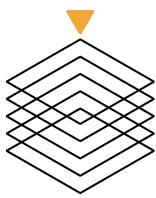


IO1

Poročilo o stanju in razvoju aditivne proizvodnje v sektorjih orodjarstva in habitat ter z njim povezana ponudba usposabljanja: visokotehnološka znanja in kompetence v T obliki v različnih poklicih (neusklajenosti in potrebe).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO1

Poročilo o stanju in razvoju aditivne proizvodnje v sektorjih orodjarstva in habitatata ter z njim povezana ponudba usposabljanja: visokotehnološka znanja in kompetence v T obliki v različnih poklicih (neusklaženosti in potrebe).

Dokument je zaščiten z licenco

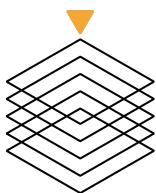
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Erasmus+

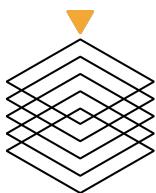
SAMANTHA (SAMANTHA 2019-1-DE02-KA202) has been funded with support from the European Commission.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



VSEBINA

	1
VSEBINA	3
1. JASNA OPREDELITEV BIVALNEGA IN ORODJARSKEGA SEKTORJA.	8
1.1 KAJ JE BIVALNI SEKTOR?	8
1.2 KAJ JE ORODJARSKI SEKTOR?	9
2. VPRAŠALNIKI, NASLOVLJENI NA STROKOVANJE S PODROČJA BIVALNEGA IN ORODJARSKEGA SEKTORJA V NAVEZAVI Z ADITIVNIMI TEHNOLOGIJAMI	16
2.1 ORODJARSKI SEKTOR	16
2.2 BIVALNI SEKTOR	18
3. EVROPSKI PREGLED POTREBNEGA IN MANJKAOČEGA PREČNEGA ZNANJA (V OBLIKU ČRKE T) V BIVALNEM IN ORODJARSKEM SEKTORJU.	20
4. ANALIZA TRENTNEGA STANJA POKLICNEGA IZOBRAŽEVANJA IN USPOSABLJANJA V SEKTORJIH ORODJARSTVA IN BIVANJA V NAVEZAVI Z ADITIVNO PROIZVODNJO.	25
4.1 VPRAŠALNIK ZA UČITELJE IN ŠTUDENTE	25
4.2 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA POKLICNEGA IZOBRAŽEVANJA IN USPOSABLJANJ: SPLOŠNE UGOTOVITE.	27
4.2.1 OBSTOJEČI NACIONALNI (ITALIJA, ŠPANIJA, NEMČIJA IN SLOVENIJA) IN MEDNARODNI UČNI PROGRAMI USPOSABLJANJA V ZVEZI Z AP V ORODJARSKEM IN BIVALNEM SEKTORJU	32
5. STANDARDIZIRANJE NACIONALNIH IN EVROPSKIH KVALIFIKACIJ MED PARTNERSKIMI DRŽAVAMI	42



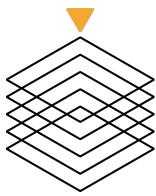
5. 1 PREDLOGA USKLAJENIH UČNIH IZIDOV	47
5. 2 PREDLOGA USKLAJENEGA OPISA SKUPIN	48
ZAKLJUČKI	50
VIRI	54

Uvod

Ta dokument je rezultat natančne analize, ki je bila izvedena v okviru projekta SAMANTHA - Strateška partnerstva za poklicno izobraževanje in usposabljanje (številka projekta: 2019-1-DE02-KA202-006458), ki ga financira Evropska komisija v okviru programa Erasmus+ - KA2, Strateško partnerstvo za inovacije in izmenjavo dobrih praks.

S projektom SAMANTHA želimo partnerji strateško pristopiti k izboljšanju obstoječih in oblikovanju novih usposabljanj na področju aditivnih tehnologij. Prepričani smo, da trenutna ponudba tovrstnih usposabljanj ne sledi potrebam orodjarskega in bivalnega sektorja. Z oblikovanjem novega programa poklicne kvalifikacije in sistema usposabljanj želimo odgovoriti na potrebo obeh sektorjev po visokotehnološko usposobljenih zaposlenih, s potrebnimi znanji na področju aditivnih tehnologij za doseganje višje učinkovitosti v verigah vrednosti.

Projekt izvaja konzorcij partnerjev, ki ga sestavlja: Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (Nemčija), ILI - FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITAET ERLANGEN NUERNBERG (Nemčija), AMUEBLA - AGRUPACION EMPRESARIAL INNOVADORA DE FABRICANTES DE MUEBLES Y AFINES DE LA REGION DE MURCIA (Španija), Cenfim - CENTRE DE DIFUSIO TECNOLOGICA DE LA FUSTA I DEL MOBLE DE CATALUNYA (Španija), CEIPES - Centro Internazionale per la Promozione dell'Educazione e lo Sviluppo (Italija), Centrocot CENTRO TESSILE COTONIERO E ABBIGLIAMENTO SPA (Italija) in TECOS - Razvojni center orodjarstva Slovenije (Slovenija).



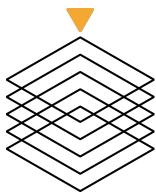
Poročilo je sestavljeno iz 5 delov:

- prvi del je rezultat raziskave, ki so jo partnerji izvedli v prvi fazi izvajanja projekta. Osredotoča se na opredelitev dveh sektorjev (bivalni in orodjarski) in analizo poklicnih kvalifikacij, povezanih z njima.
- drugi del je povezan z rezultati dveh vprašalnikov, enim za preverjanje stanja v bivalnem sektorju in drugim, namenjenem analizi orodjarskega sektorja. S vprašalniki smo ugotovili, v kolikšni meri so prisotne aditivne tehnologije v omenjenih fokusnih sektorjih, kakšna so želena ter potrebna znanja in spremnosti v učnih načrtih zaposlenih in katere so manjkajoče ključne kompetence in potrebe po usposabljanjih.
- Tretji del zajema pregled prečnega znanja in spremnosti (v obliki črke T), tako potrebnih kot manjkajočih v bivalnem in orodjarskem sektorju.
- Četrти del je povezan z rezultati dveh vprašalnikov, naslovljenih na učitelje in študente, in analizo trenutnega stanja usposabljanj na področju poklicnega izobraževanja in usposabljanja v omenjenih sektorjih v povezavi z aditivno proizvodnje v vseh državah partnerjev projekta.
- Peti del zadeva rezultate standardizacije nacionalnih in evropskih kvalifikacijskih sistemov med partnerskimi državami.

Zahvaljujoč temu dokumentu je imel projektnih konzorcij boljši vpogled v trenutno stanje in potrebe fokusnih skupin v bivalnem in orodjarskem sektorju, ter skladno s potrebami začrtal glavne aktivnosti projekta.

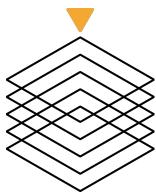
Za dosego začrtanih rezultatov so projektni partnerji uporabili različne metode in orodja:

- Za analizo poklicnih kvalifikacij, povezanih s področjem orodjarstva in bivanja, so uporabili ESCO podatkovno bazo.
- Priprava anket je temeljila na vprašanjih z več možnimi odgovori za hitro in enostavno izpolnjevanje anketirancev z minimalnim naporom za reševanje.



- Prav tako je vsaka partnerska država implementirala vprašalnike z uporabo različnih platform in orodij, da bi dosegla začrtane cilje na najboljši možni način. V naslednjem koraku so bili rezultati zbrani v enem dokumentu za lažjo in učinkovitejšo analizo.
- Konzorcijski partner je za analizo učnih načrtov v poklicnem izobraževanju in usposabljanju uporabil metodo kompilacije.
- Viri, ki so bili upoštevani, prihajajo tako iz spletja kot tudi neposrednih intervjujev z učitelji in študenti, ki poučujejo/obiskujejo oziroma so obiskovali tečaje tehničnih smeri.
- Partnerji so analizirali zlasti spletna mesta, ki ponujajo tečaje e-učenja o AP (aditivni proizvodnji) in spletna mesta šol/univerzitet, ki pokrivajo področje aditivnih tehnologij oziroma 3D tiska.
- Poleg tega so projektni partnerji analizirali evropsko, nacionalno in regionalno pokritost usposabljanj izobraževalnih ustanov na področju poklicnega izobraževanja in usposabljanja na omenjenih področjih.
- Za standardizacijo nacionalnih in evropskih kvalifikacijskih sistemov med partnerskimi državami je vsak partner analiziral trenutni sistem poklicnega izobraževanja in usposabljanja v svoji državi in informacije zbral in predstavil koordinatorju aktivnosti. V zaključni fazi je bila pripravljena predloga, na podlagi katere se učinkoviteje opredelijo in identificirajo glavne vsebine ustvarjenih modulov.

V splošnem so bili viri, ki so jih partnerji uporabili pri pripravi poročila, pridobljeni tako iz spletja kot iz neposrednih intervjujev z učitelji in študenti, ki poučujejo/obiskujejo oziroma so obiskovali tečaje tehničnih smeri. Del informacij je bil pridobljen tudi od zaposlenih in delodajalcev iz obeh fokusnih sektorjev.



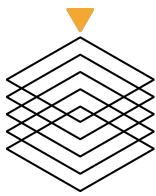
Za analizo obstoječih usposabljanj so partnerji analizirali nekatera spletna mesta, ki ponujajo tečaje e-učenja o aditivnih tehnologijah in spletna mesta šol/univerzitet, ki pokrivajo področje aditivnih tehnologij oziroma natančneje 3D tiska.

Nadalje so partnerji analizirali nacionalne in regionalne možnosti usposabljanj izobraževalnih ustanov na področju poklicnega izobraževanja in usposabljanja zahvaljujoč intervjujem s učitelji in profesorji, ki sodelujejo na teh področjih.

Nekateri rezultati so bili povzeti tudi s spletnih strani evropskih projektov, ki se ukvarjajo z razvijanjem orodij za sisteme izobraževanja in poklicnega usposabljanja, s poudarkom na tehnologiji 3D tiska na šolskem kot tudi poklicnem področju.

Ostali rezultati so bili zbrani po zaslugi nekaterih mnenj učiteljev in študentov, s katerimi sodelujejo partnerji pri različnih projektih na tehnološkem področju.

V zaključnem delu poročila so navadeni splošni zaključki izvedene raziskave.

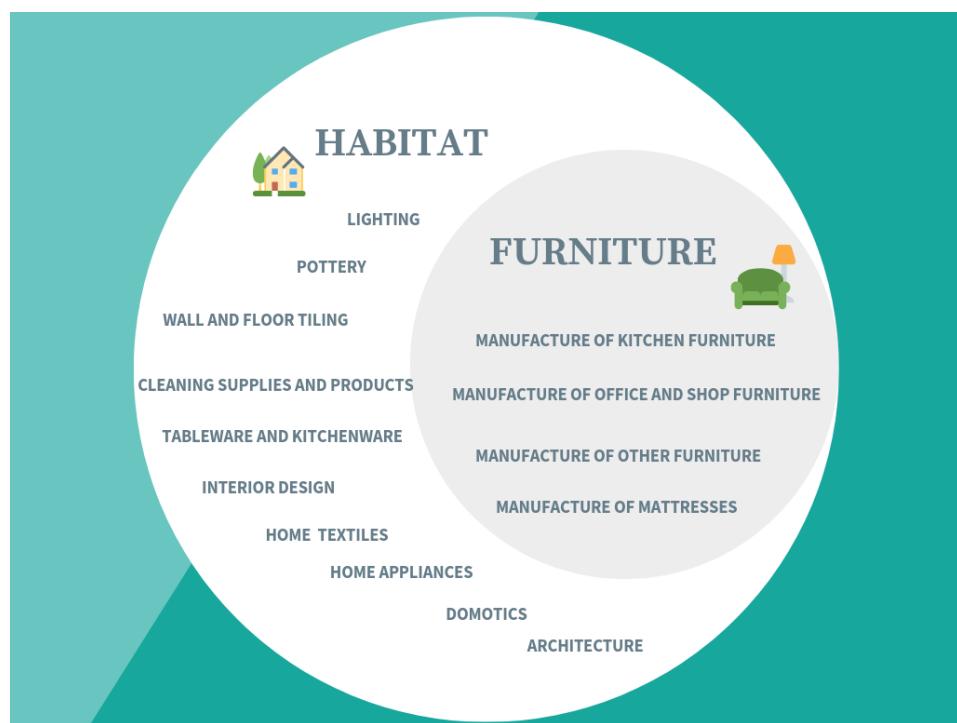


1. Jasna opredelitev bivalnega in orodjarskega sektorja.

1.1 Kaj je bivalni sektor?

Sektor pohištvene industrije je delovno intenziven in dinamičen, v katerem prevladujejo mala in srednje velika podjetja (MSP) in mikro podjetja. Proizvajalci pohištva v EU imajo po vsem svetu velik ugled zaradi sposobnosti hitrega prilagajanja novim zahtevam in ustvarjalnosti na področju dizajna. Industrija je zmožna združevanja novih tehnologij in inovacij s kulturno dediščino in temu primernim slogom ter zagotavlja delovna mesta za visoko kvalificirane delavce.¹

Bivalni sektor je zastavljen široko in vključuje velik spekter izdelkov, od svetil, tkanin, talnih in stenskih ploščic, ne smemo pa pozabiti na pomemben del bivalnega sektorja, to je pohištvo.²



¹ https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/industries/forest-based/furniture_en

² <http://en.escato.es/destacados/habitat-sector-37/>

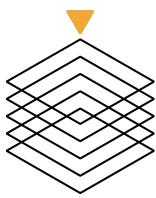


Figure 1. Razlike med pohištvenim in bivalnim sektorjem. Vir: NACE Group 36 & ICEX (Own elaboration)³⁴

Po ICEX klasifikaciji (Spain Trade & Investment) je bivalni sektor vključen v sektor široke potrošnje in ga sestavljajo:

Skupina 3 – potrošniško blago → bivanje:

- tekstil,
- gospodinjski aparati,
- pohištvo.
- svetila,
- namizni pribor in kuhinjska posoda,
- dekodativni dodatki,
- čistila in izdelki za čiščenje.

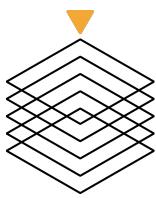
1.2 Kaj je orodjarski sektor?

Orodjar je odgovoren za izdelavo natančnih orodij na podlagi načrtov, skic in tehnične dokumentacije. Poleg izdelave orodij njegova področja vključujejo tudi izdelavo naprav, vrtalne, vpenjalne in merilne priprave ter naprave, rezalna in oblikovalna orodja, kokile, utope in orodja za brizganje. Razpon orodjarske dejavnosti se kaže v vpetosti orodjarskega poklica v različne industrijske panoge, npr. od montažne linije avtomobilov do naprav za doziranje čokolade v embalažo v prehranjevalnem sektorju. Materiali, ki se pogosto pojavljajo pri njegovem delu, so orodna jekla, barvne kovine in zlitine, umetne mase (polimeri), keramika ter les in guma.

Njegovo področje dela pa ne zajema samo izdelave orodij, ampak tudi spremljanje ustreznosti delovanja orodij in po potrebi implementacija sprememb oziroma popravkov. V času numerično krmiljenih naprav (CNC) je poleg dobrega strojniškega ozadja pomembno tudi poznavanje ostalih tehničnih in računalniških procesov.

³ <https://www.cnae.com.es/obtener-cnae-4.php?nivel=310>

⁴ <https://www.icex.es/icex/es/index.html>



Orodjarsko znanje se ponavadi razvije skozi vajeniško obliko izobraževanja. Pogosto zahteva dobro poznavanje polimernih materialov, pogosto pa je bolj vpeto v konstruiranje orodja, njegovo vzdrževanje in optimizacijo kot samo izdelavo orodij.

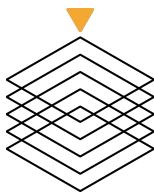
Mnogo orodjarjev razvije znanja s področja CNC programiranja strojev in avtomatizacije nakandno, kot nadgradnja dobremu osnovnemu znanju orodjarske panoge. Število vajencev se je v obdobju prehoda v 21. stoletje zmanjševalo in močan upad beležilo z začetkom gospodarske krize v letih 2008-2009. Od takrat je panoga delno okrevala. Mnoga podjetja so zaznala trend starejše populacije v poklicu nad 50 let, kar bi z upokojitvami prispevalo k pomanjkanju kadra v prihodnosti.

1.3 Analiza kvalifikacij v povezavi z bivalnim sektorjem

Po jasno opredeljenem orodjarskem in bivalnem sektorju, so projektni partnerji skozi podatkovno bazo ESCO analizirali, katere bi lahko bile poklicne kvalifikacije, ki jih je treba upoštevati za določene cilje projekta.

ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) je evropski večjezični klasifikator znanj, kompetenc, kvalifikacij in poklicev. Baza ESCO deluje kot slovar, ki opisuje, opredeljuje in razvršča poklice, spretnosti in kvalifikacije, pomembne za evropski trg dela, izobraževanj in usposabljanj.

Te koncepte in povezave med njimi lahko razumemo z elektronskimi sistemi, ki omogočajo različnim spletnim platformam, da uporabljajo ESCO za storitve, kot so primerjanje iskalcev zaposlitve in zaposlitve na podlagi njihovih znanj, ki predlagajo usposabljanje za ljudi, ki se želijo prekvalificirati ali nadgraditi znanje itd.



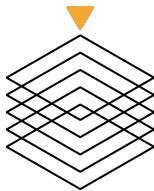
ESCO ponuja opise 2942 poklicev in 13.485 veščin, povezanih s temi poklici, ki so prevedeni v 27 jezikov (vsi uradni jeziki EU ter islandski, norveški in arabski jezik). Sčasoma bo prikazoval tudi kvalifikacije, dodeljene v sistemih izobraževanja in usposabljanja iz držav članic, ter kvalifikacije, ki jih izdajo zasebni organi za dodeljevanje.

Partnerji so skupaj za bivalni sektor opredelili 11 kategorij in 38 poklicev, na drugi strani pa so za sektor orodjarstva opredelili 9 kategorij in 41 poklicev.

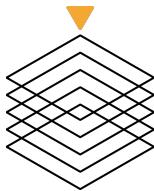
Naslednja razpredelnica povzema opravljeno raziskavo.

Analiza kategorij vezanih na bivalni sektor

KATEGORIJE	POKLIC	POVEZAVA DO ESCO PODATKOVNE BAZE
RAZSVETJAVA	Vodja distribucije pohištva, preprog in razsvetljave	http://data.europa.eu/esco/occupation/bd7c070b-333f-4b9d-a70a-25f135ff931e
KERAMIKA	Keramičar	http://data.europa.eu/esco/occupation/ec0e64c9-6d9b-4a9f-a022-a418f3b381fe
NAMIZNI PRIBOR IN KUHINJSKA POSODA	Proizvajalec posod	http://data.europa.eu/esco/occupation/97896345-d102-4549-97a5-8851979e6938
POHIŠTVO	Pohištveni oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/bc4d1659-6860-488e-bc13-e87eb0e36f67
	Mizar	http://data.europa.eu/esco/occupation/e1416610-ad08-4f37-8b46-9f99632a5c0f
	Tapetnik	http://data.europa.eu/esco/occupation/95a89206-4dc8-4753-a5d9-bc14a0e5f7ca
	Proizvajalec vzmetnic	http://data.europa.eu/esco/occupation/92dc335d-a116-416f-ad2b-257e5382e574
TEKSTIL ZA DOM	Proizvajalec izdelkov iz tekstila	http://data.europa.eu/esco/occupation/6833077e-e521-4605-bc1a-893f4b3d811c
IZGRADNJA KONSTRUKCIJSKIH OKVIRJEV	Tesar	http://data.europa.eu/esco/isco/C7115
NOTRANJA OBLIKOVANJE / ARHITEKTURA	Arhitekti, načrtovalci geodeti in oblikovalci	http://data.europa.eu/esco/isco/C216
	Gradbeni inženir	http://data.europa.eu/esco/isco/C2161
	Krajinski arhitekt	http://data.europa.eu/esco/occupation/52207284-2681-40d3-a317-ec81ca1b3e41
	Slikar	http://data.europa.eu/esco/occupation/1b949bae-882f-40ff-9fe7-3c8ede5e38b5



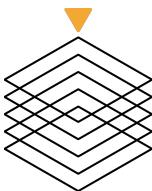
	3D oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/bab5fa79-7f96-4e21-87b6-1eba560b8d9a
	Grafični oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/69bcbb0a-8d80-4ecd-b0a4-9adea2a40de2
	Industrijski oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/ab7bccb2-6f81-4a3d-a0c0-fca5d47d2775
	Avtomobilski oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/1d8f8111-79dd-41dc-aa2a-12f3192dde3c
DOMOTIKA	Inženir mehatronike	http://data.europa.eu/esco/occupation/ab360abd-32e2-4e03-967d-a10758efffa7
	Sestavljač mehatronskih sistemov	http://data.europa.eu/esco/occupation/1a6d1acf-5956-4ba0-95bf-b15b05a02013
GOSPODINJSKI APARATI	Serviser gospodinskih aparatov	http://data.europa.eu/esco/occupation/f4eaff3d-f8d0-4a6a-aa90-76827c0fbada
TALNE IN STENSKE PLOŠČICE	Gradbinec zaključnih gradbenih del	http://data.europa.eu/esco/isco/C712
	Zidar	http://data.europa.eu/esco/occupation/149062d6-6496-4004-9c23-93c78b29b5db
	Monter/Serviser klimatskih in hladilnih naprav	http://data.europa.eu/esco/occupation/79f435d0-9bc6-4d25-a26a-acbe16569ebb
	Izvajalec suhomontažne gradnje	http://data.europa.eu/esco/occupation/f4a22809-c00c-4dd0-8b09-c7251f8cd1c
	Monter/Serviser vodovodnih inštalacij	http://data.europa.eu/esco/isco/C7126
	Izolater	http://data.europa.eu/esco/isco/C7124
	Zastekljevalec	http://data.europa.eu/esco/isco/C7125
	Polagalec podov	http://data.europa.eu/esco/isco/C7122
	Krovec	http://data.europa.eu/esco/isco/C7121
	Polagalec talnih oblog	http://data.europa.eu/esco/occupation/0663d464-f139-4554-ae87-97aa6c4dad77
	Polagalec preprog	http://data.europa.eu/esco/occupation/e43d0f86-7abf-4c6e-b2b3-10970ddf6518
	Polagalec keramičnih pločic	http://data.europa.eu/esco/occupation/02447817-ea01-4d8b-b09c-8bc128e447e6
TEKSTIL	Parketar	http://data.europa.eu/esco/occupation/4f1bb8b4-3fff-4e68-b427-8c892534a181
	Monter stropnih konstrukcij	http://data.europa.eu/esco/occupation/41a8e7c8-e1d8-4984-9b3c-dbbad1699f83
	Tekstilni oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/0f7c84c5-1c0d-4fc1-8949-07dbe8bd34ef
	Tehnolog za tekstil	http://data.europa.eu/esco/occupation/85acc7e9-1fac-4e91-962b-8b8031f39487



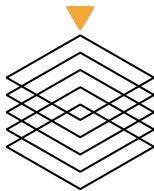
	Modni oblikovalec	http://data.europa.eu/esco/occupation/77bfd6e7-5598-4818-84cb-31e2651eb046
--	-------------------	---

Analiza kategorij vezanih na orodjarski sektor

KATEGORIJE (v angl.)	POKLIC (v angl.)	POVEZAVA DO ESCO PODATKOVNE BAZE (v angl.)
MECHANICAL ENGINEERING	Tooling engineer	http://data.europa.eu/esco/occupation/79fed799-ab3a-43d9-bd91-414c2c3b2f57
	Mechanical engineer	http://data.europa.eu/esco/occupation/579254cf-6d69-4889-9000-9c79dc568644
	Equipment engineers	http://data.europa.eu/esco/occupation/1c36dd08-f6a7-43f2-a889-bebedb71c25
	Industrial tool design engineer	http://data.europa.eu/esco/occupation/53d2052f-edc0-4f44-8be1-164526412bfe
PRODUCT AND GARMENTDESIGNERS	Industrial designer	http://data.europa.eu/esco/occupation/ab7bccb2-6f81-4a3d-a0c0-fca5d47d2775
	Furniture designer	http://data.europa.eu/esco/occupation/bc4d1659-6860-488e-bc13-e87eb0e36f67
TOOLMAKERS AND RELATED WORKERS	Orodjar	http://data.europa.eu/esco/isco/C7222
	Precision mechanic	http://data.europa.eu/esco/occupation/d1974e0c-8f92-473b-a32d-f0616c08b1ff
	Tool and die maker	http://data.europa.eu/esco/occupation/ecac98ea-9fc3-4475-9b23-8af94f41603d
	Casting mould maker	http://data.europa.eu/esco/occupation/2a8d6b4c-661d-4620-8f68-2c99e78f512e
METAL MOULDERS AND COREMAKERS	Foundry operative	http://data.europa.eu/esco/occupation/dc14bed4-87ca-4e6c-9f69-458e2689d2d6
WOOD TREATERS, CABINET-MAKERS AND RE-LATES TRADES WORKERS	Woodworking-machine tool setters and operators	http://data.europa.eu/esco/isco/C7523
METAL POLOSHER, WHEEL GRINDERS AND TOOL SHARPENERS	Tool grinder	http://data.europa.eu/esco/occupation/835d118e-11db-4b11-b055-d78bfe426cac
DRAUGTSPERSON	3D printing technician	http://data.europa.eu/esco/occupation/4cf7be91-fed9-47a7-9ca9-e74c7eb6becb
METAL WORKING MACHINE TOOL SETTERS AND OP-ERATORS	Metal working machine tool setters and operators	http://data.europa.eu/esco/isco/C7223
	Heat treatment furnace operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/a51ab2e2-aaa9-4d7d-a747-bff2e276636a
	Router operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/98164d70-93a8-409c-aa9f-7d56314f4d7f

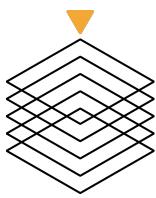


	Ornamental metal worker	http://data.europa.eu/esco/occupation/c44f9f8c-46a6-40da-9630-cc568a18cc51
	Fitter and turner	http://data.europa.eu/esco/occupation/898f99f7-8c0a-4212-9e58-9ab00379e5ae
	Stamping press operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/60b9b847-d964-4a8a-a756-904080b0f35f
	Briquetting machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/0f905036-055f-41d9-b292-e3c02617a193
	Drilling machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/ebe42b55-4801-493f-af18-04a35ebfb9c
	Metal planer operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/a5245c01-4ca8-406e-a152-620c28530ea8
	Scrap metal operative	http://data.europa.eu/esco/occupation/cb3432f8-bad7-4703-ba66-dc980a4ce4f7
	Laser marking machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/733d65ac-250b-45d7-ba3c-cc5f48e9e11d
	Plasma cutting machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/16811760-fb2d-42cf-912d-2215f085898f
	Moulding machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/23043d05-42c4-4811-b478-f8a17d22480b
	Metal nibbling operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/669353c2-3f5a-4bc4-939b-6afb6a0c7d13
	Computer numerical control machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/5c082067-ea18-4ccb-8c43-e70b18ad8120
	Gear machinist	http://data.europa.eu/esco/occupation/02d4f153-8e43-444d-8bd4-8171d49eab12
	Oxy fuel burning machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/5d46e448-b6bb-48e5-b245-5aad68e06085
	Boring machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/0e09c42d-bff2-4c35-8e1f-639a6ddaa5d
	Straightening machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/a67721a6-a95d-4c3b-a48c-f9920941ecd1
	Spark erosion machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/18a98579-f0b1-4dde-944f-1758dc113099
	Screw machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/2fc8dace-d828-4af3-b0cb-e1cb73726f4b
	Swaging machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/d792974a-077b-44a7-9421-b3ab7fdc7c40
	Drill press operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/aa3780b7-3b06-40ae-8764-293fec6819d2
	Upsetting machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/8d3cc890-5902-4fac-9438-6098a3ee437c



**SAMANTHA SKILLS IN
ADDITIVE MANUFACTURING
FOR THE TOOLMAKING
AND HABITAT SECTORS**

	Chain making machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/afe9eaa4-433f-4ae6-90ff-afa098ccf1bb
	Thread rolling machine operator	http://data.europa.eu/esco/occupation/77a25ee0-94ad-443e-91ea-3e6d3506181b
SHEET AND STRUCTURAL METAL WORKERS, MOD-ULERS AND WELDERS, AND RELATED WORKERS	Sheet-metal workers	http://data.europa.eu/esco/isco/C7213



2. Vprašalniki, naslovljeni na strokovnjake s področja bivalnega in orodjarskega sektorja v navezavi z aditivnimi tehnologijami

2.1 Orodjarski sektor

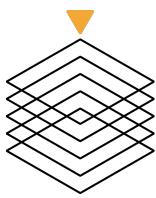
V tem poglavju je predstavljen rezultat posebej pripravljenega vprašalnika za orodjarsko industrijo, s katerim so partnerji ugotovili, kakšna je stopnja vključenosti aditivne proizvodnje, kakšna so želena in potrebna tehnološke znanja v okolju zaposlenih, ključne kompetence, na katerih je potrebno še graditi in kakšne posodobitve so potrebne na področju usposabljanj za boljšo pokritost potreb orodjarskega sektorja.

Konzorcijski partnerji so s posebej pripravljenim vprašalnikom za orodjarsko industrijo žeeli nagovoriti strokovnjake iz področja orodjarstva (delodajalce in zaposlene), katerim je poznano področje aditivnih tehnologij, da bi spoznali stopnjo strokovnega znanja in poznavanja AP tehnologije, potrebe sektorja, materiala in procese, ki so v uporabi, oblikovanje izdelkov za AP, uporaba poljubnih CAD predlog, CAD programov za AP, materiale in stroje za orodjarski sektor, bolj poglobljeno razumevanje značilnosti materiala, procesnih parametrov in konstrukcije strojev.

Konzorcijski partnerji je vprašalnik dostavili 99 strokovnjakom iz orodjarske industrije iz naslednjih držav: Italije, Španije, Slovenije in Nemčije.

Skupaj je bilo vključenih 37 različnih poklicev, od katerih so si nekateri zelo podobni, tako da lahko rečemo, da je bilo v tej fazi vključenih približno 29 različnih poklicev.

Podrobneje so to naslednji poklici: Artisan 2.0, oblikovalec pohištva, laboratorij. tehnik - 3DP tehnik, inženir elektrotehnike, arhitekt, notranji oblikovalec, operater CAD stroja, inženir



procesne kontrole, metalurški tehnik, proizvodni operater, tehnik 3D tiskanja, vodja proizvodnje, raziskovalec, inženir oblikovanja izdelkov, monter ogrevalnih naprav, tehnični inženir, okoljski inženir, informacijski inženir, strojni inženir, industrijski inženir, ekonomist, izumitelj, industrijski oblikovalec, oblikovalec, finomehanik, vodja aditivne proizvodnje / digitalne proizvodnje, inženir, izdelovalec kalupov in orodjar.

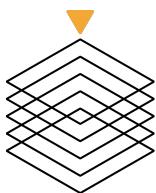
Konzorcij je skupaj zbral 99 odgovorov (9 - Nemčija, 29 - Italija, 31 - Slovenija in 30 - Španija), od tega 70% odgovorov predstavlja moški del populacije in 30% ženski. Poleg tega je bilo od 99 odgovorov 47,5% delodajalcev in 52,5% zaposlenih. Anketiranci so bili v starostni skupini med 23 in 64 leti. Na splošno so partnerji prejeli največ odgovorov od oseb, starih 29 let (9x), sledili so 35 letniki (6x), nato 27, 30, 32 in 43 letniki (vsak 5x). Od vseh ostalih vprašanih, ki so sodelovali v omenjeni starostni skupini, je bilo poslanih manj kot 5 odgovorov.

Zbrani in analizirani rezultati vprašalnika v O1 / A1 so pokazali, da kljub poznovanju tehnologije in nekaterih materialov obstaja pomanjkanje znanja o aditivnih tehnologijah v orodjarskem sektorju. Gre za specifično panogo, v kateri se za proizvodnjo izdekov lahko uporabljajo tako plastični kot kovinski materiali skupaj z različnimi procesnimi parametri in oprema za aditivno proizvodnjo, ki pa je odvisna od uporabljenega materiala.

Pomanjkanje znanja je bilo moč zaznati tudi na področju oblikovanja in konstrukcije izdelkov, kjer delež anketirancev ni zainteresiran za interni razvoj, temveč raje poiščejo rešitev, ki je običajno brezplačna, na spletu. Najdemo pa lahko tudi plačljive različice CAD modelov.

Konzorcij partnerjev domneva, da je to posledica dejstva, da želijo strokovnjaki in njihova podjetja prihraniti stroške razvoja in hitreje priti na trg. Iz rezultatov je bilo razvidno tudi, da anketiranci ne uporabljajo recikliranih materialov in da niso imeli predhodnih znanj / veščin o aditivni proizvodnji, ki bi jih lahko uporabili v orodjarski industriji.

Za ogled celotnega poročila IO1A1 v angleškem jeziku, kliknite na sledečo povezavo:
https://drive.google.com/open?id=11SYbEFAQXNSkwIisCmeBQXt9I_LhnrM



2.2 Bivalni sektor

V tem poglavju so predstavljen rezultati posebej pripravljenega vprašalnika za bivalni sektor, s katerim so konzorcijski partnerji ugotovili, kakšna je stopnja vključenosti aditivne proizvodnje, kakšna so želena in potrebna tehnološke znanja v okolju zaposlenih, ključne kompetence, na katerih je potrebno še graditi in kakšne posodobitve so potrebne na področju usposabljanj za boljšo pokritost potreb orodjarskega sektorja.

Kot partnerji v sektorju orodjarstva so pripravili vprašalnik za bilvani sektor, s katerim so želeli nagovoriti strokovnjake iz področja orodjarstva (delodajalce in zaposlene), katerim je poznano področje aditivnih tehnologij, da bi spoznali stopnjo strokovnega znanja in poznavanja AP tehnologije ter potrebe sektorja.

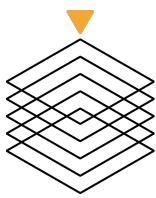
Z zbranimi podatki v dokumentu so imeli konzorcijski partnerji možnost razumeti trenutno stanje in potrebe fokusne skupine, vključene v bivalni sektor.

Konzorcijski partnerji so skupaj zbrali 95 odgovorov (5 - Nemčija, 30 - Italija, 30 - Slovenija in 30 - Španija).

V nadaljevanju partnerji predstavljajo pridobljene rezultate vprašalnikov, ki so bili posredovani strokovnjakom iz različnih industrijskih področij, vendar povezanih s sektorjem bivanja.

Konzorcijski partnerji so skupaj zbrali 95 odgovorov (5 - Nemčija, 30 - Italija, 30 - Slovenija in 30 - Španija).

Glavni povzetki zbranih rezultatov so sledeči:



- Raven poznavanja AP tehnologije je med anketiranci precej visoka (3,08/4). Več kot 75% (3,24) meni, da je AP tehnologija pomembna za bivalni sektor.

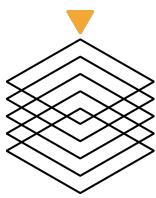
- Anketiranci menijo, da so najpomembnejše aplikacije AP tehnologije za bivalni sektor:
 - i) za izdelavo prototipov (72,6%)
 - ii) za proizvodnjo kosov/delov (67,4%),
 - iii) proizvodnja končnih izdelkov (27,4%)
 - iv) izdelavo orodij (27,4%).

- Skoraj vsi anketiranci (81%) menijo, da je večina, ki je najbolj povezana s tehnologijo AP, oblikovanje in modeliranje.

- Anketiranci menijo, da sta za uporabnika aditivne tehnologije najpomembnejši storitvi proizvodnje in usposabljanja. Skoraj polovica anketiranih podjetij (37,9%) še ne uporablja AP tehnologije. Preostali jo uporabljajo v naslednjih aplikacijah:
 - i) izdelava prototipov (36,8%)
 - ii) izdelava polizdelkov/kosov (18,9%).

- Anketiranci imajo visoko znanje o tem, kako oblikovati kos za proizvodnjo s postopkom aditivne tehnologije, saj povprečna raven znaša 70% (2,93 / 4). Več kot 70% anketirancev, ki uporabljajo tehnologijo AP, uporablja CAD predloge modelov. Večina podjetij, ki uporabljajo AP tehnologijo (71%), uporablja programsko opremo za oblikovanje in modeliranje (v padajočem vrstnem redu uporabe: Solidworks, NX, AutoCAD, Inventor, 3ds MAX in Fusion360).

- Obstaja visoko raven znanja, več kot 75% (3,31/4) o tem, kako delujejo stroji za AP tehnologijo. Veliko je tudi znanja o uporabi priemernih materialov pri AP tehnologiji (2,97 / 4). Obstaja tudi visoka stopnja znanja (3,05 / 4) o tem, kako se lahko oprema AP uporablja v bivalnem sektorju.



Za ogled celotnega poročila IO1A2 v angleškem jeziku, prosimo, kliknite naslednjo povezavo:

https://drive.google.com/open?id=1UFXItplJlxI1rhBz0Epl8QMstd_55wAbt

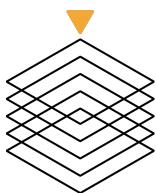
3. Evropski pregled potrebnega in manjkajočega prečnega znanja (v obliki črke T) v bivalnem in orodjarskem sektorju.

V začetku 90-ih se je pojavil koncept vertikalne in horizontalne klasifikacije veščin. Za klasifikacijo se uporablja oblika črke T ki razdeli koncept na dve črti, vodoravno in navpično. Črti ponazarjata posameznika, ki ima poglobljeno določeno znanje, poleg tega pa tudi širok spekter bazičnega znanja na drugih področjih.

Koncept v obliki črke T je v bistvu metafora za globino in širino, ki jo ima posameznik v svojih sposobnostih. Navpična črta v črki 'T' predstavlja globino sorodnih veščin in strokovnega znanja na enem področju, medtem ko horizontalna črta predstavlja širino spretnosti in sposobnosti sodelovanja med disciplinami s strokovnjaki na drugih področjih in uporabe znanja na strokovnih področjih poleg primarne.

Na splošno je dandanes na eni strani industrija, ki se premika proti modelu v obliki črke T, na drugi strani pa so univerze, ki (pre)počasi počnejo enako s svojimi učnimi programi.

Trenutno je veliko diplomantov na visokih šolah in univerzah usposobljenih za delovanje na enem področju, vendar delodajalci vse večji pomen postavljajo širini, ki presega posamezno področje delovanja. Po diplomi bi morali biti študentje sposobni ravnati z informacijami iz različnih področij, navezovati odnose v različnih organizacijah, inovativno prispevati k organizacijskim praksam in z razumevanjem delovati v različnih družbenih, kulturnih, gospodarskih in znanstvenih sferah. Bodoči diplomanti bodo svoje poklicne poti gradili v globalno povezanem in nenehno spremenjajočem se svetu s pametnejšimi tehnologijami za dosego pozitivne globalne spremembe.



Današnji posamezniki z znanjem v obliki črke »T« so v nasprotju z »I« posamezniki prejšnje generacije. V 20. stoletju so univerze proizvajale diplomante z poglobljenim znanjem na enem področju (I), pa tudi dinamika delovnega mesta se je spremenjala počasneje. Za posameznike s tako imenovano I-obliko je takšan vrsta znanja zadostovala za desetletje, v določenih primerih tudi celo kariero.

Za razliko od »I« strokovnjakov je za »T« strokovnjake značilna tako širina kot tudi globina znanja. Ta širina zahteva vrsto medsektorskega povezovanja in zmožnost komuniciranja v različnih disciplinah, sistemih in kulturah, poleg tega pa imeti znanje v primarni disciplini.

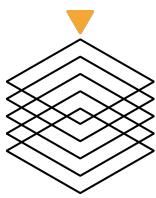
V 21. stoletju so zaradi medsektorske prepletene procesov, kompleksnosti in hitrosti sprememb zaželenji strokovnjaki z znanjem v obliki črke »T«.

Kompleksnost pomeni število področij znanja, ki jih je treba združiti za reševanje naraščajočih problemov.

Hitrost sprememb večinoma poganjajo hitre tehnološke spremembe, prispevajo pa tudi demografske, socialne, gospodarske, okoljske in regulativne spremembe.

Na splošno so spremnosti, ki jih je dobro imeti, ne glede na to, kaj počnete kot strokovnjak na enem področju, naslednje:

- visok nivo splošnega znanja (pravo, ekonomija, razvoj programske opreme, jezikoslovje ...).
- poznavanje sorodnih veščin, neposredno povezanih z vašim primarnim znanjem (SEO strokovnjak - npr. Internetno trženje).
- osnovno znanje o delovanju ljudi in družbe (biologija, psihologija, sociologija ...).
- dobro poznavanje panoge, v kateri delate, njenih trendov in paradigem.
- Osnovno znanje o delovanju poslovnega sveta.



Nekaj mehkih veščin, ki jih je dobro imeti:

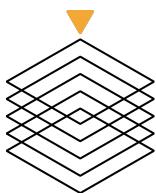
- sposobnost skupinskega dela,
- spremnosti komuniciranja in mreženja z dovolj dobrim znanjem angleščine,
- učinkovito upravljanje časa,
- informacijska tehnologija,
- toleranca in odprtost.

Mehke veščine, ki zagotavljajo dodatno vrednost, so:

- vodstvene in organizacijske sposobnosti,
- pogajanja,
- predstavitev in predavanja,
- ustvarjalnost in inovativnost,
- osnove trženja in prodaje.

Težava, o kateri se danes pogosto govorji, je, da je konkurenčnost evropske industrije močno odvisna od znanja, spremnosti, kompetenc in ustvarjalnosti delovne sile. Potencialne vrzeli pri razvoju spremnosti in negativno vplivajo na ustvarjanje delovnih mest. Svetovni gospodarski forum pričakuje, da bo četrta industrijska revolucija zahtevala dodatna usposabljanja in pridobivanje novih veščin in znanj delovne sile.

Kot smo že povedali, spremnosti, ki jih zahteva industrija, niso zgolj tehnične narave. Novodobni strokovnjaki bodo morali biti kreativni, inovativni in podjetni ter sposobni graditi odnose, vspodbujati arziskovalnost in krepite svoje organizacije.



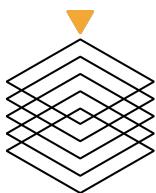
Zdi se, da delodajalci spoznavajo, da potrebujejo zaposlene, ki imajo poleg dobrega tehničnega znanja razvite tudi mehke veščine. Medtem ko so za delodajalce ključni strokovnjaki z visokotehnološkimi prečnimi, presečnimi znanji, večina njih pravi, da je težko najti zaposlene z ustreznim naborom znanj, prav tako pa jih težko zadržati zaradi njihove konkurenčnosti.

Mehka znanja niso zgolj znanja, ki so samoumevna za vse posamezniki; pod mehka znanja oz veščine med drugim spadajo pisanje, poznavanje programskih paketov, organizacijske sposobnosti in storitve za stranke. Čeprav se zdi, da različna delovna mesta zahtevajo različne mehke veščine, se zdi, da so komunikacijske in organizacijske spretnosti vpete v vsa področja delovanja. Te vrzeli pogosto predstavljajo veščine, ki se jih ne uči v tradicionalnih programih usposabljanja, kar je moč zaznati v trenutnem naboru usposabljanj na področju poklicnega izobraževanja in usposabljanja, povezanega z orodjarskim in bivalnim sektorjem.

Zato si projekt SAMANTHA prizadeva za visokotehnološko usposobljenost in znanja zaposlenih s širokim naborom znanj za boljšo konkurenčnost EU na področju aditivne proizvodnje.

Poročilo z naslovom »Skills Vision«, pripravljeno s strani partnerstva evropske komisije KETs in predlaga šest kategorij kompetenc za ključne omogočitvene tehnologije (Key Enabling Technologies) (PwC, 2018). Teh šest kategorij je bilo opredeljenih na podlagi skupnih vzorcev v KET kompetencah in predstavljajo tako potrebo po strokovnih (tehničnih) spretnostih kot presečnih bazičnih veščinah:

- Tehnične spretnosti na sorodnem področju tehnologije.
- Spretnosti, povezane s kakovostjo, tveganji in varnostjo.
- Vodstvene, organizacijske in podjetniške spretnosti.
- Komunikacijske sposobnosti.
- Inovacijske spretnosti.
- Sposobnosti čustvene inteligence.



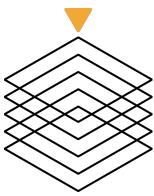
Poudariti je potrebno tudi načelo etike v povezavi z etičnimi odločtvami za učinkovito, odgovorno in trajnostno izvajanje tehnoloških rešitev.

Za izboljšanje obstoječih in oblikovanje novih usposabljanj poklicnega izobraežvanja in usposabljanja na področju aditivnih tehnologij je nujno angažiranje in sodelovanje deležnikov iz industrije, akademije, vlad, fundacij, strokovnih organov in drugih zainteresiranih strani, ki bi bodo lahko soustvarjali vsebine in načine usposabljanj za zaposlene za razvoj znanja v obliki črke »T«, ki zajema tako širina kot tudi globina znanja.

S projektom SAMANTHA želijo partnerji strateško pristopiti k izboljšanju obstoječih in oblikovanju novih usposabljanj na področju aditivnih tehnologij. Prepričani so, da trenutna ponudba tovrstnih usposabljanj ne sledi potrebam orodjarskega in bivalnega sektorja. Z oblikovanjem novega programa poklicne kvalifikacije in sistema usposabljanj želijo odgovoriti na potrebo obeh sektorjev po visokotehnološko usposobljenih zaposlenih, s potrebnimi znanji na področju aditivnih tehnologij za doseganje višje učinkovitosti v verigah vrednosti.

Z razvojem ustreznega znanja zaposlenih se bo konkurenčnost EU v četrti industrijski revoluciji okreplila.

Spretnosti in veščine zaposlenih v obliki črke »T« bodo okrepile in pomagale evropski industriji za zakon novih tehnoloških prebojev, za razširitev in izpopolnitve pobud in tako najbolje izkoristila priložnosti, ki jih prinaša aditivna tehnologija. Ključ do učinkovitega izkoriščanja novih tehničnih priložnosti je delovna sila, ki je sposobna in motivirana za intenzivno delo z njimi (PwC, 2019).



4. Analiza trenutnega stanja poklicnega izobraževanja in usposabljanja v sektorjih orodjarstva in bivanja v navezavi z aditivno proizvodnjo.

4.1 Vprašalnik za učitelje in študente

V prvem delu raziskave so projektni partnerji pripravili dva različna vprašalnika, naslovljena na učitelje in učence z dvema ciljema:

1. spoznati vrsto programov in usposabljanja, ki obstajajo;
2. preučiti, ali v smislu tehnologije in znanja ustrezajo potrebam industrije.

Rezultati učiteljev

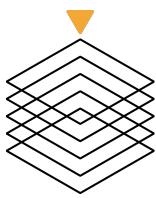
Konzorcij partnerjev je vprašalnik dostavil 116 učiteljem iz akademskega sveta iz naslednjih držav: Italije, Španije, Slovenije in Nemčije. Skupno je bilo vključenih 22 evropskih šol.

Rezultati vprašalnikov, ki so bili naslovljeni na učitelje, so pokazali, da je več kot 70% učiteljev, ki delujejo na področju bivalnega sektorja meni, da so AP povezane z vsemi skupinami okoli njih, le 21% jih meni, da so povezane le z arhitekturnimi prvinami, 40% pa s pohištvo.

V sektorju orodjarstva 50% učiteljev meni, da je AP povezana s proizvodnjo orodij za izdelavo plastičnih in kovinskih materialov, 30% učiteljev meni, da ta sektor služi za izdelavo orodij za splošno uporabo, medtem ko skoraj 50% učiteljev meni, da je povezano z industrijskim sektorjem.

Na vprašanje, ali pozna aditivno proizvodnjo je 47% učiteljev odgovorilo, da pozna tehnologijo, le 9% pa je ne pozna. 74% jih je odgovorilo, da se tehnologija AP uporablja pri izdelavi prototipov ali izdelkov v proizvodnih sektorjih (65%).

V povezavi z vprašanjem, ali so seznanjeni z katerim izmed učnih načrtov v povezavi z aditivno proizvodnjo je več kot 60% učiteljev odgovorilo, da pozna takšne vrste usposabljanj/učnih programov in so seznanjeni. 49% jih je izpostavilo, da pozna vsaj 1-2 učna programa, povedali pa so tudi, da je o aditivni proizvodnji poučujejo tudi na njihovi izobraževalni ustanovi, od tega jih je v to 46% popolnoma prepričanih, 37% bolj ali manj pa in le 9% pri katerih se ni mogoče usposabljati o aditivnih proizvodnji.



Učitelji, vključeni v vprašalnik, ne poučujejo predmetov o aditivni proizvodnji. Le 23% jih poučuje vsebine, povezane z oblikovanjem in modeliranjem (75%) ter materialih, procesih in strojih (71%). Zaupali so tudi, da imajo ustrezeno znanje in opremo za poučevanje o AP, le 4% jih je navedlo, da nimajo ustreznega znanja oziroma opreme za poučevanje.

Nekateri problemi, ki so jih učitelji že opredelili pri poučevanju AP tehnologije, so pomanjkanje strokovnega osebja, rigidnost in definiranost učnih načrtov ter pomanjkanje učnih ustanov/kapacitet. Kljub temu jih je 48% odgovorilo, da imajo različne možnosti za pridobivanje znanja o AP, medtem ko je 52% navedlo da te možnosti nimajo. Prav tako polovica anketirancev, ki je odgovorila na vprašalnik, želi pridobiti znanje in veščine o AP, druga polovica pa za to področje ni zainteresirana.

Glede zaposlitvenih možnosti anketirani učitelji menijo, da ima poznavanje aditivne proizvodnje in veščin, povezanih z njo, pozitivne učinske na zaposlitvene možnosti.

Rezultati študentov

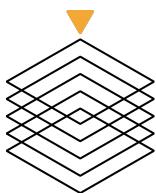
Kar zadeva vprašalnik študentov, ga je konzorcij partnerjev dostavil 121 dijakom iz različnih šol v vključenih državah. Skupno je bilo v to fazo vključenih 20 evropskih šol.

Rezultati vprašalnikov, naslovljenih na študente v povezavi z bivalnim sektorjem, so pokazali, da je več kot 70% študentov odgovorilo, da je AP prisotna pri vseh skupinah, le 36% jih meni, da je povezano le z arhitekturnimi pravimami, 17% pa s pohištvo.

V sektorju orodjarstva, 50% študentov meni, da je to povezano s proizvodnjo orodij za izdelavo plastičnih in kovinskih materialov, 30% študentov meni, da ta sektor služi za izdelavo orodij za splošno uporabo, medtem ko skoraj 40% učiteljev meni, da je povezano z industrijskim sektorjem.

V sektorju orodjarstva 50% učiteljev meni, da je AP povezana s proizvodnjo orodij za izdelavo plastičnih in kovinskih materialov, 30% učiteljev meni, da ta sektor služi za izdelavo orodij za splošno uporabo, medtem ko skoraj 50% učiteljev meni, da je povezano z industrijskim sektorjem.

Kar zadeva aditivno tehnologijo, je več kot 50% študentov odgovorilo, da jo pozna, 81% pa jih je navedlo, da je izdelava prototipov ena najpomembnejših aplikacij, povezanih z njo, tako v orodjarski industriji kot v bivalnem sektorju.



V nasprotju z učitelji je več kot 60% študentov izjavilo, da ne pozna nobenega učnega programa o aditivni tehnologiji in v času šolanja ni obiskoval ali ne obiskuje nobenega predmeta o aditivnih tehnologijah. Več kot 60% jih je navedlo, da v svojih izobraževalnih ustanovah nimajo učnih programov, povezanih z aditivno tehnologijo.

Kar zadeva področja uporabe, je 81% študentov izjavilo, da je tehnologija AP povezana s programsko opremo za oblikovanje in modeliranje, 72% z materiali, procesi in stroji in skoraj 55% z ustvarjalnostjo in inovativnostjo.

Kar zadeva trg dela, je več kot 70% študentov izjavilo, da bodo v svojem delovnem življenju zagotovo uporabili znanje AP tehnologije, več kot 70% pa jih je poudarilo, da je za iskanje zaposlitve pomembno pridobiti znanje AP tehnologije.

4.2 Analiza obstoječega stanja poklicnega izobraževanja in usposabljanj: splošne ugotovite.

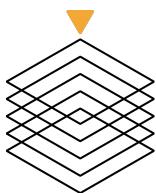
Področje aditivne proizvodnje v zadnjih letih beleži eksponentno rast zaradi ponovnega zanimanja za proizvodnjo po vsem svetu.

Dejstvo, da lahko nekaj zmodelirate v digitalnem okolju (z programsko opremo) in nato izdelek natistnete s pomočjo aditivne tehnologije (npr. s 3D tiskalnikom) in ga v relativno r kratkem času imate fizično pri sebi je še vedno marsikomu od nas zanimiv, fascinanten.

V zadnjih letih je 3D-tisk doživel velik uspeh in porepoznavnost, s čimer je pridobil majhen delček na trgu, predvsem pa ustvaril velik ekonomski učinek zaradi različnih možnosti in izboljšav, ki jih ponuja.

Aditivni proizvodni postopek je lahko uporabljen v različnih sektorjih, kot so: industrijski sektor, izobraževalni sektor, zdravstveni sektor itd., prav tako se lahko uporablja na zelo različnih področjih, kot so arhitektura, inženiring, medicina, oblačila itd.

Mnogi ljudje so to tehnologijo opisali kot revolucionarni pristop za razvoj in proizvodnjo izdelkov. Nekateri so mnenja, da se bo proizvodnja, kakršno poznamo danes, s sledenjem trendom aditivne proizvodnje močno spremenila oziroma celo izginila in z njenim uvajanjem



doživljamo novo industrijsko revolucijo. Aditivno proizvodnjo pogosto omenjajo kot eno izmed značilnih tehnologij, ki spreminja način oblikovanja izdelkov in poslovanje podjetij.

Pomembno je razumeti, da aditivna proizvodnja ni bil razvita samostojno, izolirano od drugih tehnologij. Prav tako brez razvoja programske opreme za računalniško podprtvo načrtovanje (CAD) in grafičnih vmesnikov aditivne tehnologije ne bi ostajale.

Tehnologija AP je dandanes pogostokrat vključena v učne načrte v mnogih univerzah in tehničnih šolah po vsem svetu. Vse več študentov se zaveda pomembnosti in vključenosti teh tehnologij.

V splošnem lahko rečemo, da se v zadnjih 10 letih 3D-tiskanje vse pogosteje uporablja tudi v šolah, s čimer se kaže povečanje zanimanja za predmete s področja znanosti, tehnologije, strojništva in matematike - STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

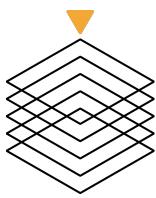
V izobraževalnem sektorju 3D tiskanje prinaša marsikatero korist, tako za učitelje, kot tudi učence. Tehnologija 3D-tiskanja v šolah ponuja prostor za razvoj idej in izobraževanje naredi bolj zabavno.

Poudariti je potrebno, da imajo aditivne tehnologije manjši vpliv in prepoznavnost tudi zaradi pomanjkanja znanja s strani učiteljev, predavateljev znanja.

Na trgu dela je zelo težko najti, pritegniti in zadržati usposobljene delavce, zlasti na visokotehnoloških področjih. Poleg tega si MSP in delavci ne morejo privoščiti znatnih stroškov usposabljanja, ki zahtevajo dolga obdobja odstopnosti od dela. Kljub temu so dodatno izobraževanje, izpopolnjevanje in prekvalificiranje zanje ključnega pomena, saj s hitrim tehnološki razvojem obstoječa znanja in veščine hitro postajajo zastarela.

Novi razvoj spletnega usposabljanja v tem pogledu ponuja obetavne priložnosti, saj lahko nudi bolj prilagodljiv, stroškovno vzdržen in učinkovit način usposabljanja osebja. Spletno usposabljanje je tako že postal pomemben del izobraževanja za večino uveljavljenih velikih podjetij.

V povezavi s tem je cilj projekta SAMANTHA oblikovati in zagotoviti uporabna orodja in metodologije za povečanje znanja in uporabe aditivnih tehnologij v izobraževalnih ustanovah za pripravo bodočih diplomantov in zaposlenih v vrednostnih verigah sektorjev orodjarstvo in bivanje.



Cilj je spodbujati nove uspešne pristope za pridobivanje znanja in veščin, vezanih na digitalizacijo, ki bazirajo na fleksibilnih in prilagodljivih spletnih orodjih za izobraževanje in usposabljanje in pospeševanje uporabe najboljših praks. Rezultati bodo koristni za izpopolnjevanje in prekvalificiranje zaposlenih.

Iz predstavljenega glavnega cilja je v projektu več posameznih podciljev:

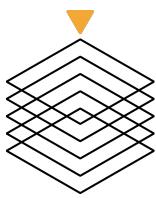
- ustvariti fleksibilne učne poti in didaktična orodja na podlagi pristopa k učnim rezultatom, ki bodo sposobni zagotoviti, oceniti in prepoznati ključne kompetence, opredeljene v ciljnih skupinah,
- zagotoviti dobro uskladitev smernic poklicnega izobraževanja in usposabljanja z zahtevami in potrebami sektorjev orodjarstva in bivanja v zvezi z aditivno proizvodnjo,
- povečati digitalno transformacijo in pametno industrijsko specializacijo proizvodnih sektorjev s kompetentnim izvajanjem aditivnih tehnologij v vrednostnih verigah,
- povečati konkurenčnost in produktivnost teh sektorjev s stalnim izpopolnjevanjem / prekvalificiranjem zaposlenih z zahtevanimi znanji, potrebnimi v četrti industrijski revoluciji,
- ozaveščati in promovirati delovno okolje diplomantov s KET in STEM področij v družbi.

Zahvaljujoč izvedeni analizi bo imel projektnih konzorcij boljši vpogled v trenutno stanje tečajev in učnih programov, vezanih na 3D tisk tako na nacionalni (Italija, Nemčija, Španija in Slovenija) kot tudi evropski ravni. Prav tako bodo bolje razumeli potrebe fokusnih skupin, na podlagi katerih bodo razvita »ad hoc« učna orodja.

Za analizo učnih načrtov PIU v zvezi s tehnologijo AP v obeh sektorjih projektni partnerji sprva analizirali uporabo AP v svojih državah, t.j. v Italiji, Španiji, Sloveniji in Nemčiji.

Iz te analize je razvidno, da:

- se rast aditivne tehnologije in vpeljave Industrije 4.0 v Italiji upočasnjuje v letu 2019. Glede na rezultate prvega četrтletja je rast znašala okoli 10 - 15%, kar je manj v primerjavi z letom 2018, ko je znašala okoli 35%. To je pokazala študija tehnične univerze v Milenu (Industry 4.0 Observatory of the School of Management of the Milan Polytechnic),



Najbolj priljubljene tehnologije 4.0 so informacijska tehnologija, industrijska analitika in proizvodnja v oblaku. Med operativnimi tehnologijami napredna avtomatizacija osvaja največji tržni delež, sledi ji aditivna proizvodnja.

V letu 2018 je bilo zaznanih veliko naložb in industrijske digitalizacije, s čimer se je pospešila širitev trga, ki se je v zadnjih štirih letih več kot podvojil. Zavedanje in znanje o industriji 4.0 je danes razširjeno v vseh sferah proizvodnje, vendar je za izkoriščanje vseh priložnosti, ki jih ponuja industrija 4.0, treba jasno določiti vlogo, ki vodi digitalne spremembe, in podpirati nove modele z učinkovitim organizacijo, ki vključuje delavce in končne uporabnike tehnologije v vseh fazah industrije 4.0.

Več kot 192 podjetij verjame, da je Industrija 4.0 revolucija, ki je doživelja korenite spremembe z velikim potencialom, ki ga je potrebno še realizirati. Majhen delež jhi je mnenja, da je industrija 4.0 le posledica preteklega razvoja.

V naslednjih dveh letih podjetja nameravajo svoje naložbe usmeriti v industrijski IoT, industrijsko analitiko in napredno avtomatizacijo, če pa govorimo o obdobju 3-5 let, bodo prednostne naloge postale napredna avtomatizacija, poslovanje v oblaku in aditivna proizvodnja.

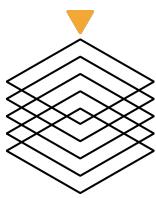
V Španiji, sodeč po razpoložljivih podatkih, le 3,2% španskih podjetij uporablja tehnologijo AP, tako da ta tehnologija v podjetjih še ni uveljavljena.

Na splošno so regije z najvišjim odstotkom podjetij, ki uporabljajo 3D aditivne tehnologije, locirane na severnem delu države, medtem ko so podjetja, v katerih je najnižji odstotek uporabe takih tehnologij, bazirane na jugu.

Čeprav je AP tehnologija vse pogosteje prisotna v delovnih okoljih, se je delež podjetij, ki ima v svojih vrstah strokovnjake na tem področju, v letu 2018 zmanjšal na 19,2%. Podatki, povezani z zaposlovanjem žensk kažejo, da ima 50% podjetij zaposleno zgolj moško delovno silo na področjih aditivne proizvodnje.

Na drugi strani je bilo 11,6% podjetij, ki so najeli ali poskušali najeti IKT strokovnjake, čeprav je 3% priznalo, da so zaznali težave pri iskanju tovrstnega poklicnega kadra (ONTSI, 2019). V tem smislu je veliko prostora za izboljšave in velika nabor priložnosti.

Potrebno je ponovno razmisiliti o obstoječem pristopu k izobraževanju in usposabljanju na področju aditivnih tehnologij in razviti nove/napredne ki bodo bolje uskljeni s potrebami



delodajalcev in (bodočih) zaposlenih, ki bodo svoje znanje nagradili oziroma prekvalificirali. Tako se partnerji projekta SAMANTHA zavzemajo k zapolnitvi vrzeli v znanju na področju bivalnega in orodjarskega sektorja.

V Nemčiji je aditivna proizvodnja v zadnjih letih dosegla pomembno rast. Industrija vse bolj uporablja aditivne metode za izdelavo prototipov, proizvodne vire in tudi končne izdelke. S tem je jasno, da je prepoznan ogromen potencial 3D tiska in dodajalnih tehnologij.

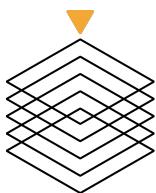
Posledično podjetja ne razpolagajo zgolj z bolj prilagodljivo proizvodnjo, temveč lahko prihranijo tudi stroške, zmanjšajo porabo materialov in prihranijo resurse. Največjo prednost predstavlja bolj učinkovita poraba materiala, posledično je zato postopek uveljavljen v serijski proizvodnji. Da bi v celoti prepoznali in izkoristili možnosti za aditivno proizvodnjo, je osrednjega pomena raziskati posledice sprememb s strani tehnologije.

V Sloveniji je aditivna proizvodnja (prepoznavna kot 3D tiskanje) ponuja številne prednosti pri proizvodnji pol-izdelkov, saj predstavlja neprekosljivo oblikovalsko svobodo z možnostjo izdelave posameznih ali več sestavnih delov iz široke palete materialov. Slovenska podjetja so v zadnjih petih letih začela uporabljati 3D tiskanje za proizvodnjo končnih kosov, vendar novo zaposleni v podjetjih pogosto nimajo tenhičnega znanja s tega področja, zgolj bazično znanje, ki so ga pridobili na strokovnih seminarjih oziroma fakultetah.

Njihovo usposobljanje za uporabo določenega 3D tiskalnika tako poteka znotraj samega podjetja. Znanje o izbiri mateiralov, modeliranju kosov itd. je tako mogoče izboljšati.

Za Slovenijo lahko trdimo, da povpraševanje po znanju/usposabljanju na področju aditivne proizvodnje vsakodnevno narašča in da imajo podjetja velike potrebe po zaposlovanju novih zaposlenih na tem področju. V Sloveniji obstaja tako velika potreba po premisleku o trenutnem pristopu izobraževanja in usposabljanja strokovnjakov na področju AP in po razvoju novih / naprednih učnih modelov, ki bi bili bolje usklajeni s potrebami delodajalcev in (bodočih) zaposlenih, ki bodo prekvalificirani oziroma nadgradili svoje znanje.

3D-tiskanje za izobraževalne namene v Sloveniji je prisotno pri najrazličnejših predmetih v učilnicah šol in univerz. Pri tem se podjetja, ki izdelujejo 3D-tiskalnike, vedno bolj povezujejo z izobraževalnimi ustanovami, ki jim omogočajo uporabo njihove tehnologije in izobraževanje učiteljev in učencev o njihovi tehnologiji, hkrati pa promovirajo njihovo poslovanje in izdelke za prihodnjo uporabo bodočih diplomantov.



Študenti uporabljajo 3D tehnologijo za ustvarjanje različnih izdlekov, kot so 3D modeli mest, prikazovanja molekul in atomov, organov itd. Hkrati lahko številne svoje ideje spremenijo v oprijemljive predmete in tako spodbudijo lastno ustvarjalnost. Učitelji spremljajo njihov napredek, delijo izkušnje z vrstniki in zbirajo ideje za uporabo 3D-tiskalnikov pri pouku.

4.2.1 Obstojecí nacionalní (Itálie, Španělsko, Německo a Slovinsko) a mezinárodní uční programy usposabljení v souvislosti s AP v orodjarském a bivalném sektoru

V tem poglavju so zbrane vse informacije o obstoječih programih usposabljenja na nacionalni ravni v zvezi z AP v sektorju orodjarstva in bivanja.

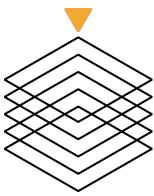
Vstop v 3D tiskanje ni lahka naloga, pridobiti morate nekaj tehničnih znanj, da kar najbolje izkoristite priložnosti, ki jih ponujajo 3D tehnologie. Zato danes veliko podjetij ponuja usposabljenje za 3D tiskanje in mladim in strokovnjakom pomaga, da dobijo vsa znanja, ki so potrebna za uspeh njihovih idej in projektov.

Pomembno je razlikovati med izobraževalnimi ustanovami za AP in različnimi prodajalci 3D-tiskalnikov na trgu, ki omogočajo usposabljenje uporabe vašega novega stroja. Izobraževalne ustanove vam bodo omogočile, da pridobite vsa tehnična znanja in spremnosti za AP, najbolj napredne pa nudijo tudi prilagoditev učních programov in predavanje speficičnih znanj, vezanih neposredno na slušatelje. Omogočeno je usposabljenje na programske opreme za 3D modelinje kot tudi fizično usposabljenje v delavnici na samem stroju.

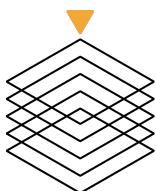
Za podrobno poročilo IO1A3 kliknite spodnjo povezavo:

https://drive.google.com/file/d/1j4HJw_vNFG7fvwXBKGouvTpxyhP2shA-/view?usp=sharing

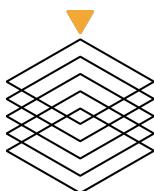
OBSTOJEČÍ NACIONALNÍ (ITALIJA, ŠPANIJA, NĚMECKO A SLOVINSKO) A MEZINÁRODNÍ UČNÍ PROGRAMY USPOSABLJENÍ V SOUVISLOSTI S AP V ORODJARSKÉM A BIVALNÉM SEKTORU									
ŠT.	Naslov	Sektor	Vključene države	Trajanje programu	Fokusna skupina	Način	Izvedljivost	Certifikát	Kvalifiakcia
1	3DP-trening in 3D tisk	Splošno o 3D tiskanju	RO, ES, PO, LT, IT, MT	Bo določeno	Šole in izobraževalni centri	Oddaljeno	2 leti	Spletno potrdilo	-



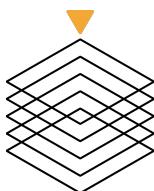
2	3D4VET	Splošno o 3D tiskanju	TR, PT, RS, UK	Bo določeno	Šole in izobraževalni centri	Na daljavo	V teku	-	-
3	3D-HELP	Splošno o 3D tiskanju	CZ, RO, MT, LT, HR	Bo določeno	Šole in izobraževalni centri	Na daljavo	V teku	Spletno potrdilo	-
4	3D tiskanje - spodbujanje ustvarjalnosti i vaših učencev	Splošno o 3D tiskanju	EL	7 dni	Šole in izobraževalni centri	V prisotnosti	V teku	-	-
5	LeapFrog	Splošno o 3D tiskanju	NL	Bo določeno	Šole in izobraževalni centri	Na daljavo	V teku	-	-
6	PrintLab	Splošno o 3D tiskanju	NL	Bo določeno	Šole in izobraževalni centri	Na daljavo	V teku	Spletno potrdilo	-
7	E3D Plus	Splošno o 3D tiskanju	IT, ES, SI, DE	Bo določeno	Šole in izobraževalni centri, zainteresirane strani	Na daljavo	V teku	Spletno potrdilo	-
8	Napredno 3D FDM tiskanje	Splošno o 3D tiskanju	IT	2 dni	3D print operaterji, 3D CAD oblikovalci, oblikovalci	V prisotnosti	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
9	3D ITALY	Splošno o 3D tiskanju	IT	196 ur	mladi brezposelni s prebivališčem v regiji Benečija.	V prisotnosti	2017	Natisnjen o potrdilo	-
10	OPPI	Splošno o 3D tiskanju	IT	-	Šole	V prisotnosti	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
11	STEAM ACCADEMY	Splošno o 3D tiskanju	IT	1 leto	Šole	Na daljavo	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
12	Specializiran o usposabljanje iz Aditivne proizvodnje	Orodjarstvo	IT	32 ur	Podjetniki, vodje, tehnički, srednje velika podjetja regionalneg	V prisotnosti	December 2018 – March 2019	Natisnjen o potrdilo	-



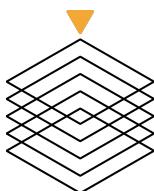
					a sistema mehanike, mehatronike in motorjev.				
13	Tečaj iz aditivne proizvodnje s kovinskimi materiali	Orodjarstvo	IT	40 ur	Zaposleni v oddelku za tehnične in nabavne namene; kakovostni delavci; Vodja raziskav in razvoja; vodje obratov, oblikovalci mehanskih sestavnih delov ali sistemov in funkcionalnih skupin.	V prisotnosti	11 Junij 2020	Natisnjen o potrdilo	-
14	Tehnike oblikovanja in izdelave aditivov (3d tisk in tečaj aditivne proizvodnje)	Orodjarstvo	IT	5 dni	Strokovnjaki in uporabniki iz sveta industrije	V prisotnosti	Maj 2020	Natisnjen o potrdilo	-
15	AP tečaj izdelave v proizvodnih procesih: uvedba nove tehnologije v službi proizvodnih procesov - Industrija 4.0	Orodjarstvo	IT	8 ur	-	V prisotnosti		Natisnjen o potrdilo	-
16	Nove proizvodne tehnologije AP	Orodjarstvo	IT	16 ur	Vodje in upravljavci procesov industrijske	V prisotnosti		Natisnjen o potrdilo	-



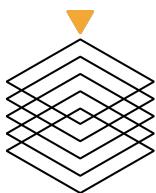
					avtomatizacija				
17	Naučite se po plasteh	Splošno o 3D tiskanju	Iz Velike Britanije, vendar mednarodnega dosega	4 ur (Startup), 1 dan (Standard) ali 1.5 dni (Napredno)	Šole in izobraževalni centri (vendar NE spletnih ponudnikov usposabljenja)	Direktno srečanje/ Online	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
18	MakerBot	Splošno o 3D tiskanju	Mednarodno	2 dni	Učitelji, trenerji in Vzgojitelji	Direktno srečanje s spletno komponento	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
19	Print Lab	Splošno o 3D tiskanju	UK, PL, NL	4 to 6 ur	Vzgojitelji	Online	1 year	Natisnjen o potrdilo	-
20	Ultimaker	Splošno o 3D tiskanju	Mednarodno	Not specified	Vzgojitelji	Online, neformalno	1 year	Natisnjen o potrdilo	-
21	Integral 3D tiskanje z MakerBot	Splošno o 3D tiskanju	SP	2 dni	Šole in izobraževalni centri	Neposredno srečanje	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
22	AirBot	Splošno o 3D tiskanju	SP	6 do 9 mesecev (100 do 180 ur)	Vsakdo na kateri kolikor ravni (predhodno znanje ni potrebno)	Online	V teku	Natisnjen o potrdilo	-
23	IAM 3D Hub	Splošno o 3D tiskanju	SP	1 do 3 dni	Kdorkoli	Neposredno srečanje	Na zahtevo	Natisnjen o potrdilo	-
24	Academia 3D de oLido	Splošno o 3D tiskanju	SP	15 ur + 10 online modulov po 2.5 ur vsak	Trenerji v centrih za poklicno izobraževanje in usposabljanje	Mešano	Na zahtevo	Natisnjen o potrdilo	-
25	Poklic poklicnega izobraževanja in	Orodjarstvo	Nemčija	3.5 let	Učenci / vajenci / pripravniki	Dvojno izobraževanje v poklicni	Letno	Končna oznaka	RAHMENLEH RPLAN



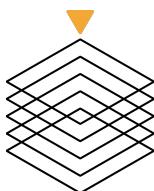
	usposabljanj a „Orodjar“					šoli in podjetniš ko usposabljanje		Izdelovalce orodij / orodjar	für den Ausbildungsb eruf Werkzeugme chaniker/Werkzeugmecha nikerin (Beschluss der Kultusministe rkonferenz vom 25.03.2004 i.d.F. vom 23.02.2018) (FRAMEWORK CURRICULUM for the profession of apprenticeship Toolmaker / Toolmaker (Resolution of the Conference of Ministers of Education and Cultural Affairs of 25.03.2004 as amended on 23.02.2018))
26	Operator 2D/3D CAD - AutoCAD, 3D tiskanja z HWK stopnjo CAD specialist)	Inženiring, oblikovanje	Nemčija	61 dni	Diplomirani inženir, oblikovalec, tehnični risar ali oblikovalec izdelkov	Spletни kurs	Napovedni so redni tečaji	Potrdilo obrtnega zbornice : WBS-Zertifikat, CAD-Fachkraft (HWK)	-
27	Specialist v AP	Strokovnjaki in dodiplomski študenti z	Nemčija	3 months	Strokovnjaki in vodje vseh panog	Treningi iz oči v oči	Napovedni so redni tečaji	da	potrebna je najmanj pridobljena diploma ali



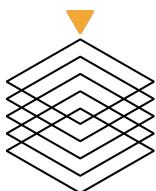
		raznolikim osebnim, poslovnim in akademskim ozadjem, ki vključujejo znanstvenike, inženirje, tehnike, vodje, svetovalce, vodje oblikovanja izdelkov, poslovne lastnike, dodiplomske študente s tehničnim znanjem, vojsko, vlado, akademijo			iz podjetij švabskega gospodarstva, pa tudi zasebni uporabniki 3D-tiskanja			dve leti tehničnih izkušenj v panogi
28	Gospodarska zbornica: Strokovnjak za aditivno proizvodnjo (3D tisk)	Vse panoge in zasebni uporabniki 3D-tiskanja	Nemčija	2 leti	Strokovnjak i in vodje iz vseh panog iz podjetij švabskega gospodarstva ter zasebni uporabniki 3D-tiskanja	Treningi iz oči v oči	Napovedani so redni tečaji	IHK certifikat za aditivno proizvodnjo (3D tiskanje)
29	Seminar AP (3D Printing) in Karlsruhe Module 1 - 3	Kovinski in električni poklici	Nemčija	6 tednov	Industrijska in obdelovalna mehanika, orodjarstvo, gradbena mehanizacija in inženirji mehatronike	Treningi iz oči v oči, izvenpoklicni in polni delovni čas	Napovedani so redni tečaji	bfw-/maxQ.-certifikat
30	Napredni trening: 3D prototyping & 3D printing	Različni sektorji: trgovina, medicinska	Nemčija	4 tednov	Diplomanti diplome ali vajeništva	Treningi iz oči v oči offered in	Napovedani so redni tečaji	Potrdilo izvajalca usposobljanja:



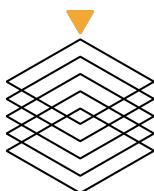
	with Fusion 360)	tehnologija, živilska tehnologija, oblikovanje izdelkov mehatronike ,			na področjih rokodelstva ,	several cities		cimdata- certifikat	
31	Napredni trenin : CAD design & 3D printing		Nemčija	12 tednov	Diplomanti diplome ali vajeništva na področjih rokodelstva ,	Treningi iz oči v oči v različnih mestih	Napove dani so redni tečaji	Potrdilo izvajalca usposabljanja: cimdata- certifikat	-



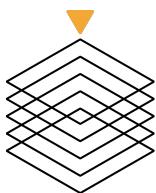
32	Fab Academy	Predvidevanje, prototip in dokumentiranje idej z digitalnimi orodji za izdelavo	Mednarodno, porazdeljeni učni model	5 mesecev	Študenti s tehničnim in netehničnim znanjem	Na daljavo & V prisotnosti	Čas prijave Sept.-Jan.;	Fab Academy Diploma	
33	TÜV SÜD Academy	Oblikovanje, proizvodnja, kontrola kakovosti, upravljanje	Nemčija	4-7 dni	Podjetniki in zaposleni	V prisotnosti	Letno, na različnih lokacijah	Potrdilo o udeležbi za vsak seminar, TÜV SÜD certificate	Modularni koncept tečajev
34	3D TISKANJE IN AP. INDUSTRIJA 4.0, UPORABLJEN AV SEKTORJU POHIŠTVA	Pohištvo	Španija	30 ur	Title 2º ESO ali podobno	V prisotnosti	April 17 – Maj 21, 2020	-	-
35	STROKOVNI TEČAJ V OBLIKOVANJU PRODUKTA ZA 3D TISKANJE	Splošno o 3D tiskanju	Španija	100 ur/ 2 mesecev	Za zaključek strokovnega tečaja je nujno, da najprej opravite STROKOVNI TEČAJ 3D-TISKANJA	V prisotnosti	Februar 2020	Natisnjeno potrdilo	-
36	tečaj 3D tiskanja	Splošno o 3D tiskanju	Španija	150 ur	Diploma, vrhunsko tehnično poklicno usposabljen je, vrhunski tehnik plastičnih umetnosti in oblikovanja ali vrhunski športni tehnik	Online	Marec 2020	Naziv tehniškega predmeta	6 ECTS
37	Uvod v 3D tisk	Splošno o 3D tiskanju	Španija	50 ur	Odprto vsem, ki jih	Online	V teku	Diploma, ki jo	-



					3D tiskanje zanima. Študij ni potreben			izdajo Poslovne rešitve za upravljanje projektov in tehnologij.	
38	Vrhunski tehnik 3D-tiskanja	Splošno o 3D tiskanju	Španija	200 ur/ 6 mesecev	Odprto vsem, ki jih 3D tiskanje zanima. Študij ni potreben	Online	V teku	Diploma, ki jo izdajo Poslovne rešitve za upravljanje projektov in tehnologij	-
39	Izdelava 3D-tiskalnika	Splošno o 3D tiskanju	Španija	75 ur/3 mesecev	Odprto vsem, ki jih 3D tiskanje zanima. Študij ni potreben	Online	V teku	Diploma, ki jo izdajo Poslovne rešitve za upravljanje projektov in tehnologij	-
40	Napredni tečaj 3D tiskanja	Splošno o 3D tiskanju	Španija	75 ur/3 mesecev	Odprto vsem, ki jih 3D tiskanje zanima. Študij ni potreben	Online	V teku	Diploma, ki jo izdajo Poslovne rešitve za upravljanje projektov in tehnologij	-
41	PROFESIONALNI TEČAJ V 3D TISKANJU	Splošno o 3D tiskanju	Španija	100 ur/ 2 mesecev	Tehnološki podjetniki	V prisotnosti	Oktober 2020	-	-
42	Strokovnjak za 3D tiskanje FFF tehnologija	Splošno o 3D tiskanju	Španija	21 ur / 3 dni	Poslovneži, strokovnjaki, samostojni podjetniki in	V prisotnosti	Marec 10-12, 2020	-	-



					posamezniki, študenti in brezposelni				
43	Izobraževanje aditivne proizvodnje s kovinami, od zasnove do proizvodnje	Splošno o 3D tiskanju	Španija	100 ur	Prednost za brezposelne	V prisotnosti	Oktober 07 – November 07, 2019	-	-
44	NX ADDITIVE MANUFACTURING: Convergent Design, Topological Optimization and Machine Printing	Splošno o 3D tiskanju	Španija	15 ur / 3 dni	Poslovneži, strokovnjaki, samostojni podjetniki in posamezniki, študenti in brezposelni	V prisotnosti	Junij 12 - 14, 2019		
45	Tehnik 3D tiskanja	Splošno o 3D tiskanju	Španija	200 ur/10 mesecev	Vsi, ki se želite učiti in ki znate upravljati programe na ravni uporabnikov	Online	V teku	3D tiskanje Diploma	-
46	3D PRINT TEČAJ	Splošno o 3D tiskanju	Španija	-	Starost, potrebna za tečaj: Od 18 do 60 let	Krajši delovni čas,	V teku	-	-
47	Tečaj 3D tiskanja za začetnike: zaposlite se	Splošno o 3D tiskanju	Španija	29 minut	Šole in izobraževalni centri	Na daljavo	V teku	Online potrdilo	-
48	3D tiskanje	Splošno o 3D tiskanju	Španija	8 tednov —35h	Šole in izobraževalni centri	Na daljavo	V teku	Online potrdilo	-
49	Napredni tečaj 3D tiskanja	Napredno pri 3D-tiskanju	Španija	12 tednov — 200h	Šole in izobraževalni centri	V prisotnosti	Začetek marca 2020	-	-



50	Tečaj 3D oblikovanja in tiskanja	Splošno o 3D tiskanju	Španija	110h	Strokovnjak i za oblikovanje	Na daljavo	V teku	Lastna ocena	4 ECTS
51	Oblikovanje, modeliranje in 3D tiskanje	Splošno o 3D tiskanju	Španija	45h	Šole in izobraževalni centri	V prisotnosti	-	-	-
52	Operator sistema za 3D-tiskanje in aditivne tehnološke sisteme 8583614011	Splošno o 3D tiskanju	Slovenija	Cca. 100 ur	končana osnovna šola, Srednje poklicno izobraževanje	V prisotnosti	Po dogovoru	Da (Veljavnost izdanih potrdil: Časovne omejitve ni.)	SOK 5, EQF 4
53	Tehnologije za AP	Strojništvo	Slovenija	Prvi (zimski) in drugi (poletni) semester	Doktorski študenti	V prisotnosti	Študijsko leto	-	10 ECTS

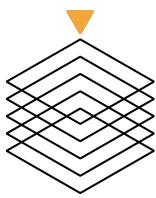
5. Standardiziranje nacionalnih in evropskih kvalifikacij med partnerskimi državami

Evropsko ogrodje kvalifikacij (The European Qualifications Framework - EQF) je povezano z vseživljenskim učenjem, tj. referenčnim okvirom skupnosti, ki služi za povezavo in komparacijo nacionalnih kvalifikacijskih sistemov in okvirov sodelujočih držav.

Tehnično gre za osemstopenjsko opisno mrežo, v kateri države v naraščajočem zaporedju, od minimalne do največje zapletenosti, postavljajo kvalifikacije, izdane na koncu izobraževanja ozziroma usposabljanj na podlagi učnih rezultatov (tj. učnih izidov). Ogrodje velja za vse poklicne kvalifikacije, od tistih, pridobljenih na koncu osnovnošolske ozziroma srednješolske izobrazbe, do najvišjih stopenj akademskega in strokovnega izobraževanja in usposabljanja.

EOK je opredeljen kot meta-ogrodje, ker predstavlja referenco za nacionalna ogrodja in sisteme poklicnih kvalifikacij, v zvezi s katerimi so različne države pozvane k razvrščanju svojih sistemov izobraževanja in usposabljanja v referečni EOK.

EOK je bil ustanovljen na priporočilo Evropskega parlamenta in Sveta 23. aprila 2008 in posodobljen s Priporočilom dne 22. maja 2017.



EOK ima zasnovano vsebino kvalifikacij pregledno in transparentno, saj se nanaša na učne izide: jasno je definirano, kaj bo oseba po koncu usposabljanja zmožna narediti in kakšne kompetence bo imela, ne glede na specifične značilnosti predmeta (trajanje, vsebina, kontekst itd.) To olajša razumevanje in primerjavo kvalifikacij s strani uporabnikov z različnih področij izobraževanja in usposabljanja lokalni na nacionalni in evropski ravni.

EOK ima dvojni cilj:

- spodbujati čezmejno mobilnost študentov in delavcev, saj spodbuja preglednost in uporabnost poklicne kvalifikacije v več državah ter v različnih sistemih izobraževanja in usposabljanja;
- spodbujati vseživljjenjsko učenje z ozaveščanjem o vrednosti poklicne kvalifikacije ali naziva in olajšanje priznavanja rezultatov učenja, doseženega na neformalnih in priložnostnih tečajih.

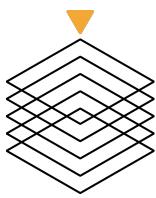
- EOK je uporaben za trg dela: omogoča ujemanje med potrebami trga dela in možnosti izobraževanja / usposabljanja ter omogoča lažje prepoznavanje znanj in spretnosti kandidatov iz drugih držav;
- EOK je uporaben za ljudi: omogoča lažjo primerjavo nacionalnih in evropskih ponudb ter širšo paletto možnosti usposabljanja in dela; organom za izobraževanje in usposabljanje: je skupno vodilo za razvoj ponudbe izobraževanja in usposabljanja, ki je vedno bolj osredotočena na posameznika in usmerjena v konkretno povečanje spretnosti;
- EOK je koristen za spodbude institucij evropskih držav k reformam in razvoju nacionalnih sistemov izobraževanja in usposabljanja, spodbujajo njihovo vključevanje ter usklajevanje in personalizacijo ponudbe

EOK je skladen z evropskim kreditnim sistemom za poklicno izobraževanje in usposabljanje - ECVET (Evropski kreditni sistem za poklicno izobraževanje in usposabljanje) in z evropskim sistemom akumulacije in prenosa kreditnih točk – ECTS.

Konzorcij partnerjev je analiziral sistem EOK v svoji državi. Spodaj so zbrani rezultati:

V Italiji kvalifikacije osnovnošolskega in visokega šolstva ureja država, medtem ko poklicne kvalifikacije poklicnega izobraževanja in usposabljanja urejajo regije.

Izziv italijanskega sistema PIU je primerjati in uskladiti regionalne kvalifikacije, da se razvije nacionalno ogrodje kvalifikacij.



Italija je razvrščena kot del držav, ki so v začetni fazi izvajanja EOK, v resnici pa Italija nima "celovitih okvirnih kvalifikacij in poklicne kvalifikacije niso opisane v obliki učnih rezultatov", vendar Italija sprejema nacionalna merila in metodologijo za medsebojno komparacijo na ravni nacionalnih kvalifikacij in ravni EOK.

Implementacijo EOK-a vodi Ministrstvo za izobraževanje, univerze in raziskavalni zavodi ter ministrstvo za delo in socialno politiko v sodelovanju z regijami, avtonomnimi provincami in socialnimi partnerji.

Pomembno vlogo ima ISFOL - nacionalni inštitut za razvoj poklicnega usposabljanja, ki je zadolžen za oblikovanje nacionalnih metodologij in koordiniranje strokovnih skupin, ki vključujejo tudi socialne partnerje.

Ta inštitut vodi postopek izvajanja EOK, pripravlja tehnična poročila, komunicira z zainteresiranimi strankami in načrtuje ter izvaja nacionalno bazo poklicnih kvalifikacij.

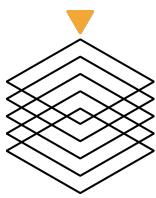
Skupaj je v Italiji 8 ravni EOK. Vse ravni so opisane in definirane za enotno primerjavo nacionalnih poklicnih kvalifikacij, pridobljenih s formalnim izobraževanjem in usposabljanji.

V Nemčiji je ogrodje kvalifikacij (DQR) instrument za razvrščanje poklicnih kvalifikacij v nemškem izobraževalnem sistemu. Njegov cilj je povečati preglednost, primerljivost in mobilnost znotraj Nemčije in znotraj EU (v povezavi z evropskim ogrodjem kvalifikacij (EQF)). Klasifikacija temelji na učnih rezultatih, to je na pridobljenih kompetencah. Pregleden opis učnih rezultatov bi naj olajšal primerjavo izobraževalnih poti in kvalifikacij med evropskimi državami. Usmerjenost k učnim rezultatom omogoča tudi klasifikacijo neformalno in priložnostno pridobljenih kompetenc.

DQF ni obvezen, vendar ima priporočilni značaj.

Cilj ogrodja kvalifikacij je povečati preglednost izobraževalnega sistema. S tem bi naj imele koristi zlasti institucije za izobraževanje in usposabljanje. Med začrtanimi prednostmi so naslednje:

- Izvajalci izobraževanja bi lahko uporabili kategorije DQR, ki temeljijo na kompetencah, za (nadaljnji) razvoj učnih načrtov. To podpira pregledne specifikacije. Prednosti študijskih programov ali programov usposabljanja so za ciljne skupine jasno in razumljivo opisane.
- Olajša se komunikacija med izobraževalnim sektorjem in trgom dela.
- DQR bo pomembno prispeval k zagotavljanju kakovosti v izobraževanju.
- Cilj EQF in DQF je ponudnikom izobraževanja ponuditi nove priložnosti za mednarodno sodelovanje na področju izobraževanja in usposabljanja.
- Jasnejša je enakovrednost med poklicnim in izobraževanjem ter visokošolskim izobraževanjem



Razporeditev DQR na osem poklicnih kvalifikacij je zasnovana tako, da vključuje vse formalne kvalifikacije nemškega izobraževalnega sistema, tj. splošnemin visoko šolsko izobraževanje ter poklicnem izobraževanju in usposabljanju. Poleg tega je tudi deklariran cilj vključiti rezultate neformalnega in priložnostnega učenja.

Španska vlada je leta 2009 ministrstvu za izobraževanje zaupala pripravo španskega izobraževalnega ogrodja kvalifikacij. Leta 2011 je zakon o trajnostni ekonomiji zahteval oblikovanje tega ogrodja, da bi spodbudili in povečali mobilnost študentov in delavcev.

Špansko ogrodje kvalifikacij je nacionalno merilo, ki vključuje vseživljensko učenje. Gre za strukturo, ki organizira kvalifikacije po ravneh in obsega od primarnega, sekundarnega in terciarnega izobraževanja, do izobraževanja odraslih.

Vključuje:

- kvalifikacije, pridobljene zunaj izobraževalnega sistema s strokovnim usposabljanjem, delovno dejavnostjo, sodelovanjem z nevladnimi organizacijami itd.
- kvalifikacije, pridobljene v izobraževalnem sistemu.

Predlagano ogrodje ima osem stopenj in opisne ravni, ki so opredeljene v smislu znanja, spretnosti in kompetenc posameznika, ki bi jih naj dosegel po končanem šolanju.

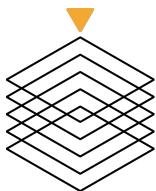
Temeljijo na bazi evropskega ogrodja kvalifikacij EOK s prilagoditvijo na nacionalno šolstvo.

Osem stopenj pokriva vse vrste poklicnih kvalifikacij v Španiji. Deskriptorji ravni so opredeljeni v smislu znanja, spretnosti in kompetenc. Štiri zgornje stopnje so združljive s stopnjami španskega okvira kvalifikacij za visoko šolstvo, ki temelji na dublinskih deskriptorjih.

Španski okvir kvalifikacij želi uskladiti in uskladiti različne podsisteme izobraževanja in usposabljanja ter vključiti kvalifikacije, pridobljene v obveznem, višešolskem in visokošolskem izobraževanju, ter vključiti potrjevanje neformalnega in priložnostnega izobraževanja.

Glavni cilji španskega ogrodja kvalifikacij so:

- narediti kvalifikacije bolj razumljive, z opisom glede na učne izide
- izboljšati obveščanje državljanov o nacionalnih kvalifikacijah ter olajšati in spodbujati mobilnost
- podpirati vseživljensko učenje in pokliceno uspodabljanje, izboljšati dostop in udeležbo take vrste usposabljanja, zlasti za osebe s kakšno invalidnostjo
- olajšati identifikacijo, potrjevanje in priznavanje vseh vrst učnih rezultatov, vključno s tistimi, ki se nanašajo na neformalno in priložnostno učenje
- olajšati prehajanje in napredovanje med različnimi podsistemi za usposabljanje
- razviti postopke za priznavanje neformalnega učenja



- zmanjšati predčasno opustitev šolanja

V Sloveniji zakon o poklicnih kvalifikacijah, sprejet leta 2015, določa, da je slovensko ogrodje poklicnih kvalifikacij enotni sistem za razvoj in uvrstitev kvalifikacij v ravni glede na učne izide.

Kvalifikacije so razvrščene na ravni glede na zakonsko določena merila, učne izide in deskriptorje. Prikazani so odnosi med kvalifikacijami in nakazane so možnosti horizontalnih in vertikalnih prehodov med kvalifikacijami.

Ogrodje kvalifikacij prispeva k izboljšanju kakovosti, dostopnosti in priznavanja kvalifikacij na trgu dela na nacionalni in mednarodni ravni.

Enota SQF je kvalifikacija.

Zakon določa:

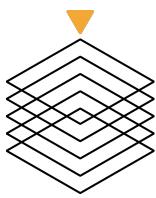
- sklicevanje kvalifikacij iz SOK na evropsko ogrodje kvalifikacij za vseživljenjsko učenje in ogrodje kvalifikacij evropskega visokošolskega prostora (QF-EHEA).
- Postopke in kompetence glede umestitve / napotitve kvalifikacij.
- Vzpostavitev nacionalne koordinacijske točke za SOK in EOK.
- vodenje evidence (register kvalifikacij SQF).

Tri kategorije kvalifikacij SOK-a so:

- IZOBRAŽEVANJE, prikazano z javno listino, ki potrjuje zaključek izobraževanja;
- POKLICNO KVALIFIKACIJO, ki jo dokazuje NVQ (nacionalne poklicne kvalifikacije) certifikat, izdan v skladu s predpisi, ki urejajo NVQ, ali drug dokument, ki potrjuje zaključek programa nadaljnjega usposabljanja, izdan v skladu s predpisi, ki urejajo poklicno in visokošolsko izobraževanje;
- DODATNA KVALIFIKACIJA, izkazana s potrdilom o pridobljeni dodatni kvalifikaciji.

V SOK so kvalifikacije razvrščene na 10 ravni glede na učne izide (znanje, spremnosti in kompetence), deset ravni SOK pa je prek opisnikov ravni obeh ogroj povezanih z 8 ravnimi EOK.

Podatki o ravni SOK in EOK morajo biti vidni na vseh javnih dokumentih (diplome, spričevala,...), za kratkoročno visoko poklicno izobraževanje in visokošolske kvalifikacije pa mora biti vidna tudi raven QF-EHEA.



Pri umeščanju kvalifikacij v SOK se uporablajo opisniki ravni SOK, ki predstavljajo izhodišče za oceno ustreznosti, težavnosti in zapletenosti posameznih kvalifikacij.

Opisniki vsake stopnje vsebujejo tri kategorije učnih rezultatov: znanje, spretnosti in kompetence. Vsaka višja stopnja vključuje tudi znanje, spretnosti in kompetence nižjih stopenj. Vsaka kvalifikacija, ki je vključena v ogrodje, vsebuje vse tri kategorije, vendar ni vsaka kategorija nujno enaka.

Register kvalifikacij SOK predstavlja javno dostopni informacijski sistem slovenskega ogrodja kvalifikacij in omogoča vpogled v vse posamezne kvalifikacije, ki jih je mogoče pridobiti v Sloveniji. Register kvalifikacij za SOK je na voljo na spletni strani www.nok.si/sl/. Kvalifikacije v registru kvalifikacij SOK so opisane v skladu z metodologijo in zakonskimi določbami SOK. Register kvalifikacij SOK je povezan s portalom Evropske komisije Učne priložnosti in kvalifikacije v Evropi.

5. 1 Predloga usklajenih učnih izidov

Predloga učnih izidov je sestavljena iz 4 sklopov.

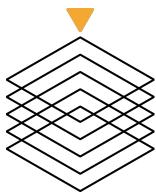
Kratek opis učnih izidov. Izidi učenja so mišljeni kot "opis tistega, kar posameznik ve, razume in je sposoben doseči na koncu učnega procesa. Izidi so opredeljeni v smislu znanj, spretnosti in kompetenc".

ZNANJE je opredeljeno kot "rezultat asimilacije informacij z učenjem. Znanje je skupek dejstev, načel, teorij in praks, povezanih s področjem dela ali študija". V okviru EOK je "znanje opisano kot teoretično in / ali praktično".

SPRETNOST: so opredeljena kot "sposobnost uporabe znanja za dokončanje nalog in reševanje težav".

KOMPETENCIJE so opredeljene kot "dokazana sposobnost uporabe osebnih, socialnih in / ali metodoloških znanj, veščin in sposobnosti v delovnih ali študijskih situacijah ter v poklicnem in osebnem razvoju. V okviru evropskega okvira kvalifikacij so kompetence opisane v smislu odgovornosti in samostojnosti."

Spodaj je tabela, ki bo uporabljena za identifikacijo učnih izidov projekta SAMANTHA.



Tabelo je mogoče prilagoditi, da ustreza številu ugotovljenih učnih izidov, ki jih je določil konzorcij partnerjev.

Ta predloga bo uporabna v okviru drugega ključnega rezultata IO2: Zagotoviti oblikovanje programov poklicne kvalifikacije oz. usposabljanj, ki bodo usklajeni z zahtevami orodjarskega in bivalnega sektorja na področju aditivnih tehnologij.

Primer:

Učni izid 1

Kratek opis

Znanje	Sprednosti	Kompetence

5. 2 Predloga usklajenega opisa skupin

Predloga skupine je sestavljena iz 2 sklopov:

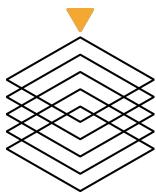
Prvi del zadeva opis referenčnega strokovnega profila.

V tem delu je treba navesti:

- ime (naslov kvalifikacije)
- raven EOK
- Postopki in merila za ocenjevanje dosežkov učnih rezultatov (npr. Izpit, izdelava seminarja, članka, ...)
- Pridružene točke ECVET
- Besedilni opis poklica

Drugi del je povezan z opisom opredeljenih modulov, razdeljenih na enote.

V vsaki enoti je treba navesti:



- Učne izzide, prej opredeljene v predlogi, z znanji, spretnostmi in kompetencami.
- Postopki in merila za oceno enote (npr. preizkusi znanja z več možnimi odgovori).

Spodaj je tabela, ki bo uporabljena za identifikacijo enot projekta SAMANTHA.

V tabelo je mogoče dodati toliko enot, kot jih bo opredelil partnerski konzorcij.

Ta predloga bo uporabna v okviru drugega ključnega rezultata IO2: Zagotoviti oblikovanje programov poklicne kvalifikacije oz. usposabljanj, ki bodo usklajeni z zahtevami orodjarskega in bivalnega sektorja na področju aditivnih tehnologij.

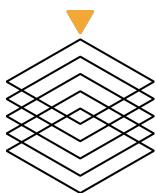
Primer:

Naziv kvalifikacije

EOK nivo		Postopki in kriteriji za ocenjevanje učnih izzidov		ECVET točke	
Vstavite kratko predstavitev kvalifikacije					

Module 1: title

No. Unit	Title	Learning outcomes	Knowledge	Skills	Competences	Procedures and Criteria for Unit assessment
1						



Zaključki

Opazno je močno širjenje aditivne proizvodnje tako v industrijsko kot izobraževalno sfero. S tem povezano je tudi veliko število tečajev na evropski ravni o uporabi tehnologij 3D-tiskanja.

V Italiji je moč čutiti široko prisotnost ponudbe spletnih tečajev, posebej namenjenih strokovnjakom iz orodjarskega sektorja, ne pa tudi za bivalni sektor.

Po drugi strani imajo ustanove za poklicno izobraževanje in usposabljanje na nacionalni ravni zelo raznoliko didaktično ponudbo in ne nujno ponujajo tečajev o aditivni proizvodnji. Običajno gre za projekte, ki so del programa Erasmus +, in trajajo nekaj ur ali dni.

Iz italijanskih raziskav je razvidno, da obstajajo številni usposabljanja za učenje znanja in kompetenc 3D-tiskanja: modeliranje, materiali, delovanje tehnologije 3D-tiskanja, prednosti in slabosti tehnologije itd.

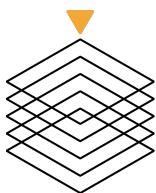
Najbolj strokovni tečaji so večinoma plačljivi (okoli 1000 evrov na tečaj), brezplačni pa so del evropskih projektov.

Z zagotovostjo lahko trdimo, da vlada pomanjkanje strokovnih tečajev, povezanih z aditivno proizvodnjo na področju orodjarstva in bivanja. Morali bi razumeti potrebe ciljne skupine, katerim so ti tečaji namenjeni. S tem bi izboljšali ponudbo tovrstnih usposabljanj, ki bi sledile potrebam orodjarskega in bivalnega sektorja in izboljšali učne izide za učinkovito uporabo na današnjem trgu dela, ki se vedno bolj giblje proti pravi digitalizaciji.

Kar zadeva spremnosti in znanja v obliki črke T v Italiji, se industrija giblje proti omenjenemu modelu, medtem ko univerze s svojimi učnimi programi počasi sledijo temu trednu. V zvezi s tem je veliko študentov, ki že imajo poglobljeno tehnično znanje, imajo pa težave pri pridobivanju mehkih prečnih veščin ali bolje imenovane spremnosti v obliki črke T.

V Španiji je ponudba tečajev o AP precej nova in v konstantni rasti. To dokazujejo sledeča destva:

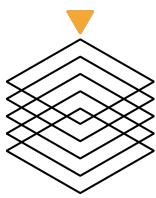
- Ponudba PIU tečajev s področja AP namenjena vsem sektorjem (generični tečaji). Ponudba AM tečajev v visokem šolstvu je bolj specializirana in naslovljena na določene sektorje (generični tečaji so na voljo tudi v visokošolskih ustanovah).



- Trajanje tečajev je precej različno (med 1 in 200 h). Tečaji AP so na voljo v klasični obliki kot tudi na daljavo. Večina jih ponuja po uspešno opravljenem tečaju certifikat.
- Potencialne vrzeli in neusklenjenost potreb med trgom dela in izobraževalnimi inštitucijami ima neposreden negativen vpliv na ustvarjanje delovnih mest. Te vrzeli pogosto predstavljajo veščine, ki se jih ne poučuje v tradicionalnih programih usposabljanja, kar se trenutno dogaja v obstoječih usposabljenih na področju poklicnega izobraževanja in usposabljanja, povezanih s sektorjem orodjarstva in bivanja.
- V zadnjem desetletju se je pojavil pojem spremnosti v obliki črke T, ki se nanaša na posameznega delavca, ki ima kombinacijo splošnih znanj na več področjih in specialističnih veščin v glavnih domenih.
- Širina znanja bodočega strokovnjaka odraža posameznikovo pripravljenost in sposobnost za medsektorsko sodelovanje v različnih panogah in disciplinah (horizontalna črtiva črke T). Globina bodočega strokovnjaka se nanaša na specializacijo posamezne tehnične veščine in znanja posameznika (navpična črtica črke T).

Poročilo z naslovom »Skills Vision«, pripravljeno s strani partnerstva evropske komisije KETs in predlaga šest kategorij kompetenc za ključne omogočitvene tehnologije (Key Enabling Technologies) (PwC, 2018). Teh šest kategorij je bilo opredeljenih na podlagi skupnih vzorcev v KET kompetencah in predstavljajo tako potrebo po strokovnih (tehničnih) spremnostih kot presečnih bazičnih veščinah:

- Tehnične spremnosti na sorodnem področju tehnologije.
- Spremnosti, povezane s kakovostjo, tveganji in varnostjo.
- Vodstvene, organizacijske in podjetniške spremnosti.
- Komunikacijske sposobnosti.
- Inovacijske spremnosti.
- Sposobnosti čustvene inteligence.



V Nemčiji je tehnologija AP še vedno zelo mlado in inovativno področje in v ta namen se ponujajo različni nadaljevalni in izpopolnjevalni tečaji, od katerih so nekateri usmerjeni v posebne sektorje - npr. strojništvo.

Izobraževalni tečaji trajajo od štirih tednov do dveh let, čeprav je pet od šestih tečajev omejeno na največ tri mesece. Usposabljanja ponavadi poteka klasično in ne na daljavo.

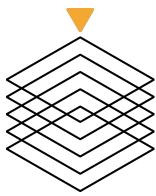
Na koncu usposabljanja udeleženci prejmejo potrdilo. Pmed drugim sovine AP vključene v usposabljanje orodjarjev.

Tukaj velja pripomniti, da glede na ogromen razvoj in širitev AP v industriji je še vedno moč zaznati pomanjkanje literature in usposabljanj.

Tudi v Sloveniji je porast 3D-tiskalnikov pripomoglo k nastanku številnih podjetij, ki na področju aditivne proizvodnje z inovativnimi rešitvami orjejo ledino.

AP je danes nepogrešljiv pripomoček vseh inovatorjev, ki želijo svoje drzne ideje spremeniti v resničnost.

V Sloveniji so podjetja specializirana za 3D-tiskanje po meri. Po več kot 25 letih delovanja ne pozna nemogočih izzivov. Za to je potrebno veliko časa in truda za usposabljanje in osebno izobraževanje zaposlnih in izkušenj, ki jih zaposleni dobijo skozi delo. Vsak od projektov je tako obravnavan z bogatim znanjem in najnovejšo tehnologijo, pri čemer se zavedajo, da je za kvaliteten razvoj potreben vrhunski partnerko sodelovanje in izkušen, usposobljen in kompetenten kader. Podjetja s področja orodjarskega in bivalnega sektorja izdelujejo tako enostavnejše kot zahtevnejše izdelke, vedno pa se držijo dogovorjenih rokov in si prizadevajo za končno zadovoljstvo strank.



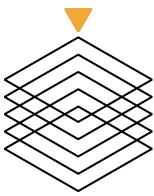
Večinoma so specializirani za:

- Razvoj funkcionalnih prototipov
- Izdelava kalupov za vlivanje
- Litje
- Prodaja 3D tiskalnikov

Kot je razvidno iz poročila, ima Slovenija samo dva obstoječa nacionalna učna programa usposabljanja, od tega je prvi namenjen 3D-tisku za splošno uporabo, drugipa je namenjen doktorantom, ki želijo poglobiti znanje in specializirati znanje s področja aditivnih tehnologij. Učni izidi in kompetence študentov doktorskega študija so naslednji:

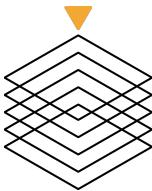
- podrobno znanje o načelih in zakonitosti tehnologije aditivne proizvodnje (AP);
- Zagotovite potrebne tehnike in spretnosti za uporabo specializirane programske opreme za uporabo na področju AP;
- Razviti sposobnost študentov za uporabo teoretičnega znanja pri reševanju praktičnih inženirskih problemov na področju AP;

S projektom SAMANTHA želijo partnerji strateško pristopiti k izboljšanju obstoječih in oblikovanju novih usposabljanj na področju aditivnih tehnologij. Z oblikovanjem novega programa poklicne kvalifikacije in sistema usposabljanj želimo odgovoriti na potrebo obeh sektorjev po visokotehnološko usposobljenih zaposlenih, s potrebnimi znanji na področju aditivnih tehnologij za doseganje višje učinkovitosti v verigah vrednosti.

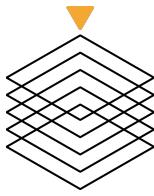


Viri

- <https://3d-p.eu/>
- http://3d4vet.eu/?page_id=391&lang=en
- <http://3dhelp.euda.eu/>
- <https://enabling.gr/en/3dprintingcourse/>
- <https://leapfrog-3d-printers.thinkific.com/>
- <https://classroom.weareprintlab.com/p/printlab-certification-course-v2>
- <https://www.e3dplus.ceipes.org/>
- <https://www.energygroup.it/3dp-academy/stratasys-corsi-stampa3d>
- <https://www.3ditaly.it/corsi-di-formazione-sulla-stampa-3d/>
- <http://oppi.it/corsi/stampa-3d-a-scuola/>
- <https://www.paleos.it/steam-academy>
- <https://www.wtraining.it/corsi/formazione-specialistica-in-additive-manufacturing>
- <https://www.aqm.it/it/prodotto/corsi/processi-produttivi-e-progettazione/additive-manufacturing/corso-additive-manufacturing-base-leghe-metalliche/?print-products=pdf>
- <https://3d4growth.com/corsi-stampa-3d>
- https://www.ifoa.it/corsi/ca_produzione_impresa-4punto0-additive-manufacturing-tecnologia-servizio-processi-produzione/#start-dettagli
- https://www.ifoa.it/corsi/ca_produzione_impresa-4punto0-additive-manufacturing-tecnologia-servizio-processi-produzione/#start-dettagli
- <https://www.learnbylayers.com/lessons/>
- <https://www.makerbot.com/education/3d-printing-certification/>
- <https://ultimaker.com/en/resources/education>
- <https://ultimaker.com/en/resources/52563-ultimaker-core-lessons-steam-set>
- <https://classroom.weareprintlab.com/p/printlab-certification-course-v2>
- <https://integral3dprinting.com/impresoras-3d/makerbot/makerbot-para-educacion/>
- <http://www.surgeformacion.com/asesores/intro3d.pdf>
- <https://iam3dhub.org/our-services/>
- <https://colido.es/wp-content/uploads/download-files/dossier/dossier-academia-3d.pdf>
- <e-Skills Manifesto - European Commission - Europa EU>
- <https://www.infinance.it/assets/Uploads/InFinance-HBR-Rapporto-Formazione-Manageriale-luglio2019.pdf>
- <https://stemfoundation.org.uk/asset/resource/%7B3EA5228A-B620-4783-AE91-190F2C182DAA%7D/resource.pdf>
- [http://www.sefcarm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=7643&IDTIPO=100&RASTRO=c\\$29962,30040](http://www.sefcarm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=7643&IDTIPO=100&RASTRO=c$29962,30040)



- <https://eddm.es/curso-impresion-3d-profesional/curso-experto-diseno-producto-impresion-3d/>
- <https://www.seas.es/diseno-mecanico/curso-impresion-3d>
- <https://www.bpmSAT.com/introduccion-a-la-impresion-3d/>
- <https://www.bpmSAT.com/tecnico-superior-impresion-3d/>
- <https://www.bpmSAT.com/construccion-de-una-impresora-3d/>
- <https://www.bpmSAT.com/curso-avanzado-en-impresion-3d/>
- <https://eddm.es/curso-impresion-3d-profesional/>
- <https://www.aysformacion.com/cursos-formacion/fff-technology-3d-printing-expert/>
- <https://www.aysformacion.com/cursos-formacion/formacion-fabricacion-aditiva-con-metales-desde-el-concepto-a-la-fabricacion/>
- <https://www.aysformacion.com/cursos-formacion/curso-nx-additive-manufacturing-diseno-convergente-optimizacion-topologica-e-impresion-en-maquina/>
- https://www.cursosccc.com/a-distancia/curso-tecnico-impresion-3d#zona_form2
- <https://www.masterd.es/curso-impresion-3d>
- <https://www.3dnatives.com/es/formacion-impresion-3d-curso-espana-050920182/>
- <https://www.mastoner.com/blog/post/mejores-cursos-impresion-3d/>
- <https://www.3dnatives.com/es/directorio-impresion-3d/listado/trimaker>
- <https://miriadax.net/home>
- <https://cursosindustriales.es/curso-impresion-3d-avanzada/>
- <https://www.inesem.es/Curso-Impresion-3d>
- <https://fedetoformacion.es/curso/diseno-modelado-e-impresion-3d/>
- <https://am.vdma.org/documents/3586442/3754129/EU-Foerderung%20fuer%203D-Druck.pdf/6ca67ae9-4f14-4449-bf21-3470aea45e23>
- <https://www.cadplace.de/Hardware/3D-Drucker/Additive-Fertigung-Industrie-erkennt-Potenzial-der-neuen-Verfahren>
- <https://netzkonstrukteur.de/fertigungstechnik/3d-druck/#frueher-und-heute-entwicklung-des-3d-drucks>
- <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/180403-Bitkom-Positionen-3D-Druck-2.pdf>
- https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html?type=150&tx_fedownloads_pi1%5Bdownload%5D=41173&tx_fedownload_pi1%5Baction%5D=forceDownload&tx_fedownloads_pi1%5Bcontroller%5D=Downloads&cHash=a0c3231aadf9d8f1af840fdc8456f006
- <https://www.wbstraining.de/weiterbildung-cad>
- <https://www.addit3dprinting.com/de/seminar-and-weiterbildung/>
- <https://www.ihk-akademie-schwaben.de/weiterbildung/lehrgang/229206/augsburg/ihk-fachkraft-fuer-additive-fertigungsverfahren-3d-druck-neu-ulm-augsburg-kaufbeuren-3d-druck-additive-fertigung-cad-fachkraft-druck-rapid-prototyping>



- <https://www.bfw.de/angebot/weiterbildung/karlsruhe/zusatzmodul-additive-fertigung-3d-druck/>
- <https://www.cimdata.de/weiterbildung/fusion-360/>
- <https://www.cimdata.de/weiterbildung/cad-konstruktion-3d-druck/>
- <https://www.print.de/news-de/t-shaped-skills-qualifikationen-in-die-breite-und-in-die-tiefe-foerdern/>
- <https://www.denkmodell.de/hintergrund/der-mythos-vom-t-foermigen-mitarbeiter/>
- <http://www.perspektive-mittelstand.de/IT-Kompetenz-Generalisten-Spezialisten-und-T-Shaped-Professionals/management-wissen/3182.html>
- <https://www.pro3d.si/index.php?route=storitve/izobrazevanja>
- <https://www.3d-tisk.si/kategorija/izobrazevanja/>
- <https://www.3d-tisk.si/prakticno-izobrazevanje-uporaba-3d-tiska-v-arhitekturi/>
- <https://www.solidworld.si/izobrazevanje/individualno-izobrazevanje>
- <http://www.3dprint.si/tecaji/>
- <https://www.3way.si/storitve-vzvratni-inzeniring/#3d-printanje>
- https://www.napovednik.com/dogodek329079_delavnica_3d-tiska
- <https://ferroecblast.com/sl/industries/additive-manufacturing-3d-printing>
- <https://www.chemets.si/3d-tiskanje-osvaja-panogo-za-panogo/>
- <http://www.npk.si/katalog.php?katalogid=85836141>
- National Observatory for Telecommunications and the Information Society (ONTSI). Report on the Information Society and Telecommunications and the ICT and Content Sector in Spain by Autonomous Communities (Edition 2019). Retrieved from:
<https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-10/Informe%20Espa%C3%B1a.pdf>
- PwC (2019). Curriculum Guidelines for Key Enabling Technologies (KETs) and Advanced Manufacturing Technologies (AMT). Interim report. Doi: 10.2826/356798
- PwC (2018). Vision and Sectoral Pilot on Skills for Key Enabling Technologies: Key outcomes and recommendations. FINAL REPORT v2.0. retrieved from:
<https://skills4industry.eu/sites/default/files/2019-04/SIS-DT-Interim%20Report%20-%20Full%20version.pdf>