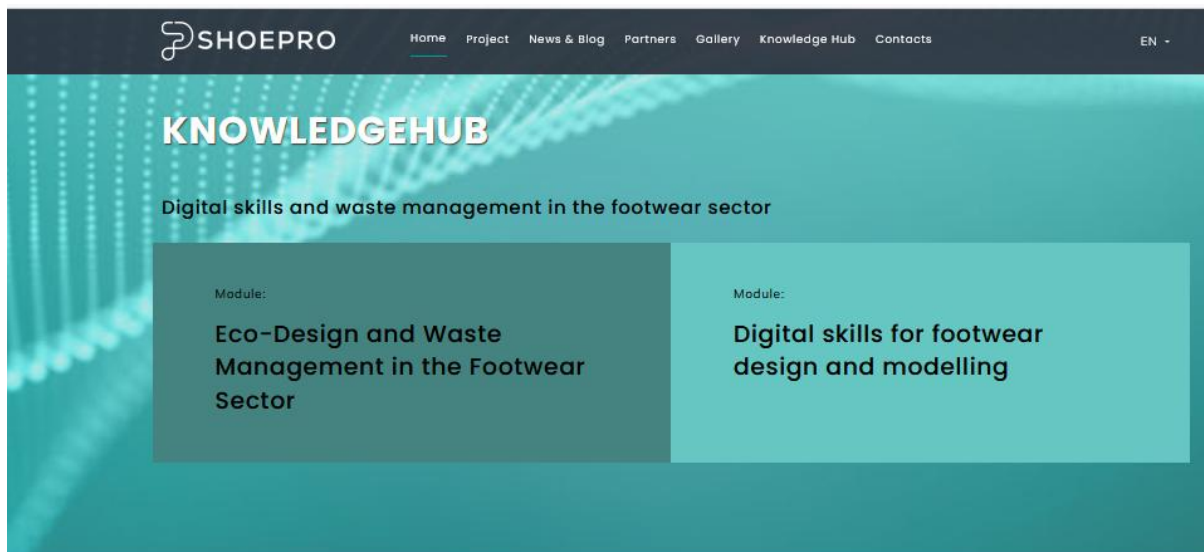
Centralizacijom svih resursa na jednoj internetskoj platformi SHOEPRO projekt nastoji promicati transparentnost i suradnju među ustanovama za strukovno obrazovanje i osposobljavanje, poduzećima i trenerima, jačajući povezanost između obrazovanja i industrije u zelenoj i digitalnoj transformaciji obučarskog sektora.



### Eco-Design and Waste Management in the Footwear Sector



Introduction to sustainable design	+
Introduction to the circular economy	+
Ecological and economic principles in production	+
Green chemistry and the REACH regulation	+
LCA methodology	+
Testing mechanical properties of finished leather	+
Analysis of obtained test results	+



### Digital skills for footwear design and modelling



Introduction to CAD tools for 3D footwear modelling	+
Basics of 3D modelling	+
3D modelling of basic footwear components	+
3D design/modelling of shoe soles	+
3D design/modelling of shoe uppers	+
Visualization of 3D models	+
Preparation and presentation of virtual shoe sample designs	+
Introduction to CAD tools for 3D footwear modelling	+

## 6.2 Kako se sadržaj može koristiti u učionicima?

SHOEPRO centar znanja (SHOEPRO Knowledge Hub) sveobuhvatno je digitalno okruženje za učenje osmišljeno za podršku stjecanju tehničkih vještina i kompetencija u području održivosti u cijelom obučarskom sektoru. Pruža strukturiran skup priručnika, vodiča, videozapisa za osposobljavanje i referentnih materijala koji se mogu fleksibilno koristiti u različitim kontekstima osposobljavanja – u sveučilišnim programima, školama za strukovno obrazovanje i osposobljavanje te učenju temeljenom na radu u poduzećima.

Budući da su materijali dostupni na internetu u bilo kojem trenutku, voditelji osposobljavanja mogu ih integrirati u tečajeve, radionice, naukovanje ili osposobljavanje na radnom mjestu u skladu s vlastitim rasporedom i pedagoškim strategijama. Platforma nudi dvostruki obrazovni put: **Digitalne vještine za dizajn i modeliranje obuče** (Modul 1) i **Ekodizajn i gospodarenje otpadom u obučarskom sektoru** (Modul 2). Zajedno, ovi moduli podupiru integrirani pristup osposobljavanju, u kojem se inovacije u digitalnom modeliranju povezuju s odgovornošću prema okolišu.

U ovom se poglavlju daje detaljan plan u kojemu je objašnjeno kako mentori i predavači mogu učinkovito uključiti centar znanja u svoje poučavanje, bez obzira na način učenja (uživo, virtualno ili hibridno). Plan je s namjerom općenit i prilagodljiv, što edukatorima omogućuje da sami odrede dubinu, redoslijed i način korištenja prema potrebama svojih polaznika i organizacijskom kontekstu.

### Plan za korištenje SHOEPRO centra znanja u osposobljavanju

#### 1. Početno upoznavanje s centrom znanja

Prije nego što polaznike uvedu u platformu, voditelji osposobljavanja trebali bi temeljito istražiti centar znanja. Razumijevanje strukture ključno je za odabir najrelevantnijih materijala za svaki kontekst osposobljavanja.

#### **Ključne aktivnosti:**

Kretanje kroz sve odjeljke modula 4.1. i 4.2.

- identificirati vrste dostupnih resursa: priručnike za strukturirano učenje, video demonstracije za vizualna objašnjenja, vodiče za preuzimanje za praktične vježbe i studije slučaja za kontekstualizaciju;
- razmotriti kako se svaki resurs uklapa u vlastiti pristup poučavanju – bilo da se koristi za demonstracije, pripremu polaznika, samostalno učenje, vrednovanje ili utvrđivanje znanja.

#### **Naknada za osposobljavanje:**

Ovo upoznavanje omogućuje trenerima da s povjerenjem usmjeravaju polaznike i integriraju alate kao

dio koherentnog iskustva učenja, a ne kao izolirane digitalne resurse.

## A. KORIŠTENJE MODULA 4.1. DIGITALNE VJEŠTINE ZA DIZAJNIRANJE OBUĆE I MODELIRANJE

Modul 4.1. pruža tehničku osnovu potrebnu za razvoj digitalne obuće. Materijali se kreću od uvodnog sadržaja do naprednijih načela modeliranja i aditivne proizvodnje. Treneri mogu prilagoditi ovaj modul početnicima ili naprednijim učenicima odabirom odgovarajućih kombinacija priručnika i videozapisa.

### 2. Uvođenje CAD alata i digitalnog modeliranja

Ova faza pomaže polaznicima razumjeti ulogu digitalnih alata u dizajnu obuće i priprema ih za samostalno snalaženje u procesu modeliranja.

#### **Kako koristiti centar znanja:**

- Uvodni materijali nude pristupačnu početnu točku s prikazom softverskog sučelja, ključnih alata i tipičnih tijekova rada.
- Priručnici pružaju strukturirana objašnjenja i mogu poslužiti kao referentni materijal tijekom prakse.
- Vodiči podupiru provedbu praktičnih zadataka korak po korak.

#### **Za različite profile predavača:**

- Sveučilišni nastavnici mogu integrirati teorijske komponente, poput načela digitalnog dizajna ili ergonomije, prije korištenja videozapisa za tehničku demonstraciju.
- Edukatori u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju mogu koristiti videozapise za uvođenje pojmova, a zatim odmah usmjeravati polaznike kroz praktične zadatke.
- Mentori u poduzećima mogu selektivno koristiti samo one dijelove modula koji su izravno relevantni za digitalne procese poduzeća.

#### **Vrijednost:**

- Učenici brže postaju autonomni jer mogu ponovno pregledavati videozapise i vodiče vlastitim

tempom.

### 3. Razvijanje komponenti 3D obuće

Centar znanja nudi demonstracije o modeliranju osnovnih komponenti obuće, uključujući potplate i gornjišta.

#### **Prijedlozi za predavače:**

- Potaknite učenike da prate video demonstracije korak po korak, zaustavljajući prema potrebi kako bi reproducirali radnje.
- Koristite priručnike za isticanje važnih konvencija modeliranja (naziv, struktura datoteke, ljestvica, simetrija).
- Za naprednije učenike ili u radnom okruženju treneri mogu uključiti stvarne dizajnerske datoteke iz poduzeća kako bi dodatno naglasili praktičnu relevantnost.

#### **Ishod:**

- Polaznici stječu povjerenje u manipuliranje 3D oblicima, primjenu tekstura, poboljšanje geometrije i pripremu modela za vizualizaciju.

### 4. Rad s 2D modeliranjem i postupkom rezanja

Prijelaz s 3D na 2D ključan je za proizvodnju obuće, a centar znanja uključuje resurse za usmjeravanje učenika u tom koraku.

#### **Praktične primjene:**

- Koristite vodiče za 2D modeliranje kako biste demonstrirali logiku pretvaranja 3D površina u ravne, upotrebljive krojeve.
- Treneri mogu dodijeliti zadatke u kojima učenici pretvaraju vlastite 3D gornje modele u 2D uzorke.
- Treneri u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju mogu naglasiti praktičnu relevantnost usporedbom digitalnih krojnih dijelova s fizičkim krojnim predlošcima koji se koriste u radionicama.

**Ključna korist:**

- Učenici razumiju kako se digitalni dizajn izravno povezuje s proizvodnjom, čime se jača strukovna važnost.

## 5. Uvođenje aditivne proizvodnje

Centar znanja uključuje temeljni sadržaj o procesima 3D ispisa relevantnima za izradu prototipa obuče.

**Kako predavači mogu koristiti resurse:**

- Koristite videozapise za demonstraciju softvera za pripremu 3D ispisa, postavki parametara i pripreme modela za ispis.
- Polaznici mogu samostalno pripremiti datoteke, a zatim ih ispisati tijekom susreta uživo ili nadzirane prakse u poduzećima.
- Treneri koji nemaju fizičke 3D pisane mogu se u potpunosti osloniti na detaljna video objašnjenja i prikazane primjere.

**Zašto je to važno:**

- Vještine aditivne proizvodnje sve su potrebnije u izradi prototipova obuče i inovacijama, a centar znanja pruža pristupačan uvod u to područje neovisno o dostupnosti opreme.

## B. KORIŠTENJE MODUL 4.2. EKOLOŠKI DIZAJN I UPRAVLJANJE OTPADOM

Modul 4.2. dopunjuje digitalne vještine uvođenjem pitanja održivosti kroz cijeli životni ciklus obuče.

## 6. Uvođenje održivog dizajna i kružnog gospodarstva

Ovaj modul započinje s konceptualnim temeljima održivosti koji su ključni za sve polaznike bez obzira na tehničku pozadinu.

**Nastavni pristup:**

- Treneri mogu koristiti uvodne priručnike kako bi pružili jasna, vizualna objašnjenja načela kružnog dizajna.
- Priručnici nude sažete definicije i primjere koji se mogu koristiti za pokretanje grupne rasprave ili komparativne analize.
- Edukatori u poduzećima mogu ilustrirati koncepte dijeljenjem primjera iz vlastitih praksi održivosti.

**Učinak:**

- Polaznici razvijaju okolišno usmjeren način razmišljanja i razumiju zašto održivi dizajn postaje konkurentski zahtjev.

## 7. Predavanje o utjecaju na okoliš i procjeni životnog ciklusa (LCA)

Centar pruža pristupačne materijale koji pojednostavljaju metodologiju procjene životnog ciklusa (LCA) za potrebe obrazovanja i osposobljavanja.

**Kako predavači mogu koristiti resurse:**

- Upotrijebite LCA vodiče kako biste proveli polaznike kroz svaku fazu ocjenjivanja.
- Osigurajte ogledne skupove podataka iz centra znanja za vježbu ako stvarni podaci iz poduzeća nisu dostupni.
- Zamolite polaznike da provedu mini-LCA analizu obuče koju su dizajnirali u Modulu 4.1, čime se učenje snažno integrira.

**Ishod:**

- Polaznici razvijaju sposobnost procjene utjecaja dizajnerskih i materijalnih odabira na okoliš te obrazlaganja mogućih poboljšanja.

## 8. Ispitivanje i analiza materijala

Centar znanja pokriva videozapise o nekoliko ključnih laboratorijskih testova.

**Strategije integracije:**

- Voditelji osposobljavanja na sveučilištima ili u ustanovama za strukovno obrazovanje i osposobljavanje s laboratorijima mogu ponoviti testove s pomoću protokola centra za učenje.
- Institucije bez laboratorija mogu se osloniti na detaljne video demonstracije i skupove podataka uključene na platformi.
- Edukatori mogu zadati polaznicima da tumače spektralne krivulje ili uspoređuju rezultate ispitivanja zapaljivosti prije i nakon procesa završne obrade.

**Naknada za osposobljavanje:**

- Polaznici stječu praktične analitičke vještine čak i kada fizička oprema nije dostupna.

## 9. Nastava o gospodarenju otpadom u proizvodnji obuče

Ovaj dio centra znanja pruža operativnu perspektivu o učinkovitosti resursa i smanjenju otpada.

**Zahtjevi:**

- Treneri mogu koristiti studije slučaja kako bi ilustrirali uobičajene izvore otpada u proizvodnji obuče.
- Polaznici mogu mapirati tokove otpada i utvrditi mogućnosti za poboljšanje.
- Mentori u poduzećima mogu prilagoditi vježbu specifičnom proizvodnom okruženju svog poduzeća.

**Rezultat:**

- Polaznici razumiju tokove otpada i mogu utvrditi realistične kružne strategije.

## C. Integrirana upotreba domaćih modela – učenje na temelju projekta

### 10. Razvoj integriranog projekta pomoću resursa centra

Centar znanja podupire cjelovit pristup utemeljen na projektima u okviru kojega polaznici kombiniraju vještine digitalnog dizajna s analizom održivosti.

**Uobičajeni rezultati projekta uključuju:**

- kompletan model digitalne obuče (potplat + gornji dio)
- odgovarajuće 2D krojeve
- opcionalno: STL datoteku spremna za 3D ispis
- pojednostavnjeni LCA
- preporuke za održivost
- završnu prezentaciju u digitalnom ili fizičkom obliku.

**Kako centar znanja to podupire:**

- Videozapisi pružaju detaljne demonstracije za svaki korak modeliranja.
- Priručnici pomažu strukturirati tijek rada.
- Vodiči uključuju kontrolne popise i predloške za evaluaciju.
- Edukatori mogu potaknuti polaznike da upotrebljavaju stvarne slučajeve ili materijale kako bi ojačali relevantnost industrije.

**Vrijednost:**

Ovaj projekt simulira pravi razvoj obuče pripremajući polaznike za profesionalne uloge u dizajnu, inženjerstvu ili proizvodnji.

## **11. Procjena i promišljanje**

Posljednji je korak osigurati da polaznici konsolidiraju svoje znanje.

Prijedlozi za predavače:

- Koristite kontrolne popise iz centra znanja za procjenu kvalitete modeliranja, izrade obrazaca i analize održivosti.
- Potaknite polaznike da razmisle o tome što je funkcioniralo, što je bilo izazovno i kako bi poboljšali model ili tijek rada.
- U okviru osposobljavanja na radnom mjestu nadzornici mogu povezati rezultate projekata sa stvarnim proizvodnim potrebama.

## 6.3 Savjeti za trenere

Za učinkovito osposobljavanje u području dizajna obuče i održive proizvodnje potrebno je više od dijeljenja sadržaja, što zahtijeva praktične smjernice, strukturiranu potporu i strategije uključivanja prilagođene kontekstima učenika. Ovo poglavlje pruža savjete i preporuke za trenere i instruktore koji koriste SHOE-PRO centar znanja.

Poglavlje je usmjereno na pružanje podrške nastavnicima, trenerima i mentorima na sveučilištima, u školama za strukovno obrazovanje i osposobljavanje te u poduzećima u facilitiranju smislenih iskustava učenja u području digitalnog dizajna (Modul 4.1) te ekološkog dizajna i gospodarenja otpadom (Modul 4.2). Strategije su osmišljene kako bi se maksimalno povećao angažman polaznika, izgradile tehničke kompetencije i potaknula svijest o održivosti, uz dovoljno fleksibilnosti za provedbu u okruženju uživo, online ili u hibridnom obliku.

### 1. Povezivanje sadržaja sa stvarnim kontekstima

Zašto je to važno: polaznici bolje zadržavaju znanje ako razumiju njegovu praktičnu primjenu.

#### Kako to primijeniti:

- Pokažite primjere kako se CAD modeli, 3D tisak ili načela ekološkog dizajna koriste u stvarnim tvrtkama za obuču.
- Upotrijebite scenarije na radnom mjestu ili u laboratoriju kako biste dokazali relevantnost.
- Potaknite učenike da razmisle o tome kako bi svaka vještina ili koncept mogli poboljšati učinkovitost, inovacije ili održivost u svojem budućem radu.

**Primjer:** Polaznik strukovnog obrazovanja i osposobljavanja modelira potplat obuče pomoću CAD-a, a zatim uspoređuje dizajn s proizvodnim ograničenjima lokalnog obučarskog poduzeća.

### 2. Neka upute budu jasne i korak po korak

Koristite kratke, konkretne upute za svaki zadatak.

Kombinirajte demonstraciju → praktični rad polaznika → neposrednu povratnu informaciju.

Izbjegavajte preopterećenje učenika teorijom prije nego što isprobaju praktične primjene.

**Savjet:** Složene vježbe podijelite na mikro-zadatke – primjerice: najprije modeliranje potplata, zatim dodavanje gornjišta, a potom sastavljanje komponenti.

### 3. Fokusirajte se na ključne vještine

Dajte prednost onome što polaznici trebaju znati primijeniti u profesionalnom radu, a ne svakoj pojedinoj funkciji softvera.

U digitalnom dizajnu: usredotočite se na osnovne CAD funkcije, stvaranje uzoraka, STL pripremu i vizualizaciju.

Kad je riječ o održivosti: naglasite LCA analizu, mapiranje otpada i procjenu materijala.

**Primjer:** Mentor u poduzeću podučava samo one CAD funkcije koje se koriste u proizvodnji, dok napredno renderiranje ili animaciju ostavlja za kasnije, opcionalno osposobljavanje.

### 4. Integrirajte stvarne proizvodne procese

- Kad god je to moguće, koristite stvarne materijale, alate i tijekove rada.
- Potaknite polaznike da usporede svoje digitalne modele sa stvarnim prototipovima ili proizvodnim dijelovima.
- Raspravljajte o ograničenjima i kompromisima koji se javljaju u stvarnoj proizvodnji.

**Primjer:** Sveučilišni studenti testiraju svoje CAD modele u odnosu na uzorak rezanja tvornice kako bi vidjeli kako se teorijski dizajni prevode na fizičku proizvodnju.

### 5. Upotrijebite centar znanja kao praktičnu referencu

- Tretirajte centar znanja kao alat za usmjeravanje, a ne samo kao izvor teorijskih sadržaja.
- Zadajte videozapise za pripremu prije nastave prema modelu obrnute učionice, a priručnike koristite za vježbe korak po korak.
- Potaknite polaznike da ponovno posjete centar znanja kada im je potrebno pojašnjenje ili

dodatno usmjerenje.

**Savjet:** Uspostavite „rutinu korištenja centra znanja” za polaznike: gledanje sadržaja → pokušaj izvršenja zadatka → predaja rada → primanje povratne informacije

## 6. Jačajte međufunkcionalne vještine

Naglasite vještine koje nadilaze CAD i održivost:

- organizaciju i upravljanje radnim procesima
- točnost i pažnju prema detaljima
- digitalnu komunikaciju (dijeljenje datoteka, predstavljanje modela)
- sigurnost pri rukovanju alatima ili pisačima.

**Primjer:** Tijekom vježbi 3D ispisa istaknite najbolje prakse za imenovanje datoteka, nadzor ispisa i sigurnost radnog prostora.

## 7. Demonstrirajte polako i opsežno komentirajte

- Polaznicima koriste demonstracije korak po korak, uz objašnjenje ne samo „kako” se nešto radi, nego i „zašto” se svaki korak poduzima.
- Ponovite kritične korake i istaknite uobičajene pogreške.

**Primjer:** Pri izradi 3D gornjišta objasnite zašto je kontinuitet površine važan, a zatim pokažite kako se pogreške mogu ispraviti u stvarnom vremenu.

## 8. Vrednujte izvedbu kroz praktične rezultate

- Usredotočite se na vidljive kompetencije, a ne samo na pisanu teoriju.

Primjeri procjena:

- završeni 3D modeli
- ispravni 2D uzorci

- STL datoteke spremne za 3D ispis
- mini-LCA izvješća
- prijedlozi za poboljšanje okoliša.

**Savjet:** Koristite kontrolne popise za svaku fazu kako biste standardizirali evaluaciju.

## 9. Koristite kontrolne popise za standardizaciju učenja

Polaznicima osigurajte kontrolne liste korak po korak kako bi mogli pratiti vlastiti napredak.

Primjeri uključuju:

- kontrolni popis za CAD modeliranje
- kontrolni popis za izvoz STL datoteka i 3D ispis
- kontrolni popis za LCA izračun
- kontrolni popis strategija smanjenja otpada

**Korist:** Smanjuje pogreške, povećava dosljednost i daje polaznicima osjećaj postignuća.

## 10. Podržite polaznike u učenju vlastitim tempom

- Razina znanja polaznika u području digitalnih vještina i znanja o održivosti može se razlikovati.
- Definirajte minimalne zahtjeve za svaki zadatak i osigurajte dodatne izazove za naprednije polaznike.

**Primjer:** Polaznik koji ima poteškoća s 3D ispisom može izraditi jednostavniji prototip, dok drugi može eksperimentirati s potpornim strukturama i orijentacijom ispisa.

## 11. Dajte izravne, konstruktivne povratne informacije

- Povratne informacije trebaju biti konkretne, provedive i usmjerene na poboljšanje.
- Izbjegavajte općenite pohvale ili kritike; jasno navedite što treba ispraviti i kako..

**Primjer:**

Umjesto: „Vaš model nije točan.“, recite: „Geometrija gornjišta nije usklađena s potplatom; prilagodite spoj na točkama X, Y i Z koristeći tutorijal o poravnanju iz centra znanja.“

## 12. Završite svaku sesiju mikrociljem

- Završite svaku lekciju jasnim, opipljivim ishodom.

**Primjeri:**

- „Danas su svi polaznici izvezli ispravno skaliranu STL datoteku.“
- „Svi polaznici izradili su 2D kroj za svoje gornjište.“
- „Svi su polaznici protumačili rezultate LOI ili TGA ispitivanja za jedan materijal.“

**Korist:** Ojačava napredak, motivira polaznike i pruža mjerljivo postignuće za svaku sesiju.

## 13. Potičite promišljanje i kontinuirano učenje

- Potaknite polaznike da promisle o tome što su naučili i kako to mogu primijeniti u stvarnim situacijama.
- Koristite Centar znanja za ponovno pregledavanje sadržaja, usavršavanje vještina i samostalno istraživanje naprednih tema.

**Primjer:** Zatražite od polaznika da predaju kratku refleksiju: „Koji je dizajnerski odabir poboljšao održivost i kako bih ga primijenio/la u stvarnom poduzeću?“

## Zaključak

Slijedeći ove savjete, treneri i mentori mogu stvoriti strukturirano, praktično i na polaznika usmjereno okruženje koje učinkovito integrira SHOEPRO centar znanja. Kombinacija vještina digitalnog dizajna i načela održivosti priprema polaznike za suvremenu europsku obučarsku industriju, bilo u akademskom, strukovnom ili radnom kontekstu.

## 7 – VREDNOVANJE ISHODA UČENJA

Metodologija procjene koju primjenjuje SHOEPRO trebala bi odražavati ciljeve projekta: razvoj praktičnih, industrijski relevantnih digitalnih i zelenih vještina u obučarskom sektoru kroz ponovno korištenje znanja iz prethodnih projekata, aktivno učenje i izazove iz stvarnog svijeta. Kako bi se osigurala koherentnost i mjerljivi ishodi učenja, strategija vrednovanja integrira tri stupa:

- istraživanje i pregled dostupnih materijala
- istraživanje i analizu studija slučaja
- procjenu na temelju projekta pomoću stvarnih izazova u industriji.

Zajedno, ovi elementi stvaraju sustav vrednovanja temeljen na kompetencijama, usmjeren na praksu i usklađen s potrebama sektora.

### 7.1 Vrednovanje kroz istraživanje i pregled dostupnih materijala

S ciljem razvoja sposobnosti polaznika da:

- istražuju digitalne i zelene koncepte;
- uspoređuju različita rješenja, tehnologije i metode održivosti
- crpe znanje iz SHOEPRO centra znanja
- razvijaju autonomiju u usavršavanju.

#### **Predložene aktivnosti procjene:**

##### **1.1 Strukturirani istraživački zadaci**

Polaznicima se dodjeljuje tema povezana sa SHOEPRO sadržajem (npr. alati za ekološki dizajn iz SHOEDES-a, digitalna izrada iz Digital FABLAB-a, pokazatelji održivosti iz GreenShoes4.0).

Polaznici trebaju izraditi:

- kratak pregled istraživanja (pisani ili usmeni)
- sažetak „ključnih pouka za obučarski sektor“
- identifikaciju prednosti, ograničenja i budućih trendova.

## 1.2 Anotirana bibliografija / mapa sadržaja

Polaznici trebaju pripremiti mapiranje odabranih modula iz različitih prethodnih projekata, objašnjavajući kako svaki resurs doprinosi razvoju digitalnih ili zelenih vještina.

## 1.3 Matrica za usporedbu koncepata

Polaznici trebaju izraditi matricu u kojoj se uspoređuju 2–3 digitalna ili zelena pristupa, primjerice LCA u odnosu na PEF ili ručna izrada krojeva u odnosu na digitalnu izradu krojeva.

Voditelji osposobljavanja trebali bi ocijeniti:

- dubinu razumijevanja
- sposobnost povezivanja sadržaja sa stvarnim kontekstima proizvodnje
- kriterije vrednovanja
- točnost i relevantnost informacija
- ispravnost upotrebe terminologije
- sposobnost sinteze sadržaja iz više izvora
- praktičnu primjenjivost nalaza za obučarska poduzeća.

## 7.2 Istraživanje studija slučaja i kritička analiza

U svrhu jačanja industrijske svijesti i kritičkog razmišljanja polaznici trebaju ispitati stvarne scenarije, tehnologije i izazove održivosti.

### Izvori studije slučaja

Studije slučaja trebale bi se temeljiti na:

- prethodnim projektima

- stvarnim podacima poduzeća (ako su dostupni)
- doprinosu predavača/partnera iz industrije.

## Aktivnosti vrednovanja

### 2.1 Vođena analiza studije slučaja

Polaznici trebaju odgovoriti na strukturirana pitanja:

- Koji je problem obrađen?
- Koje su digitalne/zelene metode upotrijebljene?
- Koji su rezultati i ograničenja?
- Kako bi se rješenje moglo poboljšati?

### 2.2 Usporedni pregled studije slučaja

Polaznici trebaju usporediti dvije studije slučaja iz različitih projekata, primjerice jednu digitalnu i jednu zelenu. Time se naglašavaju međusektorske kompetencije.

### 2.3 Scenariji „Što biste učinili?“

Polaznici trebaju predložiti alternativna rješenja, simulirajući uloge u procesu donošenja odluka:

- menadžer održivosti
- razvojni stručnjak za proizvod
- obučarski tehničar
- voditelj/nadzornik proizvodnje.

## Kriteriji za evaluaciju

- dubina analize
- sposobnost utvrđivanja uzročno-posljedičnih odnosa
- kvaliteta predloženih poboljšanja

- dokazi o razumijevanju ograničenja sektora (materijali, troškovi, procesi)

### 7.3 Projektno vrednovanje na temelju izazova iz stvarnog svijeta

S ciljem vrednovanja primjene digitalnih i zelenih vještina u realističnim industrijskim kontekstima, polaznici trebaju osmisliti rješenja temeljena na izazovima koje zadaju treneri, po mogućnosti sukreiranim s partnerskim poduzećima.

Svaki projektني izazov osmišljen je oko rješavanja problema usmjerenih na obuču kao što su:

- primjeri problematičnih tema
- redizajniranje modela primjenom načela kružnog dizajna
- izrada plana za digitalizaciju ručnog procesa
- primjena pokazatelja okolišnog otiska za vrednovanje koncepta obuče
- prijedlozi ergonomskih poboljšanja proizvoda ili radnog mjesta
- kreiranje plana održivosti za malo ili srednje obučarsko poduzeće.

## Aktivnosti vrednovanja

### 3.1 Prijedlog projekta

Polaznici trebaju izraditi prijedlog koji uključuje:

- opis problema
- ciljeve
- relevantna znanja iz prethodnih projekata
- potrebne materijale i alate.

### 3.2 Prototip ili digitalna simulacija

Ovisno o razini tečaja polaznici trebaju izraditi:

- skice, digitalne modele ili prototipove
- dijagrame tijeka procesa
- izračune kružnosti ili održivosti

- demonstracije digitalnih alata, primjerice primjene AR/VR tehnologije

### 3.3 Završna prezentacija

Polaznici trebaju predstaviti panelu trenera, industrijskih mentora ili kolega:

- svoje rješenje
- obrazloženje
- tehničku izvedivost
- održivi/digitalni učinak.

#### Kriteriji vrednovanja

- inovativnost i kreativnost: nova primjena digitalnih ili zelenih metoda
- tehnička izvedivost: realistična primjena na proizvodnju obuče
- održivi ili digitalni učinak: jasna poboljšanja u odnosu na početno stanje
- kvaliteta izvršenja: jasnoća modela, prototipova ili simulacija
- komunikacijske vještine: jasno objašnjenje i snažno obrazloženje.

## 8 – LITERATURA

Europska komisija (2023). *Vodič kroz program Erasmus+ – digitalna i zelena tranzicija u obrazovanju i osposobljavanju.*

CEDEFOP (2022). *Digitalne vještine i održivost u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju te visokom obrazovanju.*

EHEA (2020). *Standardi i smjernice za osiguravanje kvalitete u Europskom prostoru visokog obrazovanja (ESG).*

CTCP i Sveučilište u Zagrebu – projektna dokumentacija i oblikovanje kurikuluma.

## 9 – PRILOZI

Kurikulumi



Financirano sredstvima Europske unije. Iznesena mišljenja i stavovi odražavaju isključivo stav autora i ne moraju se podudarati sa stavovima Europske unije ili Agencije za mobilnost i programe Europske unije. Ni Europska unija ni tijelo koje dodjeljuje bespovratna sredstva ne mogu se smatrati odgovornima za njih.