

IO1.A1

Raziskovalno poročilo – partnerska država



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



IO1.A1

RAZISKAVA



1POINT (1Point: VET usposabljanje z uporabo 1Point učnega pristopa 2020–1-SI01-KA202–076060) je bilo financirano s podporo Evropske komisije.

Ta publikacija odraža samo stališča avtorja in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje.



This work is licensed under
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



1point

KAZALO

	1
KAZALO	3
1. UVOD	4
2. SLOVENIJA	6
2.1 Zbrani rezultati v Sloveniji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje	6
3. GRČIJA	23
3.1 Zbrani rezultati v Grčiji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje	23
3.2 OBSTOJEČI UČNI NAČRTI NA NACIONALNI RAVNI V GRČIJI	30
4. ŠPANIJA	34
4.1 Zbrani rezultati v Španiji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje	34
5. ITALIJA	42
5.1 Zbrani rezultati v Italiji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje	42
6. CIPER	60
6.1 Zbrani rezultati na Cipru – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje	60
7. ESCO SPLETNO ISKANJE NA PODROČJU USPOSABLJANJA ZA VZDRŽEVANJE: VITKA PROIZVODNJA, AR, VR IN 3D TISKANJE	69
ZAKLJUČEK	72



1. Uvod

Ta dokument je rezultat skrbne analize, opravljene v okviru projekta 1POINT: VET usposabljanje z uporabo 1Point učnega pristopa (številka projekta: 2020–1-SI01-KA202–076060), ki ga financira Evropska komisija v okviru Erasmus+ programa – KA2, Strateško partnerstvo za inovacije in izmenjavo dobrih praks.

Cilj projekta 1POINT je preoblikovati standardno metodo zagotavljanja kakovosti in proces informacijske varnosti, ki se uporablja v industriji, v ustvarjalno in inovativno metodologijo usposabljanja za sektor poklicnega izobraževanja in usposabljanja (VET/PIU). Osredotočamo se na usposabljanje bodočih vzdrževalcev, da bi izboljšali IT veščine, spodbudili zaposljivost in razvili inovativno razmišljanje. Tečaj usposabljanja bo zasnovan v skladu z visokokakovostnimi standardi poklicnega izobraževanja in usposabljanja, da bi zadostili potrebam trga dela.

Naslednja generacija delavcev v industriji bi morala biti tehnično podkovana, vendar PIU programi in metodologije poučevanja tega še niso dohiteli. 1Point bo spodbujal pristop učenja na delovnem mestu ter pridobivanje konkretnega znanja in spretnosti. Torej bo usposabljanje z 1Point metodologijo udeležencem pomagalo pri izvajanju in razmisleku o nalogah, ki so neposredno povezane z njihovim prihodnjim delovnim mestom (poklicni kontekst). Metodologija bo vključevala uporabo sodobnih tehnologij IKT, dostopnih z različnih mobilnih naprav (npr. tabličnih računalnikov, prenosnih računalnikov), in bo vključevala vidike igrifikacije (značke, misije). Na ta način 1Point model lekcije ustvarja koristi za ponudnike poklicnega izobraževanja in usposabljanja (PIU), izvajalce usposabljanj, učence in industrijo.



Projekt izvaja konzorcij partnerjev, ki ga sestavljajo:

- RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE (TECOS) (Slovenija),
- ATLANTIS ENGINEERING AE (ATL) (Grčija),
- ASOCIACION EMPRESARIAL DE INVESTIGACION CENTRO TECNOLOGICO DEL MUEBLE Y LA MADERA DE LA REGION DE MURCIA (CETEM) (Španija),
- European Digital Learning Network (DLEARN) (Italija),
- CENTER REPUBLIKE SLOVENIJE ZA POKLICNO IZOBRAŽEVANJE (CPI) (Slovenija),
- HEARTHANDS SOLUTIONS LIMITED (HESO) (Ciper).

V tem raziskovalnem poročilu so predstavljeni dragoceni zbrani rezultati izvedene primerjalne analize usposabljanj za vzdrževanje, ki so na voljo v vsaki partnerski državi in znotraj EU s pomočjo podatkovne zbirke ESCO. Partnerji so v svojih državah preverili obstoječe učne načrte s posebnim poudarkom na štirih interesnih področjih. Cilj je bil imeti splošen pregled obstoječih tečajev in seznam nacionalnih kvalifikacij, ki bi lahko bile pomembne za ECVET profil.

V zadnjem delu tega dokumenta je splošna ugotovitev o opravljeni raziskavi.

Pred začetkom projekta je bila v partnerskih državah izvedena začetna faza raziskav, da bi zagotovili ustrezno evropsko ustreznost profila ECVET in popolno ujemanje s potrebami po usposabljanju ciljne skupine. V začetni fazi smo se na začetku zanašali na informacije, ki so bile identificirane v analizi pred dodelitvijo nepovratnih sredstev, nato pa smo v prvih projektnih mesecih začeli z dejanskimi poglobljenimi raziskavami, v katerih smo se osredotočili na dejanske trenutne učne potrebe in digitalno vrzel strokovnih vzdrževalcev, pripravnikov in PIU študentov, skupaj s pregledom tudi na nacionalni ravni znotraj partnerskih držav, kot je bilo že navedeno. Hkrati je celoten konzorcij opravil tudi primerjalno analizo usposabljanj za vzdrževanje, ki so na voljo v vsaki partnerski državi, in preveril obstoječe učne načrte v danih sektorjih, kot so 3D tiskanje, razširjena resničnost (AR), virtualna resničnost (VR) in vitka proizvodnja (LM).



Glavni cilj tega raziskovalnega poročila je imeti splošen pregled obstoječih tečajev in seznam nacionalnih kvalifikacij, ki bi lahko bile pomembne za ECVET profil. Zato je usklajevalni partner TECOS zagotovil skupni metodološki okvir, ki je vsem partnerjem v tej fazi služil kot smernica za enostavno zbiranje informacij v vsaki partnerski državi. Rezultati za vsako partnersko državo so predstavljeni v naslednjih poglavjih.

2. Slovenija

2.1 Zbrani rezultati v Sloveniji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje

TECOS in CPI, projektna partnerja iz Slovenije, sta izvedla raziskavo z različnimi aktivnostmi, ki so bile orkestrirane iz večih virov ob upoštevanju zanimivih 4 sektorjev 3D-tiskanja, razširjene resničnosti (AR), virtualne resničnosti (VR) in vitke proizvodnje (LM), kot so npr. obstoječi tečaji, seznam nacionalnih kvalifikacij, študijski/visokošolski programi, razpoložljivi učni načrti, spletni seminarji ali podobne ponudbe usposabljanja za vzdrževanje, intervju/razgovori s proizvodnimi/vzdrževalnimi podjetji, vzdrževalnimi združenji...

Slovenija: Trenutne učne potrebe ter vrzeli v digitalnih veščinah in spretnostih strokovnjakov za vzdrževanje, pripravnikov in PIU študentov

Da bi ugotovili, kakšne so točne ali trenutne učne potrebe in vrzeli digitalnih veščin v slovenskem vzdrževalnem svetu, smo najprej opravili razgovor z nekaterimi pomembnejšimi osebami in podjetji v Sloveniji v sektorjih 3D-tiskanja, razširjene resničnosti (AR), virtualne resničnosti (VR) in vitke proizvodnje (LM).



Intervjuji

Intervju s predsednikom Slovenskega vzdrževalnega društva g. Darkom Cafuto, kjer smo opredelili ključne potrebe in pomanjkljivosti strokovnih vzdrževalcev v Sloveniji. Med razpravo smo prišli do zaključka, da lahko v nekaterih primerih starejši strokovnjaki za vzdrževanje potencialno zanikajo ali celo blokirajo napredek in uporabo novih sodobnih orodij IKT, ki so uporabna na področju usposabljanja za vzdrževanje. Trenutno primanjkuje digitalnih orodij, ki bi jih bilo mogoče enostavno uporabiti za različne teme vzdrževanja. Na redni tradicionalni tehnični konferenci slovenskih vzdrževalnih delavcev, ki je potekala na spletu zaradi vpliva COVID-19, so se vsi strinjali, da je uporaba digitalnih orodij v vzdrževalnem sektorju veliko orodje, ki ga je treba imeti ne le za izobraževalne namene za spodbujanje digitalnih spretnosti novih neizkušenih vzdrževalnih delavcev, temveč tudi za resnične delovne namene. Trenutno se v Sloveniji številna vzdrževalna podjetja še vedno zanašajo na tradicionalne učne koncepte brez digitalnih orodij. Z gospodom Cafuto smo se strinjali, da bomo odprto delili razvito platformo 1Point za slovenski vzdrževalni svet takoj, ko bo začela delovati, v zameno pa bo imel konzorcij 1Point možnost, da v sodelovanju s slovenskim vzdrževalnim društvom aktivno izvaja različne aktivnosti razširjanja na različnih dogodkih, kot so sejmi, tehnične konference...

Intervju z direktorjem in dvema inženirjema s področja 3D-tiskanja, ki delata v podjetju MARSI (Mario Šinko, Simon Erban in Matic Vogrin). To podjetje se že več let ukvarja s tehnologijo 3D tiskanja in je v preteklosti poskušalo zaposliti nove delavce na tem področju. Ugotovljene težave so manjša raven znanja o vzdrževanju s področja 3D tiskanja, ki ga sedanji študenti in bodoči delavci pridobijo na svojih fakultetah. Naučijo se osnovnega delovnega postopka za 3D tiskanje, na vzdrževalnem področju pa je znanje pogosto zelo šibko.

Intervju s podjetjem Lean Rešitve d.o.o., katerega predstavnik Matic Golavšek je že v preteklosti v prostorih TECOS-a organiziral uspešne seminarje posvečene vitki (Lean) proizvodnji, se je nanašal na aktualne potrebe vitke proizvodnje, saj velja za enega od praktično bolj izkušenih strokovnjakov v Sloveniji na področju vitke proizvodnje. Na splošno lahko sklepamo, da podjetja potrebujejo osnovno in dodatno znanje o vitki proizvodnji in zlasti v



smislu vzdrževanja, saj včasih ni povsem jasno, kdo je odgovoren za ukrepanje v tipičnem industrijskem proizvodnem podjetju. Poleg tega je vrzel digitalnih veščin izrazita pri starejših osebah/vzdrževalcih, ki znajo brskati po spletu, vendar niso prepričani, da pri vsakodnevnem delu sploh lahko uporabljajo digitalna orodja (tablete, pametna očala...).

Na področju AR in VR smo bili v stiku z ustreznimi podjetji in lahko trdimo, da se obe področji še vedno pojavljata in sta trenutno zelo priljubljeni v Sloveniji. Na obeh področjih imamo veliko zanimivih visokotehnoloških inženirskih podjetij (Kolektor, Špica,...), ki že ponujajo rešitve AR in VR, ki se lahko uporabljajo za vzdrževalce, pripravnike in PIU študente. Ta podjetja se trenutno zaradi izbruha COVID-19 soočajo z delnim zanimanjem proizvodnih podjetij, vendar trend uporabe rešitev AR in VR za ukrepe industrijskega vzdrževanja še vedno narašča. Zato pričakujemo, da bodo proizvodna podjetja v prihodnjih letih videla večjo korist in jo izvedla kot del učnega procesa za svoje zaposlene v večini, še posebej za študente in strokovnjake s področja vzdrževanja. V Sloveniji je tudi nekaj start-up podjetij, ki se ukvarjajo z AR in VR rešitvami, ki razvijajo rešitve za virtualno resničnost in obogateno resničnost z globokim znanjem o VR & AR industriji in desetletjih izkušenj s tehničnim razvojem in računalniško grafiko.

Na splošno so razmere zaradi pandemije COVID-19 pokazale, da je uporaba digitalnih orodij in novih nastajajočih tehnologij nujno orodje oz. prava rešitev za vzdrževalce in druge delavce, da bi lahko pridobili več znanja na svojih delovnih področjih.

VR center v Sloveniji

Virtualist je prvi VR center v Sloveniji. Obiskovalcem, ne glede na starost in izkušnje, je na voljo priložnost, da odkrijejo nepozaben svet virtualnih resničnosti na treh VR postajah.

Pri Virtualistu želijo na enem mestu združiti vse tiste, ki se ukvarjajo z virtualno resničnostjo v Sloveniji in drugod, tako amatersko kot profesionalno. Imajo najnovejšo VR tehnologijo in prijazno osebje, ki obiskovalce vodi skozi prve VR izkušnje.



Prav tako se lahko najame več VR postaj hkrati, ali pa se naredi ves prostor, za multiplayer, poslovna srečanja, izobraževanje, team building... Njihov cilj je predstaviti in približati tehnologijo virtualne resničnosti širši javnosti, načrtujejo pa tudi VR izobraževanje <http://virtualist.si/>.

Demo pametna tovarna v Sloveniji

Na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani je bil odprt predstavitveni demonstracijski center „Pametna tovarna“, ki je prva tovrstna v Sloveniji. Nastala je v skladu s programom GOSTOP, največjim programom pametne specializacije S4 na področju pametnih tovarn v Sloveniji, v katerem je bil TECOS vodja Orodjarskega stebra. Ideja predstavitvenega demo centra je v skladu z osnovno idejo slovenske strategije pametne specializacije S4, ki želi prikazati inovativno uporabo in uvajanje tehnologij Industrije 4.0 ter koncept pametne tovarne v resničnem industrijskem okolju. Ta demo center vključuje tudi pametno učno delovno mesto, kjer je mogoče prikazati različne pametne tovarniške tehnologije, kot so virtualna in razširjena resničnost (AR & VR), digitalizacija in preglednost navodil za namestitev ali montažo, prilagodljivost montažnih mest in revij, ergonomija delovnega mesta itd.



Obstoječi nacionalni programi poklicnega izobraževanja in usposabljanja (Curricula), ki so lahko pomembni za profil ECVET – primer Slovenija

V nadaljevanju navajamo seznam najbolj pomembnih za 1Point projekt obstoječih kvalifikacij na področju strojništva:

IME KVALIFIKACIJE: Operator/operaterka sistema za 3D tisk in dodajalno tehnologijo

PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA): **Upravljevec 3D-tiskalnega sistema in aditivne tehnologije**

VIR: <https://www.nok.si/en/register/operater-operaterka-sistema-za-3d-tisk-dodajalno-tehnologijo>

VRSTA KVALIFIKACIJE: Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 5 SOK

PODROČJE ISCED: Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo

STOPNJA USPOSOBLJENOSTI: **SQF 5/EQF 4**

UČNI REZULTATI:

Kandidat je sposoben:

- načrtovati in organizirati svoje delo in delo skupine
- racionalna raba energije, materiala in časa
- zagotavljati kakovost in uspešnost dela v delovnem okolju v skladu s standardi
- opravljati delo na način, ki ne ogroža sebe, drugih, lastnine in okolja
- pri svojem delu upoštevati načela racionalne rabe energije, materialov in časa
- ravnati odgovorno, podjetno in etično
- komunicirati z različnimi deležniki in uporabljati sodobno informacijsko in komunikacijsko tehnologijo, ki je potrebna na področju 3D tehnologije
- izvajati delo v skladu s tehničnimi in tehnološkimi navodili
- prenesti, pregledati in pripraviti 3D datoteko za ustvarjanje 3D modela/izdelka
- izdelati izdelek v tehniki 3D tiskanja in aditivni tehnologiji
- upravljati 3D-tiskalni sistem in aditivno tehnologijo



- opraviti zaključne postopke na izdelanem 3d modelu/izdelku

IME KVALIFIKACIJE: Operater/operaterka na CNC stroju

PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA): **Upravljaec CNC strojev**

VIR: <https://www.nok.si/en/register/operater-operaterka-na-cnc-stroju-0>

VRSTA KVALIFIKACIJE: Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 5 SOK

KATEGORIJA KVALIFIKACIJ: Poklicna kvalifikacija

PODROČJE ISCED: Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo

STOPNJA USPOSOBLJENOSTI: **SQF 5/EQF 4**

UČNI REZULTATI:

Kandidat je sposoben:

- Načrtovanja, priprave, izvajanja in nadzora lastnega dela,
- uporabljati racionalen pristop k uporabi energije, materialov in časa,
- zagotoviti varnost pri delu in upoštevati načela varstva okolja,
- uporabljati računalniško opremo in programska orodja,
- komunicirati na strokovni ravni s sodelavci in poslovnimi partnerji,
- razvoja podjetniških značilnosti, spretnosti in vedenja,
- oblikovanja in risanja enostavnih kontur in programskih CNC strojev,
- pritrditi orodja in obdelovance ter nastaviti parametre stroja,
- uporabe podatkov CAD in čitalnikov NC programov,
- izpolniti priloženo delovno dokumentacijo in dokumente, povezane s postopkom obdelave.



IME KVALIFIKACIJE: Skrbnik/skrbnica procesnih naprav-
mehatronik/mehatroničarka

PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA): **Upravitelj procesne opreme – tehnik mehatronike**

VIR: <https://www.nok.si/en/register/skrbnik-skrbnica-procesnih-naprav-mehatronik-mehatronicarka>

VRSTA KVALIFIKACIJE: Nacionalna poklicna kvalifikacija, raven 5 SOK

KATEGORIJA KVALIFIKACIJ: Poklicna kvalifikacija

PODROČJE ISCED: Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo

STOPNJA USPOSOBLJENOSTI: **SQF 5/EQF 4**

UČNI REZULTATI:

Kandidat je sposoben:

- Načrtovanja, priprave in zagotavljanja kakovosti lastnega dela in storitev,
- racionalna raba energije, materiala in časa,
- varovanja zdravja in okolja,
- komunicirati s sodelavci, zunanjimi izvajalci in strankami ter sodelovati v projektnih skupinah,
- uporabe ustreznih programskih orodij,
- razvoja značilnosti, spretnosti in vedenja podjetij,
- načrtovanja procesnega sistema,
- upravljanja delovanja procesnih sistemov in zagotavljanje kakovosti procesa,
- diagnosticiranja in odpravljanja napak v procesnem sistemu,
- vzdrževanja in spremljanja pravilnega delovanja naprav v avtomatiziranem sistemu,
- izvedbe montaže in kompleksnih popravil okvar avtomatiziranega procesa,
- vzdrževanja programske in strojne dokumentacije ter dokumentacije datotek v zvezi z vzdrževanjem avtomatiziranega sistema,
- izvajati nadzor nad procesom in opremo.



IME KVALIFIKACIJE:	Strojni tehnik/strojna tehnica
PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA):	Tehnik strojništva
VIR:	https://www.nok.si/en/register/strojni-tehnik-strojna-tehnica
VRSTA KVALIFIKACIJE:	Srednješolsko tehnično izobraževanje
KATEGORIJA KVALIFIKACIJ:	Pedagoška kvalifikacija
VRSTA IZOBRAŽEVANJA:	Srednješolsko tehnično izobraževanje
TRAJANJE:	4 leta
KREDITI:	240 kreditnih točk
PODROČJE ISCED:	Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo
STOPNJA USPOSOBLJENOSTI:	SQF 5/EQF 4
UČNI REZULTATI:	

Imetnik certifikata je usposobljen:

- uporabljati strokovno znanje, informacijsko tehnologijo in programska orodja pri reševanju dejanskih praktičnih težav v disciplini;
- velikost in obliko delov stroja, izberite standardne elemente stroja in konstrukcijske sklope;
- matematično reševanje tehničnih problemov na terenu in izdelava analitičnih in grafičnih kart;
- uporabljajo tehnično terminologijo, obdelujejo podatke za pridobivanje informacij ter hranijo tehnično in tehnološko dokumentacijo;
- pregleda in uporabi tehnično in tehnološko dokumentacijo, tehnične predpise in standarde ter tehnične načrte in navodila proizvajalca;
- izvajanje merilnih in kontrolnih postopkov, uporaba merilnih in kontrolnih strojev, naprav, orodij in pripomočkov;
- načrtovanja korakov od zamisli do proizvodnje blaga ali opravljanja storitev;
- sodelovati pri projekcijah in izdelavi novih proizvodov ter predlogih, ki vodijo k izboljšavam že obstoječih proizvodov;



- izbere tehnološki postopek za predelavo, preoblikovanje ali mešanje izdelkov glede na materiale in namen uporabe;
- izbire in uporabe materialov, orodij in delovnih instrumentov za predelavo in postopke na različnih področjih strojništva;
- ocene racionalne rabe energije, uporabe energetskih virov in ravnanja z odpadki;
- oceniti razvojni potencial in uporabo nekonvencionalnih virov energije ter racionalno rabo energije;
- oceniti ekološko upravičenost do uporabe posameznih strojev, naprav in sistemov;
- izvajanja in zagotavljanja ukrepov v zvezi z zdravjem in varnostjo pri delu, varstvom okolja, požarno varnostjo in preprečevanjem nesreč;
- iskanja racionalnih in strokovnih rešitev pri izvajanju dejavnosti v delovnem okolju;
- razmišljati podjetniško, kritično presojati in ravnati odgovorno in družbeno v delovnem okolju.

Izbirno:

Prostorsko modeliranje in priprava dokumentacije

- izvajanje parametrov in prostorsko modeliranje izdelkov, sestavljanje enot in priprava tehnične dokumentacije;

Računalniške tehnologije

- izbiranje delovnih procesov, programiranje NC strojev z nastavitvijo in popraviljem parametrov obdelave;

Orodja in naprave za množično proizvodnjo

- izdelava orodij in pripomočkov, sestavljanje, razstavljanje, preizkušanje in vzdrževanje orodij;

Načrtovanje proizvodnih procesov v strojništvu

- načrtovanje tehnoloških procesov in priprava osnovne tehnološke dokumentacije za proizvodnjo ob upoštevanju ergonomskega učinka;

Avtomatizacija in robotika



- analizirati delovanje nadzornih funkcij, določiti tip avtomatizacije v proizvodnji in oceniti vpliv robotike;

Energetski sistemi

- opredeliti in izbrati energetske naprave in stroje ter vzdrževati in optimizirati energetske sisteme;

Načrtovanje stanovanjskih inštalacij

- načrtovanje gradbenih inštalacijskih elementov ogrevanja, hlajenja in prezračevanja;

Proizvodnja in distribucija energije

- spremljanje in nadzor tehnoloških procesov proizvodnje in distribucije toplote.

Poleg tega je imetnik certifikata nadgradil svoje ključne poklicne spretnosti in kompetence s ključnimi splošnimi znanji in spretnostmi v skladu z nacionalnimi standardi.

IME KVALIFIKACIJE: Inženir strojništva/inženirka strojništva

PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA): **Strojni inženir**

VIR: <https://www.nok.si/en/register/inzenir-strojnistva-inzenirka-strojnistva>

VRSTA KVALIFIKACIJE: Višja poklicna diploma s krajšim ciklom

KATEGORIJA KVALIFIKACIJ: Izobrazbena kvalifikacija

VRSTA IZOBRAŽEVANJA: Visokošolsko poklicno izobraževanje s krajšim ciklom

TRAJANJE: 2 leti

KREDITI: 120 kreditnih točk

PODROČJE ISCED: Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo

STOPNJA USPOSOBLJENOSTI: **SQF 6/EQF 5 Kratek cikel**

UČNI REZULTATI:

Učenci bodo lahko:

(splošne kompetence)

- upoštevali varnostne predpise in predpise o varstvu okolja pri delu;



- razvijali komunikacijske veščine v delovnem okolju in zunaj njega;
- uporabili pisni vir in informacijske tehnologije;
- sprejemali sistematičen pristop k odkrivanju in reševanju problemov;
- razvijali odgovornosti za poklicni razvoj;

(posebne poklicne kompetence)

- uporabljali teoretično znanje, ki so ga pridobili za učinkovito delovanje v delovnem okolju;
- uporabili tuji jezik za sporazumevanje in študij strokovne literature;
- uporabili osnovno znanje o ekonomiji, trženju in vodenju projektov za vodenje posla;
- uporabljali znanje mehanike pri določanju dimenzij konstrukcijskih elementov;
- analizirali delovanje električnih tokokrogov in odpraviti preproste napake z ustreznimi zaščitnimi ukrepi;
- pripravili tehnološki proizvodni proces;
- izbirali, določali in vrednotili čas in proizvode stroške ter izbirali orodja;
- izbirali ustrezne materiale, ustrezno toplotno obdelavo in zaščito pred korozijo na podlagi zahtev ter dokaže seznanjenost z vplivom materialov na okolje;
- načrtovali izdelke ob upoštevanju ustrezne tehnične zakonodaje;
- pripravili tehnične dokumentacije v vseh fazah izdelave izdelka;
- uporabili računalnik za pripravo in spremljanje načrtov in urnikov proizvodnih stroškov;
- uporabljali metode vodenja in zagotavljanja kakovosti v proizvodnem procesu;
- načrtovali enostavne energetske sisteme in prikaz poznavanja delovanja kompleksnejših energetskih sistemov;
- zagotovili gospodarno in okoljsko sprejemljivo porabo energije;
- prepoznali priložnosti za uvedbo avtomatizacije in izvajanje projektov na področju avtomatizacije proizvodnih procesov;
- samostojno načrtovali avtomatizacijo preprostih proizvodnih procesov in sodelovati pri načrtovanju in uvajanju avtomatizacije kompleksnih proizvodnih procesov;
- izvedli načrtovanje, organiziranje in vodenje preventivnih vzdrževalnih del na strojih, napravah in energetskih sistemih v proizvodnem procesu;



- analizirali vpliv vzdrževanja na stroške podjetja;
- izvedli načrtovanje in organizacija dela in proizvodnje svinca;
- izvedli načrtovanje stroškov in naložb v proizvodne procese;
- trenirali za postopek izdelave orodij na podlagi zahtev naročnika, vključno z izbiro in opredelitvijo standardnih delov orodja;
- dokazali znanje o gospodarskih in tehnoloških značilnostih orodja.

IME KVALIFIKACIJE:	Tehnik mehatronike/tehničar mehatronike
PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA):	Mehatronski tehnik
VIR:	https://www.nok.si/en/register/tehnik-mehatronike-tehnica-mehatronike
VRSTA KVALIFIKACIJE:	Srednješolsko tehnično izobraževanje
KATEGORIJA KVALIFIKACIJ:	Pedagoška kvalifikacija
VRSTA IZOBRAŽEVANJA:	Srednješolsko tehnično izobraževanje
TRAJANJE:	4 leta
KREDITI:	240 kreditnih točk
PODROČJE ISCED:	Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo
STOPNJA USPOSOBLJENOSTI:	SQF 5/EQF 4
UČNI REZULTATI:	

Imetniki certifikatov bodo lahko:

- uporabili in prikazali razumevanja tehničnih načrtov;
- uporabili informacijski sistem v tehnoloških procesih;
- avtomatizirali tehnološke procese in opravili vzdrževanje tehnoloških sistemov;
- določili obremenitev in nosilnost konstrukcijskih elementov;
- uporabljali hidravlične in mehanske elemente ali sisteme ter električne stroje ali naprave;
- zgradili mehatronske sisteme in načrtovali montažo in demontažo mehatronskih sistemov;
- opravili diagnosticiranje napak in izvajanje preprostih popravil mehatronskih sistemov;



- opravili programiranje relativno preprostih aplikacij v različnih programskih jezikih;
- povezali informacijski sistem s proizvodnim procesom;
- opravili vzdrževanje opreme in aplikacij na ravni integracije informacijskega sistema s proizvodnimi postopki;
- opravili načrtovanje mehanizmov za nadzor in regulacijo ter načrtovanje pnevmatskih in hidravličnih nadzornih sistemov;
- uporabili in načrtali digitalna vezja, mikro-krmilnike, programirljive logične krmilnike (PLC) in elemente senzorske tehnologije.

Izbirno:

Montaža in testiranje mehatronskih sistemov

- montaža in demontaža preprostih mehatronskih sistemov;

Vzdrževanje in popravila mehatronskih sistemov

- vzdrževanje in popravilo mehatronskih sistemov.

Imetniki certifikatov gradijo na svojem ključnem poklicnem znanju in sposobnostih s ključnim splošnim znanjem v skladu z nacionalnimi standardi.

IME KVALIFIKACIJE:	Inženir mehatronike/inženirka mehatronike
PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA):	Inženir mehatronike
VIR:	https://www.nok.si/en/register/inzenir-mehatronike-inzenirka-mehatronike
VRSTA KVALIFIKACIJE:	Višja poklicna diploma s krajšim ciklom
KATEGORIJA KVALIFIKACIJ:	Pedagoška kvalifikacija
VRSTA IZOBRAŽEVANJA:	Visokošolsko poklicno izobraževanje s krajšim ciklom
TRAJANJE:	2 leti
KREDITI:	120 kreditnih točk
PODROČJE ISCED:	Inženiring, proizvodnja in gradbeništvo
STOPNJA USPOSOBLJENOSTI:	SQF 6/EQF 5 Kratek cikel
UČNI REZULTATI:	



Učenci bodo lahko:

(splošne pristojnosti)

- dokazali poznavanje tehničnega/teoretičnega znanja s področja, sektorja ali dejavnosti,
- zagotovili vodenje osnovnih in zlasti metodološko relevantnih postopkov za reševanje tehničnih težav za razvoj inovacij v delovnih procesih, postopkih in medijih ter za učinkovito delovanje,
- uporabili pridobljena znanja za uspešno strokovno komunikacijo v domačem in mednarodnem okolju,
- pokazali razumevanje odnosa med razvojem proizvodnje, družbenim razvojem in razvojem okolja; razvijati globalno zavest o priložnostih, omejitvah in nevarnostih tehnološkega razvoja,
- reševali bolj zapletenih tehničnih težav v delovnem procesu,
- povezovali znanja z različnih področij pri uporabi in razvoju novih aplikacij,
- opravljali naloge pri pripravi in nadzoru delovnih procesov ter zlasti pri organizaciji in vodenju delovnih procesov,
- pokazali obvladovanje temeljnih kategorij podjetij, ekonomije in financ, predvsem v zvezi s trgi, proizvodnjo in povezanimi viri, ter
- razvijali zavest o pomenu kakovostnih medosebnih odnosov in timskega dela.

(posebne poklicne kompetence)

- pridobili specializirana teoretična in praktična znanja za samostojno strokovno delo, ki so potrebna za pripravo in izvedbo nalog na področju mehatronike na visoki ravni kakovosti,
- razširjali, krepili in okrepili znanje s področja mehatronike in gradili na teoretičnih in praktičnih poklicnih kompetencah, pridobljenih v predhodnem izobraževanju,
- dokazali poznavanje osnovne zakonodaje, standardizacije, tehničnih predpisov, certificiranja in sistemov zagotavljanja kakovosti na področju mehatronike in drugih področjih, povezanih z osnovno dejavnostjo,



- pridobivali in razširjali znanja o mehatroniki v povezavi z ekonomiko, menedžmentom in poslovno komunikacijo,
- razvili zaupanje in odločnost za poslovne odločitve ter obravnavali posebna tehnična vprašanja,
- razvili sposobnost samostojnega sledenja razvoju poklica in prevzeli pobudo za uvedbo novih značilnosti v praksi,
- razvijali zmogljivosti za avtonomno spremljanje razvoja tega področja in prevzemanje pobude za vključitev novega razvoja,
- izpopolnili svoje znanje tujih jezikov in tehnične terminologije ter jih uporabili za mednarodno sodelovanje in za spremljanje novosti v drugih državah.

VIRTUALNA RESNIČNOST (MODUL A)

Splošni VR predmet na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani

Izobraževanje > Akademski študijski program 1. stopnje > Elektrotehnika > Predmeti+

VIR: [Predmeti – Elektrotehnika – Akademski študijski program 1. stopnje – Izobraževanje – angleščina – FE \(uni-lj.si\)](#)

IME KVALIFIKACIJE	Diplomirani inženir elektrotehnike (un)/diplomirana inženirka elektrotehnike
PREVEDEN NASLOV (BREZ PRAVNEGA STATUSA)	Dodiplomski študij elektrotehnike
VRSTA KVALIFIKACIJE	Univerzitetna diploma
KATEGORIJA KVALIFIKACIJE	Pedagoška kvalifikacija
VRSTA IZOBRAŽEVANJA	Akadska dodiplomska izobrazba
TRAJANJE	3 leta
KREDITI	180 kreditnih točk
ISCED PODPOLJE	elektrika in energija
RAVEN KVALIFIKACIJ	SQF 7/EQF 6 Prva stopnja

OPIS PREDMETA

Predpogoji: Vpis v tretji letnik

Vsebina (oris učnega načrta):

Uvod (virtualno okolje, prisotnost, senzorična povratna informacija, interaktivnost, multimodalna virtualna okolja), človeški dejavniki (vizualna, akustična, haptična in vestibularna zaznava, motorni sistem), ustvarjanje virtualnega okolja, vizualni način (grafično modeliranje, animacija, vizualno upodabljanje, 3D zasloni), slušna modalnost (akustika, prostorski zvok, avdio upodabljanje), haptična modalnost (kinestetični in taktilni haptični vmesniki, haptična upodabljanje), dinamika virtualnega okolja (gibanje, deformacija, zaznavanje trkov, modeliranje virtualnega okolja), sledenje gibanju (uporabnikova poza in



sledenje gibanju, merjenje interakcijskih sil, zaznavanje okolja), interakcija (manipulacija predmetov, virtualna navigacija, interakcija z drugimi uporabniki), sodelovanje in interakcija v virtualnih okoljih z več uporabniki, prisotnost (duševno in fizično potopitev in prisotnost, ustvarjanje pogojev za prisotnost, merjenje prisotnosti), razširjena resničnost, sistemi virtualne resničnosti („jamsko“ okolje, platforme, vmesniki človeka/stroj), virtualni prototipi, uporaba virtualne resničnosti v industrijskih in medicinskih aplikacijah ter oblikovanju.

Cilji in kompetence:

Predmet obravnava interakcijo med človekom in računalniško ustvarjenim virtualnim okoljem. Analizira fizično ozadje, tehnološke izzive ter priložnosti in omejitve, povezane z gradnjo multimodalnih virtualnih okolij. Poudarek je na konceptih, ki so potrebni za razumevanje virtualnih okolij in odzivov uporabnikov na sintetične vizualne, slušne in haptične dražljaje. Študenti pridobijo praktično znanje v laboratoriju ob zaključku interdisciplinarnih raziskovalnih projektov.

Predvideni učni izidi:

Razumevanje človeških vizualnih, akustičnih, taktilnih in kinestetičnih zaznav; merjenje in analiza človekovega gibanja; znanje, potrebno za sintezo vizualnih, slušnih in haptičnih umetnih dražljajev ter integracijo teh dražljajev v multimodalno virtualno okolje, ki uporabniku omogoča, da se počuti fizično in duševno prisoten v okolju.

Metode učenja in poučevanja:

Učenci imajo dostop do knjige z vsebino predmeta. V predavanjih je poudarek na teoretičnih osnovah multimodalnega virtualnega okolja. Zaradi specifičnosti predmeta se predavanja večinoma izvajajo s pomočjo multimedijskih predstavitev. Najnovejši dogodki na področju virtualnih okolij so predstavljeni v obliki „video predavanj“. Praktične vaje se izvajajo v laboratoriju, ki je opremljen s številnimi različnimi haptičnimi roboti, sistemi prostorskega zvoka in 3D stereoskopskimi grafičnimi prikazovalniki. Študenti delajo v interdisciplinarnih projektnih timih, kjer se vsak študent vključi v določeno obliko virtualnega okolja.



Pregled Slovenije:

V Sloveniji lahko posameznik pridobi kvalifikacijo na področjih, ki so relevantna in obravnavana v projektu 1Point in sicer na ravneh NQF 4–7/EQF 3–6. Pri raziskovanju vrzeli med znanji in spretnostmi potrebnimi na delovnem mestu ter tistimi pridobljenimi z izobraževanjem in usposabljanjem smo ugotovili, da obstaja kar nekaj vrzeli. Te vrzeli so povezane zlasti s praktičnim znanjem o uporabi sodobne tehnologije IKT, ki vključuje tudi tehnologije AR/VR. Obstoječa ponudba usposabljanja in izobraževanja ne pokriva vseh potreb v proizvodnji. V delovni sili obstaja vrzel v znanju in spretnostih – delavci morajo biti opremljeni z ustrežnejšimi orodji IKT.

Ključne akterje na področju vzdrževanja v industriji v Sloveniji zelo zanimajo nove inovativne možnosti usposabljanja in usposabljanja na področju vzdrževanja (npr. spletno usposabljanje v motivacijskem digitalnem okolju). Ta vrsta izobraževanja/usposabljanja bi lahko bila zanimiva tudi za izobraževalne programe poklicnega izobraževanja in usposabljanja (PIU).



1point

3. Grčija

3.1 Zbrani rezultati v Grčiji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje

ATLANTIS je bil zadolžen za zbiranje rezultatov za Grčijo o statusu in razvoju interesnih skupin za vzdrževanje.

V prvi fazi raziskave v okviru projekta 1Point so bila prizadevanja usmerjena v razumevanje obstoječih tečajev, ki potekajo v Grčiji in ki so lahko pomembni za profil usposobljenosti vzdrževalcev. Poleg tega je bilo opravljeno poglobljeno iskanje gradiva za usposabljanje, uporabljenega med temi tečaji, saj je bilo s tem podprto razumevanje širjenja znanja o temi, ki je v interesu.

Na splošno je na voljo malo virov za iskanje informacij o tečajih v Grčiji, ki so na voljo vzdrževalnim delavcem. Klasifikacija evropskih spretnosti, kompetenc, kvalifikacij in poklicev, ESCO (<https://ec.europa.eu/esco/portal>), je eden od plodnih virov, ki so bili temeljito upoštevani v tej raziskavi, saj predstavlja ustrezna znanja in spretnosti za trg dela, izobraževanje in usposabljanje v EU. Zaradi tega več poklicev, npr. tovarniški tehniki, servisna mehanika, tehniki za varnost v tovarnah, elektroinženirji itd., pridobiva bistveno in osnovno znanje o vzdrževanju, postopkih vzdrževanja, programskem znanju, znanju o AR & VR itd. Naslednja tabela 1 spodaj prikazuje povzetek teh ugotovitev, ki vsebuje podrobnosti o poklicih, ki so na voljo na trgu dela, ter bistvene in neobvezne pridobljene spretnosti in znanja. Ustrezne informacije so v angleščini podprte s povezavo ESCO.

1POINT: Tabela 1. Spretnosti, kompetence, kvalifikacije in poklici v Grčiji

ŠT.	Poklic in opis	Alternativna oznaka	Bistvene spretnosti	Bistveno znanje	Izbirne spretnosti	Izbirno znanje	POVEZAVA BAZA PODATKOV ESCO
1	Tovarniški tehniki	Specializirani delavci v industrijskih okoljih	Uporaba tovarniških strojev in orodij, kot so stiskalnice, udarci in orodja za vzdrževanje (vijaki, raster), za popravilo napak stroja	Poznavanje strojev v tovarni, osnovno znanje o vzdrževanju, poznavanje uporabe orodja za popravilo	Uporaba tovarniških vozil in majhno vzdrževanje na njih	Poznavanje vozil, ki se uporabljajo v tovarni, poznavanje postopka vzdrževanja vozil (npr. sprememba pnevmatike) in poznavanje osnovnih orodij za vozila	http://data.europa.eu/esco/isco/C7

2	Popravilo mehanike	Tehniki vzdrževanja	Uporaba vzdrževalnih strojev, specialnost pri vzdrževanju tovarniških strojev, specialnost v procesu vzdrževanja	Poznavanje tovarniških strojev, njihovih funkcij in postopka vzdrževanja, da se zagotovi pravočasno vzdrževanje Poznavanje mehanike v tovarni in orodja za popravilo	Uporaba vitkega proizvodnega vzdrževanja	Poznavanje 5S procesa v industriji in vzdrževanju	http://data.europa.eu/eisco/isco/C72
3	Upravljalci težkih in stoječih strojev	Upravljalci tovarniških strojev	Uporaba stoječih strojev v tovarni med proizvodnjo in vrstnim redom proizvodnje izdelkov	Znanje in usposabljanje težkih tovarniških strojev, Poznavanje faz proizvodnega procesa in proizvodnih tehnik ter značilnosti proizvoda	Uporaba specializiranih proizvodnih strojev in orodij	Poznavanje proizvodnih zanimivih korakov in obnašanja izdelkov v posebnih pogojih proizvodnje	http://data.europa.eu/eisco/isco/C723
4	Tovarniški varnostni tehniki	Specialist za varnost	Uporaba varnostnih postopkov za osebe, orodje in stroje	Poznavanje varnostnih postopkov osebja, strojev in orodij v tovarni	Uporaba varnostnih postopkov v zvezi z izdelki	Poznavanje varnostnih postopkov izdelkov	http://data.europa.eu/eisco/isco/C8

5	Električni inženirji	Inženirji/električni inženirji/električni ČARJI	Uporaba električnih tokokrogov, projektiranje in montaža električnih aplikacij v tovarni, varnost električnih inštalacij	Poznavanje električnih tokokrogov, projektiranje in izvedba Poznavanje električne varnosti inštalacij in strojev v tovarni	Uporaba specializiranih električnih orodij	Poznavanje električnih postopkov in standardov	http://data.europa.eu/eisco/isco/C215
6	Avtomatizacija električarji	Inštalaterji za avtomatizacijo	Uporaba avtomatiziranega programiranja, PLC-jev in senzorjev za avtomatizacijo	Poznavanje PLC programiranja in programiranja drugih avtomatizacijskih aplikacij	Uporaba programskega jezika na visoki ravni	Poznavanje programiranja in montaže razvojnih aplikacij	http://data.europa.eu/eisco/isco/C2152
7	Razvijalci	Inženirji programske opreme	Uporaba programske opreme in programskih jezikov za razvoj aplikacij Preskusi kodiranja za aplikacije	Znanje programskih jezikov na visoki ravni, algoritmov in razumevanje konceptov umetne inteligence	Uporaba orodij umetne inteligence in ustvarjanje privlačnega umetnega okolja	Poznavanje interakcij med umetnim in realnim okoljem ter razumevanje potreb uporabnikov po umetni inteligenci	http://data.europa.eu/eisco/isco/C251

8	Sistemiški analizatorji	Testerji in podatkovni znanstveniki v AR, VR & IT	Uporaba analitičnih orodij in podatkov za AR & VR, ustvarjanje testnih AR aplikacij	AR & VR Poznavanje algoritmov analize podatkov in znanja za pisne testne aplikacije AR & VR	Uporaba grafičnih razvojnih orodij in simulatorjev	Poznavanje aplikacijskega razvoja grafičnih orodij in oblikovanje tehničnih zahtev	http://data.europa.eu/esco/isco/C2511
9	Industrijski delavci	Tovarniški delavci	Premikanje predmetov, natovarjanje in raztovarjanje vozil itd.	poznavanje razporedov natovarjanja in raztovarjanja poznavanje časovnega razporeda nalog	Uporaba orodja in strojev za premikanje (žerjavi, dvigala itd.)	Poznavanje uporabe gibljivih orodij in strojev Osnovno razumevanje njihovih neuspehov	http://data.europa.eu/esco/isco/C932

Analiza kategorij povezanih s sektorjem vzdrževanja (3D tiskanje, AR, VR, vitka proizvodnja)

Partnerska država: Grčija

Vir: <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>

Poleg tega je v spodnji tabeli 2 predstavljeno usposabljanje za vzdrževanje, ki je na voljo na nacionalni ravni, pri čemer se upoštevajo sedanje učne potrebe strokovnjakov za vzdrževanje, pripravnikov, dijakov/študentov poklicnega izobraževanja in usposabljanja (PIU), pri čemer so povzete vrzeli v digitalnih znanjih in spretnostih/veščinah teh ciljnih skupin.



1point

1POINT – partnerska država Tabela 2: Grčija

ŠT.	Usposabljanje za vzdrževanje	Trenutne potrebe po učenju			Digitalne vrzeli v znanju in spretnostih	Raven NQF/EQF
1	Študije vzdrževanja mehanskih sredstev	Strokovnjaki za vzdrževanje Popravilo mehanike	Pripravniki Industrijski delavci, tovarniški tehniki, mehanika popravil	Študenti VET Študenti vzdrževanja mehanskih sredstev, študenti popravila mehanike	Seznanitev in usposabljanje o mehanskih sredstvih tovarn Specializirana za vzdrževanje z novimi tehnikami in izvajanjem tehničnih zahtev in standardov Oblikovanje standardov vzdrževanja na podlagi proizvodnega cikla in potreb Zagotavljanje rezultatov vzdrževanja, ki jih izvaja certificirano in specializirano osebje	NQF/EQF 4

2	Študije o tehnologiji avtomatizacije	Avtomatizacija električarji	Tovarniški delavci, tehniki avtomatizacije, električarji	Študenti tehnologije avtomatizacije	Avtomatizirani sistemi v proizvodnih linijah, nadzornih sistemih in razvoju izdelkov Certificirani tehniki z najsodobnejšim poznavanjem sistemov in orodij za avtomatizacijo	NQF/EQF 5
3	Študije strokovnjakov za varnost	Tovarniški varnostni tehniki	Tovarniški delavci, popravilo mehanike	Študenti specialista za varnost	Varnostni predpisi v industrijskem okolju, varnost osebja, strank in vodstvenih delavcev Analiza dela varnostnih tehnikov Specializacija za nevarnosti in blažilne ukrepe v industrijskem okolju	Ni določeno
4	Študije razvijalcev in analitikov	Razvijalci programske opreme, podatkovni analitiki	Sistemski analitiki, razvijalci	Razvijalci in analitiki (študentje)	Učenje priljubljenih programskih jezikov, tehnike kodiranja in razvoj aplikacij Združljivost aplikacij med informacijskimi sistemi, zbirkami podatkov Implementacija in integracija aplikacij, preizkušanje aplikacij in odpravljanje napak programske opreme	NQF/EQF 5
5	Električarski študij	Sistemski električarji, Električni inženirji	Tovarniški tehniki, tehniki avtomatizacije, mehanika popravil	Električarji/Študenti elektronike	. Razlikovanje med signali v električnem tokokrogu ter poznavanje števec in sistemov Opredelitev značilnosti kombiniranih sistemov in poznavanje ustvarjanja z diskretnimi elementi	NQF/EQF 5

					Poznavanje funkcionalnosti tipičnih komercialnih kombiniranih naprav Poznavanje razlike med zaporednimi in ne-zaporednimi vezji ter tudi njihov opis in naprave, ki se najpogosteje uporabljajo	
6	Študije tehnike industrijskega premoženja in strojev	Tovarniški tehniki, servisne mehanike in tovarniške delavce	Tovarniški delavci, upravljavci težkih in stoječih strojev	Študenti industrijskega premoženja in strojev	Primerno industrijsko vzdrževanje za podaljšanje življenjske dobe izdelkov, sredstev, strojev za boljše tovarniško delovanje. Študije industrijskega vzdrževanja na kritičnih področjih: elektrika, moč, programirljivi krmilniki in roboti, mehanika itd., ki vodijo do usposobljenega tehnika za industrijsko mehanizacijo.	Ni določeno

3.2 OBSTOJEČI UČNI NAČRTI NA NACIONALNI RAVNI V GRČIJI

V isti fazi našega raziskovanja smo preučili učne načrte na nacionalni ravni. Kar zadeva sektor neformalnega izobraževanja, je Grčija vključila informacije o ustanovah za poklicno usposabljanje in spoštljivo so predstavljeni obstoječi učni načrti (v nadaljevanju):

1. Tehnik avtomatizacije – skrbi za namestitev avtomatiziranih sistemov, delovnih miz, orodij, merilnih in kontrolnih instrumentov v oddelkih za vzdrževanje.
2. Tehnik varnosti – ravna z varnostnimi pravili, ki morajo obstajati v strokovnih prostorih, med vsemi zaposlenimi, strankami in vodstvenimi delavci podjetja,



3. Programska tehnika – obravnava najbolj priljubljene programske jezike, ki mu pomagajo pisati kodo za izvedbo predlagane analize, preveriti združljivost med predlagano rešitvijo in zasnovo informacijskih sistemov, upravljati baze podatkov pri razvoju novih aplikacij, pa tudi pri optimizaciji obstoječih aplikacij, odkrivanju in reševanju napak v programski opreми.

Obstoječi učni načrti:

1. Šola za avtomatizacijo tehnologije – NQF/EQF 5

<https://www.iekdelta360.gr/spoydes-technologias-aytomatismou>

Tečaji

- a. Avtomatske inštalacije
- b. Industrijska elektronika
- c. Avtomatizirani nadzorni sistemi
- d. Industrijska informatika
- e. Mehanika
- f. Računalniško programiranje
- g. Elektronika
- h. Digitalna elektronika
- i. Električna zasnova
- j. Praksa avtomatizacije
- k. Senzorji in meritve

2. Poslovni varnostni tehnik – NQF/EQF Neopredeljeno

<https://anko.edu.gr/el/academy/subject/texnikos-asfaleias/>

Tečaji

- a) Uvod v varnost pri delu
- b) Nacionalni standardi in uporaba zakonodaje o varnosti
- c) Organizacija varnosti v industrijskem okolju



- d) Varnostne zahteve in tehnike za zmanjševanje tveganja
- e) Tveganja za industrijsko okolje
- f) Pisni eseji o tveganjih za industrijsko okolje

3. Računalniški programiranje/Tehnik računalniške programske opreme – NQF/EQF 5

<https://iek-akmi.edu.gr/sxoli-programmatismou/>

Tečaji

- a) Uvod v informatiko
- b) Algoritmi in podatkovne baze
- c) Pascal
- d) Računalniška arhitektura
- e) Operacijski sistem
- f) Podatkovna komunikacija
- g) Razvoj spletnih strani
- h) Podatkovne zbirke
- i) C, C++, C#
- j) Obdelava digitalnih slik
- k) Vizualna osnova
- l) Objektno usmerjeno programiranje
- m) Sistemska varnost
- n) Aplikacije strežnika odjemalca



Pregled za Grčijo:

Glavna operativna usmeritev tega programa O1/A1 je bila poglobljena raziskava in razumevanje trenutnih potreb vzdrževalcev, pripravnikov in študentov poklicnega izobraževanja in usposabljanja (PIU) na nacionalni ravni ob upoštevanju sedanjega in obstoječega gradiva, vsebine, učnih ur in tečajev usposabljanja, ki so na voljo v Grčiji. Čeprav imajo delavci v tovarnah in strokovnjaki v Grčiji nekaj priložnosti za razvoj svojih spretnosti prek mehanizmov za zagotavljanje novega znanja, je treba opozoriti, da morajo biti delavci še vedno opremljeni z ustreznimi orodji IKT, medtem ko je pomembno usposobiti strokovnjake za vzdrževanje za ustrezno in varno programiranje, upravljanje in vzdrževanje proizvodnih sistemov. Ob priznavanju tega rezultata bo projekt 1Point pripravil vsebine usposabljanja, specializirane za ciljne skupine, ki bodo podpirale stalno izboljševanje uspešnosti oddelkov za vzdrževanje z razvojem tečaja poklicnega izobraževanja in usposabljanja, ki bo ustrezal strokovnjakom za vzdrževanje.

4. Španija

4.1 Zbrani rezultati v Španiji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje

CETEM je bil zadolžen za zbiranje rezultatov za Španijo o statusu in razvoju interesnih skupin za področje vzdrževanja.

RAZMERE V ŠPANIJU – INDUSTRIJSKO VZDRŽEVANJE V POKLICNEM USPOSABLJANJU: DIGITALNA ZNANJA IN SPRETNOSTI

1	
Ime tečaja	Elektromehanski vzdrževalni tehnik
ICSED/EQF	ISCED3/EQF ni določen
Možni poklici	<ul style="list-style-type: none">— Vzdrževalni mehanik.— Industrijski serviser.— Monter električne opreme.— Monter elektronske opreme.— Avtomatizirani linijski vzdrževalec.— Sestavljanje opreme za opremo.— Pnevmatški in hidravlični avtomatski serviser.— Industrijski električarja inštalater.— Vzdrževanje in servisni električar za nadzor, merjenje in natančnost opreme.
Bistvene spretnosti	<ul style="list-style-type: none">• Izvajati postopke, povezane s sestavljanjem in vzdrževanjem inštalacij.• Zbrati sredstva in sredstva, potrebna za izvedbo montaže ali vzdrževanja objektov.• Predlaga spremembe naprav v skladu s tehnično dokumentacijo, da se zagotovi izvedljivost sestavljanja, reševanje težav v njegovi pristojnosti in poročanje o drugih nepredvidenih dogodkih.• Sestavite mehanske, hidravlične, pnevmatske in druge pomožne sisteme, povezane z elektromehanskimi instalacijami.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sestavite električne in regulacijske in krmilne sisteme, povezane z elektromehanskimi instalacijami, v pogojih kakovosti in varnosti. • Izdelava in/ali spajanje mehanskih komponent za vzdrževanje in montažo elektromehanskih inštalacij. • Izvaja funkcionalne in regulativne preskuse in preverjanja naprav, da preveri in prilagodi njihovo delovanje. • Diagnosticiranje napak na opremi in elementih naprav z uporabo ustreznih sredstev in uporabo uveljavljenih postopkov z zahtevano varnostjo. • Popravilo, vzdrževanje in zamenjava opreme in elementov v obratih, da se zagotovijo ali ponovno vzpostavijo obratovalni pogoji. • Zagon namestitve, izvajanje varnostnih in obratovalnih preskusov strojev, avtomatizmov in varnostnih naprav po montaži ali vzdrževanju naprave.
Vsebina tečaja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proizvodne tehnike 2. Tehnike združevanja in montaže. 3. Električna in električni avtomatizem. 4. Pnevmatiki in hidravlični avtomatizem. 5. Mehanska montaža in vzdrževanje. 6. Električno-elektronsko sestavljanje in vzdrževanje 7. Montaža in vzdrževanje avtomatiziranih linij. 8. Usposabljanje in delovna usmerjenost. 9. Poslovanje in podjetništvo 10. Usposabljanje na delovnem mestu.
Digitalna znanja in spretnosti	<p>Programska oprema CAD (računalniška podprta zasnova) Osnovno programiranje PLC (programirljiv logični krmilnik) Preproste manipulatorske in/ali robotske krmilne tehnologije</p>
Vzeli v digitalnih znanjih in spretnostih	<p>Pomanjkanje uvajanja novih inovativnih tehnologij, ki se uporabljajo v sektorju industrijskega vzdrževanja, kot so razširjena resničnost, navidezna resničnost, 3D tiskanje ali vitka proizvodnja.</p>
Povezava na tečaj	<p>https://www.todofp.es/que-como-y-donde-estudiar/que-estudiar/familia/loe/instalacion-mantenimiento/mantenimiento-electromecanico.html</p>
2	
Ime tečaja	Višji tehnik v industrijski mehatroniki
ISCED/EQF	5
Možni poklici	<ul style="list-style-type: none"> — Tehnik za načrtovanje in programiranje procesov vzdrževanja industrijskih strojev in naprav. — Vodja skupine sestavljalcev industrijskih strojev in naprav.

	— Vodja ekipe za vzdrževanje industrijskih strojev in opreme.
Bistvene spretnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguriranje industrijskih mehatronskih sistemov: stroji, industrijska oprema, avtomatizirane proizvodne linije itd. • Načrtovanje montaže in vzdrževanja industrijskih mehatronskih sistemov: stroji, industrijska oprema, avtomatizirane proizvodne linije itd., Opredelitev virov, potrebnih časov in kontrolnih sistemov. • Nadzirati in/ali izvajati postopke sestavljanja in vzdrževanja industrijskih mehatronskih sistemov, nadzirati čas in kakovost rezultatov. • Nadzor nad obratovalnimi parametri industrijskih mehatronskih sistemov z uporabo merilnih in kontrolnih instrumentov ter namenskih računalniških aplikacij. • Diagnosticiranje in iskanje okvar in napak, ki se pojavljajo v industrijskih mehatronskih sistemih, z uporabo posebnih operativnih tehnik in postopkov, da bi organizirali njihovo popravilo. • Določiti minimalne ravni rezervnih delov za vzdrževanje strojev, industrijske opreme in avtomatiziranih proizvodnih linij. • Po popravilu ali montaži postavi opremo, izvede potrebne varnostne in obratovalne preskuse, spremembe in prilagoditve na podlagi tehnične dokumentacije, ki zagotavljajo zanesljivost in energetska učinkovitost sistema. • Programiranje avtomatskih sistemov, preverjanje obratovalnih parametrov in varnosti namestitve v skladu s postopki, določenimi v vsakem posameznem primeru. • Nadzor ali izvajanje zagona naprave, prilagajanje parametrov ter izvajanje potrebnih funkcionalnih in regulativnih preskusov in preverjanj. • Priprava tehnične in upravne dokumentacije v skladu z veljavnimi predpisi, postopki sestavljanja in vzdrževanjem naprav.
Vsebina tečaja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mehanskih sistemov. 2. Hidravlični in pnevmatski sistemi. 3. Električnih in elektronskih sistemov. 4. Strojni elementi. 5. Proizvodnih procesov. 6. Grafična predstavitev mehatronskih sistemov, 7. Konfiguracija mehatronskih sistemov. 8. Vzdrževanje in kakovost procesov in upravljanja. 9. Integracija sistemov. 10. Simulacija mehatronskih sistemov, 11. Projekt industrijske mehatronike. 12. Usposabljanje in delovna usmerjenost. 13. Podjetja in podjetništva. 14. Usposabljanje na delovnem mestu.



Digitalna znanja in spretnosti	3D površinska zasnova Računalniško podprto risanje - tehnike v 2D in 3D. PLC krmilni programi avtomatskega sistema Programiranje avtomatizacije: dobesedni jezik, kontaktni jezik, GRAFCET in drugi. Simulacija delovanja robotskih celic. Umetni vid
Vrzeli v digitalnih znanjih in spretnostih	Pomanjkanje uvajanja novih inovativnih tehnologij, ki se uporabljajo v sektorju industrijskega vzdrževanja, kot so razširjena resničnost, navidezna resničnost, 3D tiskanje ali Lean Manufacturing.
Povezava na tečaj	https://www.todofp.es/que-como-y-donde-estudiar/que-estudiar/familia/loe/instalacion-mantenimiento/mecatronica-industrial.html
3	
Ime tečaja	Specializacija za digitalizacijo industrijskega vzdrževanja
ISCED/EQF	5/5
Možni poklici	— Strokovnjak za digitalizacijo industrijskega vzdrževanja. — Strokovnjak za industrijsko avtomatizacijo in digitalizacijo. — Vodja industrijske digitalizacije.
Bistvene spretnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Opredelitev vrst, dejavnosti in glavnih kazalnikov v primeru industrijskega vzdrževanja, da se predlagajo strategije v skladu s potrebami organizacije. • Prilagoditi vzdrževalne dejavnosti in postopke za zmanjšanje tveganj, povezanih s človeškim dejavnikom in vrsto industrije. • Prilagajanje procesov in/ali strojev z vključitvijo izbranih digitalnih tehnologij ob upoštevanju meril varnosti, učinkovitosti in trajnosti. • Oceniti izboljšanje digitaliziranih postopkov vzdrževanja s spremljanjem razvoja opredeljenih kazalnikov. • Reprogramiranje in prilagajanje obratovalnih parametrov ter prilagajanje sistema novim zahtevam delovanja in spremljanja v okolju procesa vzdrževanja. • Uporabljati industrijske komunikacijske rešitve, izvajati zbiranje podatkov in integrirati sisteme za shranjevanje podatkov, • Analizirati informacije, zbrane kot rezultat digitalizacije vzdrževanja, da bi optimizirali vključene procese. • Organizacija in upravljanje vzdrževanja naprav z uporabo digitalnih tehnik in aplikacij • Optimizirati vzdrževalne dejavnosti z uvedbo naprednih tehnologij, značilnih za sektor.
Vsebina tečaja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meroslovje in inteligentna orodja. 2. Strategije industrijskega vzdrževanja. 3. Varnost pri industrijskem vzdrževanju. 4. Spremljanje strojev, sistemov in opreme.

	5. Napredni sistemi podpore za vzdrževanje.		
Digitalna znanja in spretnosti	FMEA Metodologija (analiza napak in učinkov) Vitka metodologija za nenehno izboljševanje 5s Metodologija, ki se uporablja za vzdrževalne dejavnosti. Razširjena resničnost Virtualna resničnost Pametni podatki (zbiranje in analiza velikih količin podatkov) Računalniško podprto oblikovanje Umetni vid Programiranje senzorjev		
Vrzeli v digitalnih znanjih in spretnostih	Tečaj specializacije ima vsebine, usmerjene v digitalizacijo, in zato vsebuje usposabljanje na področju razširjene resničnosti, virtualne resničnosti in vitke proizvodnje, med drugim. Ta tečaj ne vključuje usposabljanja v zvezi s 3D tiskanjem, tehnologijo, ki je postala dober zaveznik za vzdrževanje industrijske opreme in strojev.		
Povezava na tečaj	https://www.todofp.es/que-como-y-donde-estudiar/que-estudiar/familia/loe/instalacion-mantenimiento/espe-digita-mante-industrial.html		
Usposabljanje o industrijskem vzdrževanju	Potrebe po trenutnem usposabljanju	Vrzeli v digitalnih znanjih in spretnostih	
<p>Julija 2020 je bil predstavljen strateški načrt za posodobitev poklicnega usposabljanja, katerega cilj je pokritje potreb trga dela v vseh sektorjih, vključno s področjem industrijskega vzdrževanja.</p> <p>Trenutno je v Španiji 10 tečajev, usmerjenih v namestitev in vzdrževanje, vendar so le trije usmerjeni v industrijsko vzdrževanje, ostalo pa temelji na vzdrževanju domov, toplotni ali hladilni opremi ali pametni proizvodnji.</p> <p>Tečaji poklicnega usposabljanja (PIU), namenjeni industrijskemu vzdrževanju</p>	<p>Usposabljanje je bistven vidik v vsakem poklicu, industrijsko vzdrževanje pa je eno od področij znanja, na katerem se odkrivajo potrebe po usposabljanju. Natančneje, 3 od 4 podjetij zaznavajo potrebe po usposabljanju na področju proizvodnje, montaže in industrijskega vzdrževanja, 40 % podjetij pa zazna pomanjkanje novih tehnologij.</p> <p>Po eni strani obstajajo potrebe po usposabljanju strokovnjakov, saj so tehnologije, ki jih uporabljajo ti strokovnjaki, pogosto zastarele, zato je treba posodobiti in pridobiti usposabljanje na področju novih tehnologij, da bi jih lahko uporabljali na delovnem mestu.</p>	<p>Digitalizacija in vključitev novih tehnologij sta bila potrebna že za vse organizacije, vendar je po sedanji zdravstveni krizi zaradi COVID-19 postala ključni vidik.</p> <p>V opredeljenih srednjih in višjih programih poklicnega usposabljanja, povezanih z industrijskim vzdrževanjem, primanjkuje usposabljanja na področju digitalnih znanj in spretnosti, kot so 3D tiskanje ali aditivna proizvodnja, razširjena resničnost, virtualna resničnost ali metodologija vitke proizvodnje. Vendar je bil po predstavitvi strateškega načrta za posodobitev poklicnega</p>	

<p>znotraj analizirane veje, so razdeljeni na tri različne ravni, na eni strani je tečaj „elektromehansko vzdrževanje“ srednja raven, po drugi strani pa je tečaj „Industrijska mehatronika“ višja raven, nazadnje pa je tečaj „Digitalizacija industrijskega vzdrževanja“ specializiran tečaj, ki zahteva višje kvalifikacije na sorodnih področjih.</p>	<p>Inovacije, ki se pojavljajo, so motivirane z vključitvijo novih orodij, strojev in delovne opreme ali uporabo novih materialov ter z začetkom veljavnosti novih tehničnih predpisov. Po drugi strani pa so potrebe po usposabljanju študentov poklicnega usposabljanja usklajene s potrebami delavcev v sektorju, tako da je potrebno več usposabljanja na področju novih tehnologij, novih orodij in delovne opreme, novih materialov in tehničnih predpisov, povezanih z industrijskim vzdrževanjem. Zaradi teh potreb po usposabljanju je bil pripravljen načrt za izboljšanje učiteljev, ki vključuje različne tečaje, povezane z novimi tehnologijami, namenjenimi učiteljem poklicnega izobraževanja in usposabljanja.</p>	<p>usposabljanja, ki je vključeval specializacijske tečaje, ki omogočajo, da se usposabljanje zaključi s specializacijo za vidike, ki jih zahteva trg dela, uveden tečaj za digitalizacijo industrijskega vzdrževanja, ki vključuje različne nove tehnologije, ki se uporabljajo v sektorju, kot so razširjena resničnost, virtualna resničnost, vitka proizvodnja ali pametni podatki.</p>
---	---	---

AR, VR, 3D & Vitka Proizvodnja na področju poklicnega izobraževanja

Kot smo ugotovili, je mogoče tehnologije AR, VR, 3D tiskanja in Vitke proizvodnje v programih poklicnega usposabljanja za industrijsko vzdrževanje najti le v tečaju specializacije, vendar obstajajo stopnje poklicnega usposabljanja v drugih družinah, ki vključujejo te tehnologije, na primer:

- [Višji tehnik v 3D animacijah, igrah in interaktivnih okoljih.](#)

Družina: Slika in zvok

Raven: Višja raven

Tehnologije: Virtualna resničnost. Integracija virtualnih svetov in realnosti. Projekti razširjene resničnosti.



- [Tečaj specializacije na področju kibernetске varnosti v okoljih informacijske tehnologije](#)

Družina: Računalništvo in komunikacije

Raven: Tečaj specializacije

Tehnologije: Računalništvo v oblaku, veliki podatki, 3D-tiskanje, kolaborativna robotika, razširjena resničnost, kiberfizični sistemi in internet stvari bodo bistveni za spodbujanje industrije 4.0, izvajanje potrebnih ukrepov za kibernetско varnost in učinkovito spodbujanje krožnega gospodarstva.

Poleg tega obstaja več [osnutkov prihodnjih tečajev](#), ki bodo na voljo v letu 2021, ki vključujejo te tehnologije:

- [Specializacijski tečaj videoiger in virtualne resničnosti](#) (Virtualna resničnost in razširjena resničnost)
- [Specializacijski tečaj za aditivno proizvodnjo \(3D tiskanje\)](#)
- [Specializacijski tečaj o BIM \(gradbeno informacijsko modeliranje\)](#) (Virtualna resničnost in razširjena resničnost)
- [Tečaj specializacije za implementiranje 5G](#) (Virtualna resničnost)



Pregled Španije:

Končni namen industrijskega vzdrževanja je mogoče povzeti na naslednji način:

- Da bi se izognili, zmanjšali in po potrebi popravili napake na sredstvih.
- Zmanjšajte resnost napak, ki se jim ni mogoče izogniti.
- Izogibajte se nepotrebnim zaustavitvam ali zaustavitvam strojev.
- Izogibajte se nesrečam.
- Izogibajte se incidentom in povečajte varnost za ljudi.
- Vzdrževanje proizvodnih sredstev v varnih in vnaprej določenih obratovalnih pogojih.
- Za zniževanje stroškov.
- Doseganje ali podaljšanje dobe koristnosti sredstev.

Zaradi teh razlogov se vzdrževanje šteje za temeljni del španskih podjetij. Te naloge so enakomerno porazdeljene med korektivno vzdrževanje in preventivno vzdrževanje, z majhnim vplivom na napovedno vzdrževanje. Kljub temu se je v španskem kontekstu usposabljanje v zadnjih letih zmanjšalo, medtem ko se informatizacija vidikov, povezanih z vzdrževanjem, povečuje, kar kaže na vrzel med trenutnim stanjem tehnologije in kakovostjo usposabljanja (tudi spretnosti in znanja delavcev) – čeprav imajo tako zaposleni kot tisti, ki so odgovorni za vzdrževanje, veliko delovno obremenitev, kar kaže tudi na vrzel v španski vsebini, kjer se najbolj cenijo kakovost, stroški in razpoložljivost vzdrževalnih nalog in delavcev.

V tem smislu se začne izvajati upravljanje premoženja, ki je najbolj razširjeno skupno produktivno vzdrževanje (TPM) ali Lean vzdrževanje.

5. Italija

5.1 Zbrani rezultati v Italiji – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje

DLEARN je bil zadolžen za zbiranje rezultatov za Italijo o statusu in razvoju interesnih skupin s področja vzdrževanja.

Uvod

Vzdrževanje je bilo tradicionalno zasnovano in obravnavano kot preprosto popravilo sredstva: zgodovinsko gledano je bilo vzdrževanje razumljeno kot „znanost ohranjanja“. Subjekt se je nato sčasoma razvijal in pridobil evolucijski značaj in bistvo.

Sprva je veljalo zgolj za strošek za podjetje, podjetje ali subjekt, zato se je vzdrževanje spremenilo v strateško sredstvo, priložnost za rast in izboljšanje. Na ta način so pridobila pomen naložbe in dodana vrednost za prihodnost katerega koli industrijskega ali obrtnega podjetja. Poudarek se je zato sčasoma premaknil iz konzervativnega in popravljalnega vzdrževanja na načrtovano, preventivno in napovedno aktivnost, ki bo verjetno prispevala k varčevanju, kar je dobiček.

V zadnjih desetletjih so bili težki pogoji posledica ciklične gospodarske krize, zadnje pred nekaj leti (razen pandemije COVID-19), ko se je potrošnja in s tem industrijska proizvodnja po vsem svetu upočasnila. Posledice te upočasnitve v proizvodnem ciklu so do določene mere vložile tudi vzdrževanje, vendar niso ustavile nenehnega tehnološkega razvoja, ki je vključeval tudi vzdrževanje. Težave, s katerimi so podjetja vlagala, so po možnosti še dodatno poudarile, kako pomembno je, da se čim bolj poveča učinkovitost vzdrževanja sistemov, da bi se izognili zapravljanju denarja in časa. Takšna razsežnost vzdrževanja pomeni, da tehnike vzdrževanja



niso več namenjene zgolj ohranjanju „statusa quo“, temveč ravno nasprotno, zaradi inovativnega vidika sledijo in spodbujajo razvoj istega sistema, sistema, ki se mora prilagajati novim potrebam in zahtevam, da se izboljša in poveča produktivnost v stalnem ritmu.

Izvor in razvoj sodobnega koncepta vzdrževanja

Tradicija vzdrževalnih del je stara in dobro utemeljena v italijanski zgodovini in kulturi skozi stoletja: zlasti je v srednjem veku in še bolj renesančnem obdobju laboratorij, ki se je takrat imenoval „*bottega*“, postal osrednji za subjekt. V laboratoriju so umetniki, obrtniki in prototehniki popravljali in ustvarjali predmete in orodja ter drug drugega učili spretnosti, kompetence in tehnike. Ti laboratoriji se lahko štejejo za prednike tistih, ki so danes znani kot „FabLab“.

FabLabs so kraji, namenjeni učenju, preizkušanju in inovacijam, kjer lahko državljani ustvarjajo, igrajo, mentorirajo in izumljajo z napredno digitalno tehnologijo (<https://www.fablabs.io/>). FabLabs so usklajeni z novo digitalno dobo in njenim hitrim korakom naprej, kot so 3d tiskanje, internet stvari, umetna inteligenca, vitka proizvodnja in razširjena resničnost.

V tem novem kontekstu, ki ga povezuje in določa digitalna preobrazba, se je tudi vloga vzdrževalnega tehnika razvila in spremenila: danes, v industrijski panorami, je ta številka nujno stabilna in zanesljiva referenčna točka v integriteti sredstev, ki zagotavlja učinkovitost in razpoložljivost sredstev in sistemov.

Danes so večšine, ki jih potrebujejo vzdrževalni tehniki, predvsem tehnične, vendar razširijo svoj obseg na operativno in koordinacijo ljudi in dejavnosti, pa tudi na poznavanje politik in ustreznih strategij vzdrževanja. V Italiji in povsod v EU se lahko raven tehnikov, ki delajo v vitki proizvodnji in podobnih okoliščinah, meri po lestvici odličnosti in certificira v skladu s smernicami, ki jih navaja standard UNI EN 15628.

Že nekaj časa pomagamo pri razvoju tehnologij interneta stvari in tudi pri vzponu drugih procesov digitalizacije, kot sta razširjena resničnost in umetna inteligenca. Tudi za te



tehnologije je faza raziskav in razvoja v teku že več let, izdelki, ki uporabljajo to tehnologijo, pa so že nekaj časa na trgu.

V Italiji je bilo širjenje teh tehnologij in izdelkov za digitalizacijo kljub temu, da je ena najnaprednejših in industrializiranih držav, samo sektorsko, značilno za nekatere proizvodne razmere in celo ogroženo v nekaterih primerih in na področjih industrije.

Industrija 4.0 – digitalna revolucija

Da bi rešili vsa ta vprašanja in zagotovili vključitev revolucionarnih naprav, orodij in inovacij, ki jih je prinesla digitalna revolucija, v svojo industrijsko strukturo, od leta 2016 Italija zagotavlja ambiciozen nacionalni poslovni načrt, imenovan „Industrija 4.0“. Cilj tega načrta je bil v naslednjem letu (2017) mobilizirati dodatne zasebne naložbe v vrednosti 10 milijard EUR in dodeliti 11,3 milijarde EUR javne porabe za raziskave, razvoj in inovacije s poudarkom na tehnologijah industrije 4.0, pri čemer je bilo za zasebne naložbe na voljo 2,6 milijarde EUR.

Končni cilj tega gospodarskega ukrepa je bil spodbuditi podjetja in industrijo, da se v celoti prilagodijo in se držijo četrte industrijske revolucije. To je pomenilo spodbujanje kombinacije spodbud, znižanj davkov, tveganega kapitala in usposabljanja v smeri štirih razvojnih smernic:

- uporaba podatkov in povezanost (veliki podatki, odprti podatki, internet stvari, strojstroj in računalništvo v oblaku)
- informacijska analitika
- interakcija med človekom in strojem
- robotika, aditivna proizvodnja, 3D tiskanje, interakcije med stroji in stroji, komunikacije in nove „pametne“ tehnologije.

V naslednjih letih se je nacionalni načrt stalno razvijal, njegovi proračuni pa so bili postopoma dodeljeni usposabljanju in izobraževanju delavcev in tehnikov, pri čemer se je pozornost delno preusmerila iz možnosti pravilne uporabe strojev in orodij pametne proizvodnje na splošnejša vprašanja, povezana z usposabljanjem in neusklajenostjo v znanju in spretnostih.



Leta 2019 je posodobljena različica načrta za industrijski razvoj predvidela precej velike spremembe v pobudi „Impresa 4.0 Plus“, zadnji različici, ki je bila na voljo in odobrena pred nekaj meseci ob izbruhu pandemije COVID-19.

Vsaka nova različica nacionalnega načrta je vse bolj okrepila vlogo usposabljanja in kompetenc ter potrebo po ustreznem izobraževanju človeškega kapitala. Posredovanje v smislu spodbud in gospodarskih naložb v (in za) bolj opremljene delavce je nujno potrebno v italijanski pokrajini, v naslednjem odstavku pa bomo odkrili, kako in zakaj.

Kratkoročna in dolgoročna razpoložljivost digitalnih in interdisciplinarnih znanj in spretnosti je eden od odločilnih elementov za prehod na pot modernizacije, digitalizacije in s tem uspeha ambicioznega načrta, kot je Industrija 4.0, in naslednjih različic, ki so pripravljene prispevati h gospodarskemu razvoju države.

Ekonomisti in opazovalci industrijske rasti se strinjajo, da se bo zaposlovanje povečalo tam, kjer bo prišlo do naložb v digitalna znanja in spretnosti, zato se bo zmanjšalo število tistih, ki jih niso ustrezno pridobili: prav ta izziv italijanske proizvodne industrije je povezan z nacionalnim kontekstom, v katerem je glavna slabost pomanjkanje ustreznega usposabljanja in razvoja sposobnosti delavcev.



Podatki o digitalni vrzeli, ki jo je treba premostiti

Krepitev znanj in spretnosti ter pridobivanje kompetenc je prav ključni vozle, ki ga je treba ločiti: Italija je dejansko ena od evropskih držav, kjer so vprašanja, povezana s pomanjkanjem splošnih znanj in spretnosti na področju IKT ter pomanjkanjem inovacij v splošnem izobraževalnem sistemu, bolj očitna: Po podatkih ISTAT (nacionalni statistični urad) ima 34 % italijanskih učencev, starih od 6 do 17 let, nizko digitalno znanje, kar Italijo uvršča med najslabšo državo v Evropski uniji.

Poleg tega scenarija je pomembno upoštevati, da je tudi razpoložljivost naprav in tehnične opreme na splošno nezadostna in ni enakomerno porazdeljena med različnimi ozemlji. Z eno besedo: v Italiji je še vedno velik problem digitalnega razkoraka, ki ga doslej oblikovalci politik in veliki vlagatelji niso mogli rešiti.

Razpoložljivi podatki kažejo, da med letoma 2018 in 2019, 33,8 % gospodinjstev ni imelo računalnika ali tabličnega računalnika, le 22,2 % pa jih je imelo en računalnik na družinskega člana. Poleg tega je še vedno skoraj 30 % italijanskih gospodinjstev, ki nimajo dostopa do interneta, zlasti na otokih in južnih regijah države. Takšno neskladje se kaže tudi v šolskem okolju, pri čemer so med območji, regijami, kraji in mesti občutljive razlike glede šolskih stavb, infrastrukture in s tem povezanih storitev. Kako si lahko v takih okoliščinah predstavljamo, da bomo v kratkem času imeli ali usposobili novo generacijo tehničnih oseb, ki se ukvarjajo z naprednim vzdrževanjem z vsemi potrebnimi spretnostmi?

ITS – Visokotehnološki inštituti, nov in sodoben način za učinkovito usposabljanje

Prihodnji delavci, ki morajo „biti“ tehnični, so predvsem izobraženi v tako opredeljenih visokotehnoloških inštitutih, skrajšano v ITS.

ITS je srednja šola odličnosti z visoko tehnološko specializacijo, ki študentom omogoča pridobitev diplome višje tehnične izobrazbe. Ustanovljeni so bili, da predstavljajo priložnost, ki je absolutno pomembna v italijanski panorami za usposabljanje. Strategija pod temi



tehničnimi srednjimi šolami temelji na povezavi med politikami izobraževanja in usposabljanja na eni strani ter industrijskimi politikami na drugi strani: poslanstvo šol ITS je oblikovanje in izobraževanje bodočih delavcev, ki lahko podprejo ukrepe, namenjene proizvodnim sektorjem, s posebnim poudarkom na potrebah malih in srednjih podjetij na področju inovacij in prenosa tehnologije. Zaradi tega so vsaj polovica učiteljev v vsaki šoli ITS menedžerji in tehniki sami, ki pokrivajo vloge v resničnih podjetjih zunaj šole in – zaradi enake motivacije – vsaj 30 % trajanja tečajev poteka v dejansko vodenem podjetju s praktičnimi pripravništvii.

Kdo lahko dostopa do ITS? Najprej recimo, da ITS niso srednje šole, ker predstavljajo priložnost za usposabljanje po diplomii. Formalni pogoj za udeležbo na ITS je torej imeti vsaj srednješolsko diplomoo, kar pomeni, da se lahko potencialno celo diplomanti odločijo, da se udeležijo ITS za pridobitev posebnih znanj z visoko tehnično in operativno vsebino na določenem področju.

Študenti pridobijo kompetence, ki se nanašajo na raven V evropskega ogrodja kvalifikacij za vseživljenjsko učenje (EQF), če obiskujejo štiri semestre, medtem ko lahko dosežejo raven VI EQF, kjer šest semestrov ostane v izobraževanju ITS. Poleg tega je nazivu priložen dodatek k diplomii EUROPASS. Diplome izdaja ustanova, ki je ITS dala življenje na podlagi nacionalnega modela, ki ga je odobrilo ministrstvo za izobraževanje.

Italijanski pristop k tehničnemu izobraževanju je torej prek sistema ITS mešan pristop, ki združuje praktične sposobnosti in sposobnosti „roke na“ s teoretičnim ozadjem. To učenje za mlade, ki so pripravljeni postati kompetentni vzdrževalci, se izvaja v sodelovanju s podjetji in poslovanji, da bi premostili vrzel med šolskim sistemom in resničnim, zunanjim svetom. Teoretično bi moral ta pristop zagotoviti pričakovane rezultate, in sicer z izvajanjem strategije, ki bo koristila vsem in bo sposobna zadovoljiti potrebe usposobljenih delavcev v industrijskih podjetjih in iskanje zaposlitve mladih, ki se soočajo s težkimi poklicnimi razmerami. Žal začetek ITS še ni dovolj razširjen, da bi zadovoljil potrebe trga, saj na teritorialni ravni ne dosežete vedno pogojev gospodarskega sporazuma za financiranje njihovega rojstva in delovanja.



Statistični okvir trenutnega stanja

Ko je treba zapolniti vrzel, ki jo povzroča pomanjkanje visokokvalificiranih ljudi v industrijskem sektorju, italijanski izobraževalni sistem še vedno trpi zaradi strukturnih pomanjkljivosti in neenakih pogojev, ki so odvisni od posameznih šol, pokrajin, ozemelj in subjektov. K poslabšanju razmer prispeva tudi splošno pomanjkanje sredstev in gospodarskih določb lokalnih uprav. Takšne pasti so leta 2020 z izbruhom pandemije COVID-19 postale vse bolj očitne. Italijanska vlada je od marca 2020 uvedla „učenje na daljavo“, kar je pospešilo nenadno digitalizacijo izobraževanja. Obveznost šol, da gredo „digitalno“ in da se pouk izvaja na spletu, je bila ekonomsko vzdržna z dodelitvijo 85 milijonov EUR, od tega 70 milijonov EUR za nakup naprav, kot so računalniki in tablični računalniki, za tiste študente, ki tega niso storili. Nazadnje so nejasne razmere zaradi izrednih zdravstvenih razmer poudarile neenake pogoje in razlike med regijami, pokrajinami, šolami in učitelji.

Socialne in gospodarske razmere, ki so bile krhke že pred krizo, so bolj prizadele nenaden prehod na spletno izobraževanje, saj skoraj 20 % študentov ni moglo slediti lekcijam na daljavo. Obvezna in nenadna digitalizacija izobraževanja se je znašla v nasprotju s splošno nizko stopnjo digitalnih znanj in spretnosti italijanskih študentov, ki spadajo v nižji razpon v EU-27, kot je poudarjeno v različnih poročilih OECD. To nizko pripravljenost in veliko pomanjkanje naprav in ustrezne infrastrukture še poslabšujejo razmere italijanskih visokošolskih učiteljev. Druga raziskava, ki jo je izvedla OECD, poudarja, da je povprečna starost šolskega osebja, tj. 60 % deleža, starejšega od 50 let, najvišja v Evropi, kar pojasnjuje, zakaj učitelji sami pogosto kažejo pomanjkanje dobre ravni digitalnih znanj in spretnosti.

Tehnične srednje šole, kjer lahko vzdrževalci začnejo svojo izobraževalno pot pri starosti 14 let, trpijo zaradi vseh zgoraj navedenih pogojev. To je glavni razlog, zakaj je nacionalni poslovni načrt Industrija 4.0 opozoril na potrebo po okrepitvi visokotehnoloških inštitutov (ITS) in zmanjšanju vrzeli v znanjih in spretnostih tistih, ki delajo v industriji, vključno s podatki o vzdrževanju in vlogami, zlasti na področjih robotskih sodelavcev, aditivne proizvodnje, razširjene resničnosti, simulacije digitalne integracije in masovnih podatkov. Izboljšanje kakovosti ponudbe izobraževanja in usposabljanja je ključnega pomena za prihodnost



italijanskih industrij, ki morajo obrniti plimo še ene lestvice, v kateri je država uvrščena na zadnje mesto med najnaprednejšimi evropskimi gospodarstvi: delavci z ustreznimi digitalnimi znanji in spretnostmi, ki sodelujejo v programih stalnega usposabljanja, znašajo le 8,3 % v primerjavi s skoraj 11-odstotnim evropskim povprečjem.

Posodobitev učnih načrtov in povečanje zaposljivosti mladih je zato prednostna naloga, še toliko bolj, odkar je vlada v zadnjih letih dajala spodbude za preoblikovanje proizvodnega sektorja. Podjetjem, ki so pripravljena vlagati v to področje postopoma skozi leta, se odobri 40-odstotna davčna olajšava, skupaj s prihodnjo naložbo 400 milijonov v ITS, da bi dosegli cilj 100.000 študentov, vpisanih v naslednjih nekaj letih, ki so potrebni za zagotavljanje delovne sile v tovarnah prihodnosti.

Sredstva in ekonomska razpoložljivost zagotavljajo osrednje vozlišče v italijanskem odzivu in ustrezno rešitev problema pomanjkanja ustreznih spretnosti in usposobljenih delavcev. To vprašanje je, kot je pojasnjeno zgoraj, zakoreninjeno v naravi izobraževalnega sistema, kjer ITS predstavljajo le število študentov, ki niso primerljivi s ciljem, in druge evropske gospodarske sile, ki imajo veliko večje število (na primer 800 000 v Nemčiji): kulturna pristranskost je še vedno močna v Italiji, kjer se tehnično in praktično izobraževanje ter znanja in spretnosti še vedno obravnavajo kot „slabši“ ali manj pomembni v primerjavi s humanističnimi in teoretičnimi. Vse to bo kljub temu, da je znano, da bo zaposlovanje zabeležilo pozitivno rast v državah, ki so vlagale v digitalna znanja in spretnosti, in bo posledično močno upadlo v tistih, ki jih niso ustrezno pridobile: potrebna je tudi sprememba miselnosti, skupaj z gospodarskimi ukrepi in finančno podporo, ki jo zagotavlja vlada.

Znanja in spretnosti so torej osnova odločilnega proizvodnega dejavnika: delo, na katerega je zdaj treba usmeriti prizadevanja, če želi proizvodni sistem Italije ostati v koraku z novimi stroji in prelomnimi tehnologijami, ki prevladujejo v sedanji digitalni dobi. Nacionalni načrt mora izhajati iz teoretične razsežnosti in postati oprijemljiva resničnost: to je vsekakor problematično vprašanje, znanja in spretnosti pa so v središču njegove možne rešitve. Toda nedvomno je v smislu spretnosti Italija v šibkem položaju: znanja in spretnosti študentov, kot je prikazano v prejšnjem odstavku, pa tudi strokovnjaki, pripravniki, učenci poklicnega izobraževanja in usposabljanja ter delavci.



Digitalna znanja in spretnosti so znanja in spretnosti: dejansko so temeljna zahteva, da 70 % poklicnih oseb, zahtevanih v letu 2018, postane osnovna „nujna“ zahteva za vstop v svet dela, kot izhaja iz „Poročilo o digitalnih spretnostih“ informacijskega sistema Excelsior, ki ga usklajujeta Unioncamere (Združenje gospodarskih zbornic) in Anpal (Nacionalna agencija za aktivne politike trga dela). Digitalna znanja in spretnosti niso potrebni le za tista podjetja, ki se ukvarjajo z digitalno in informacijsko tehnologijo, temveč so ključnega pomena v vseh sektorjih, ki se soočajo z digitalno preobrazbo in modernizacijo. Poleg tega so standardna zahteva tudi za tiste poklicne osebnosti, ki se štejejo za bolj tradicionalne.

Razlogi za težko rast tehnološko naprednega sektorja vzdrževanja

Vzdrževalci spadajo v kategorijo hibridov, saj njihovo znanje združuje digitalne spretnosti s tradicionalnim usposabljanjem (enako velja za monterje, serviserje IT opreme, kemijske inženirje in mnoge druge). Digitalna znanja in spretnosti so zato moteč dejavnik, ki lahko pripomore k pomirjanju razmer in omogoča, da se vladna prizadevanja uresničijo ter imajo oprijemljiv in dejanski učinek na italijanski industrijski proizvodni sistem, proizvodnjo in vzdrževanje, vključno z: če je del problema prepoznaven na ravni šole – tehnične srednje šole in nato ITS – je drugo vprašanje nizka raven poklicnih znanj in spretnosti, izziv, ki leži v usposabljanju, ne le v šoli. Kot je navedeno zgoraj, je Italija na zadnjih evropskih položajih za delež delavcev, vključenih v programe stalnega usposabljanja, in to je rezultat kulturnega pristopa, pri katerem podjetniki usposabljanje nekako še vedno štejejo za dodaten strošek in ne, kot bi moralo biti, naložba v prihodnost države. Pomanjkanje dolgotrajnega učenja za vzdrževalce in tehnične delavce je zato usklajeno z realnostjo Italije v smislu produktivnosti in industrijskega sistema (in delno rezultatom), katere strukturo sestavljajo predvsem podjetja, ki pripadajo srednjim in malim podjetjem, pogosto družinsko vodena.

V Italiji družinska podjetja predstavljajo veliko več kot 85 % vseh zaposlenih in predstavljajo približno 70 % vseh zaposlenih v državi. Toda med družinskimi podjetji ljudje, ki pokrivajo vodstvene vloge, pogosto nimajo spretnosti za sprejemanje in upravljanje novih in



kompleksnih tehnologij, ki zahtevajo nove digitalne spretnosti in inovativne, različne kompetence. Poleg tega drugi element delavce in zlasti tehnične delavce odvrča od tega, da bi skozi celotno poklicno pot sledili izobraževalni poti: raven plač v Italiji je pogosto povezana s starostjo in izkušnjami delavca, ne pa z uspešnostjo posameznika, kar zaposlene odvrča od intenzivne uporabe znanj in spretnosti na delovnem mestu ter doseganja nadaljnjih specializacij in usposabljanj na visoki ravni. Ta kombinacija dejavnikov uvršča Italijo na vrh ocen med državami OECD glede neuskkljenosti med ponudbo znanj in spretnosti ter povpraševanjem po njih, pozicioniranja in lovljenja države v razmerah, ki so opredeljene v ravnovesju z nizkimi kvalifikacijami. Dejansko je za sedanje stanje značilna splošna raven nizke usposobljenosti: razmere, v katerih nizkokvalificirana ponudba v proizvodnem in vzdrževalnem sektorju spremlja šibko povpraševanje iz široke podlage mikro in malih podjetij. In to se zgodi ravno zaradi strukture produktivnega sistema, ki mu vladajo mikro, majhne in srednje realnosti. Medtem ko številna razmeroma velika podjetja uspešno konkurirajo na svetovnem trgu, je veliko drugih, ki predstavljajo večino, ki delujejo z nizko kvalificiranim vodstvom in delavci z nižjo produktivnostjo. To je povezano tudi z majhnimi naložbami v tehnologije in slabim sprejemanjem delovnih praks, ki bi izboljšale produktivnost: kot je poročal Marco Taisch, profesor šole za management na Politehnični univerzi v Milanu in sodelavec pri izvajanju Industrije 4.0, je najpomembnejša kompetenca za podjetja „... sposobnost opredeliti načrt za sprejetje tehnologij za izboljšanje proizvodnih procesov“. Profesor Taisch zlasti dokazuje ključna področja za digitalno preobrazbo malih in srednjih podjetij, ki pravijo, da

„[...]Bolj praktični ukrepi, kot je uporaba digitalnih naprav (za katere 50 % ni pripravljenih) ali ključna vprašanja za 4.0, kot je napovedno vzdrževanje, puščajo za sabo 60 % podjetij. 65 % podjetij ni dobro seznanjenih z upravljanjem interakcije med človekom in strojem. Skoraj 70 % podjetij je „nepripravljenih“ za funkcije, kot so simulacija scenarijev proizvodnje ali programiranje in upravljanje robotov; da ne omenjam virtualne in/ali razširjene resničnosti, ki še ni v vrveh 80 % MSP-jev“.

Besede profesorja, ki se z roko dotakne realnosti ravnotežja nizkokvalificiranih spretnosti, ki ga Italija trpi danes, poudarjajo potrebo po zapolnitvi vrzeli med izobraževanjem, splošno



kulturo in dojemanjem delavcev in delodajalcev ter potrebami po kompetencah in spretnostih, ki ustrezajo novim tehnologijam. V tej luči je vloga izobraževanja in dolgoletnega učenja ključna: razvoj učnih načrtov, namenjenih prihodnjim vzdrževalcem, je v italijanskem kontekstu zelo potreben, da se prepreči sedanji začarani krog, v katerem že tako nizkokvalificirani delavci niso potisnjeni (če ne odkrito odvrnjeni) od pridobivanja višje ravni znanj in spretnosti ter kompetenc na svojem tehničnem področju in v katerem številne panoge ne vlagajo v modernizacijo zaradi kulturne pristranskosti in nezadostne ravni znanj in spretnosti njihovih vodstvenih delavcev ter številnih odločanj.

Številke dobro kažejo ta stagniran položaj: na primer, pred samo tremi leti (konec leta 2017) je bilo zaradi pomanjkanja usposobljenega osebja v industrijskem sektorju še vedno vsaj 60.000 prostih delovnih mest. V Italiji je torej visokokvalificiran strokovnjak za vzdrževanje eden od tistih skoraj nedosegljivih števil, vendar je bistven za uspeh korektivnih ukrepov, ki jih izvaja in sponzorira vlada.

Danes, glede na hitrost sprememb, šola žal še ni sposobna upravljati novih poti, ki so zaželeno za spopadanje z nenadnimi inovacijami. Če se šole še vedno ne morejo popolnoma uskladiti s to novo potrebo, postane neizogibno, da učencem in bodočim delavcem ponudimo nove elemente, ki jim bodo omogočili lažji vstop v svet dela in ki bodo delno premostili vrzel z zahtevami trga dela. Ponudba usposabljanja – tako na ravni izobraževanja kot na ravni izobraževanja odraslih – bi se morala razvijati in zagotoviti, da nepogrešljivo osnovno znanje o načelih vzdrževalnih dejavnosti spremljajo znanje in kompetence IKT ter tehnični in vodstveni značaj: v zvezi s tem so tako imenovane „mehke spretnosti“ ali prečne spretnosti zelo pomembne, zlasti tiste, ki rešujejo težave.

ITS, FabLabs in nadaljnje priložnosti za izboljšanje vzdrževalnih veščin za industrijo prihodnosti

Kot je bilo že poudarjeno v prejšnjih odstavkih, so nekateri strokovnjaki opredelili FabLabs in delavnice kot idealno prizorišče za spodbujanje in krepitev novih spretnosti za vzdrževalce, katerih pridobitev je tudi posledica spremembe miselnosti vzdrževalca, ki mora, če je pasivni



akter sistema, vedno bolj postati aktiven in proaktiven akter. FabLab in poleg tega „sosedstvo-laboratorij“ sta priljubljena mesta, kjer je treba nahraniti to spremembo in kje začeti ustrezati potrebam izobraževanja in delodajalcev. V tem smislu sta lahko skupno znanje in izmenjava kompetenc veljaven prispevek k uskladitvi virov in zahtev.

Kompetenčni centri, ki so bili februarja 2019 ustanovljeni z nacionalnim načrtom, delujejo prav v tej smeri. Ti centri so primeri odličnosti za industrijo 4.0 in so razpršeni predvsem v severni Italiji, pa tudi v južnih regijah – Torinu, Milanu, Bologni, Genovi, Padovi, Pisi, Rimu in Neaplju. V centrih tesno sodeluje približno 400 podjetij in več kot 50 univerz: njihova naloga je zagotoviti usmerjanje in usposabljanje o naprednih tehnologijah v industriji 4.0. Centri podpirajo in podpirajo izvajanje projektov, ki spodbujajo inovacije, industrijske raziskave in eksperimentalni razvoj z ustvarjanjem novih tehnik, izdelkov, procesov in storitev. Centri so rojeni z glavnim ciljem, da se industrija in izobraževalni sistem združita v „laboratorijskem“ prostoru, ki je lahko izhodišče za sprejemanje vseh sprememb, s katerimi se morajo nujno soočiti osebe vzdrževalcev, in nove izzive, ki jih prinaša digitalna revolucija, ki je ključna za vztrajnost tehničnega strokovnjaka.

Slika trenutnega stanja je, da v Italiji, vsaj na papirju, obstajajo številne priložnosti za mlade, ki se samostojno odločijo za usposabljanje za vzdrževanje industrijskih obratov z visoko tehnološko vsebino in za podjetja, ki želijo izboljšati raven svojih vzdrževalcev. Poleg ITS in kompetenčnih centrov je treba opozoriti, da tudi univerze in zasebni centri za usposabljanje, včasih s sinergijami med različnimi akterji, ponujajo specializacijske tečaje za vzdrževalne tehnike v podjetjih, ki proizvajajo z vitkimi proizvodnimi merili, z uporabo 3d tiskanja, interneta stvari, razširjene resničnosti itd.

Ni mogoče opredeliti izčrpnega seznama vseh poti usposabljanja, ki so na voljo v Italiji za bolj usposobljene vzdrževalce, vendar lahko naš pogled omejimo na najbolj industrializirane regije na severu (Lombardija, Veneto, Piemont in Emilia Romagna), najpomembnejše možnosti usposabljanja pa lahko povzamemo v naslednji tabeli:

Naslov poti usposabljanja	Organizatorji	Kratek opis in povezava	RAVEN NQF/EQF
Univerza Master MeGMI – Upravljanje industrijskega premoženja in vzdrževanja (16. izdaja)	Politehnična univerza v Milanu in Fakulteta za management Univerze v Bergamu	Magistrski tečaj traja 18 mesecev, njegov cilj pa je zadovoljiti potrebe sveta proizvodnih podjetij in storitev po uglednih vodstvenih osebnostih na področju vzdrževanja. https://sdm.unibg.it/corsi/megmi-i-livello/	Na splošno je raven za ta tečaj NQF7 , samo zato, ker je tečaj, ki ga upravljajo univerze kot magisterij. AMPAK: za sprejem je zaželena diploma iz inženirstva ali znanstvenih disciplin, vendar ni obvezna. Dejansko se lahko po oceni ustreznosti posameznega strokovnega znanja šteje za sprejem kandidatov s srednješolsko izobrazbo. Ob koncu tečaja bodo ti kandidati prejeli Diploma Executive za upravljanje in vzdrževanje industrijskih sredstev, ki ni diploma ali magisterij po diplomi. V tem primeru bi bila raven, ki jo lahko upoštevamo, NQF5 .

<p>Magister vzdrževanja upravljanja premoženja</p>	<p>iz in Akademija Festo (Assago, Milano)</p>	<p>Magister (184 ur pouka) zagotavlja prenos znanja in izkušenj za novo kulturo vzdrževanja, ki ve ne le za učinkovito posredovanje pri neuspehu, temveč tudi za napovedovanje in načrtovanje, da preseže tradicionalne zahteve glede stroškov in postane pomemben varčevalni element.</p> <p>https://www.festocte.it/academy/manutenzione_gestione/master manutenzione e gestione degli asset/?mid=80E1952E5D084F7AA3665BFB31CEED13&gclid=EAlaIQobChMli4aQzpDj7glVhrrVC h1W4gsLEAAYASAAEgJjMfD BwE</p>	<p>Ta tečaj je magisterij, čeprav ni voden na univerzitetni ravni. Kljub temu ga na evropski ravni priznava Evropska zveza nacionalnih vzdrževalnih društev (CEN/TC319/WG9). Usposobljenost osebja za vzdrževanje). EQF/NQF tega tečaja ni določen, vendar velja kot NQF5.</p>
<p>ITS poti, ki uporabljajo omogočitvene tehnologije Industrije 4.0 v izobraževalnih dejavnostih, kot orodja za učenje in</p>	<p>Mreža visokotehnoških inštitutov (ITS), ki upravljajo tečaje,</p>	<p>Dvoletni tečaji po diplomi za postopno uporabo digitalnih metodologij in orodij v vseh fazah proizvodnje in upravljanja izdelkov in</p>	<p>EQF5</p>

ustvarjanje pametnih izdelkov za vsako področje.	usmerjene v Plan Industry 4.0	storitev. https://sistemait.it/?p=industria-4	
Vzdrževanje industrijskih sredstev kot konkurenčna prednost za podjetje	TUV Italija in Unipro s.r.l. (Bologna)	Kratek tečaj. Integracija orodij, povezanih z Industrijskim načrtom 4.0, prenaša nalogo zaposlenih, ki delujejo na področju vzdrževanja, z načrtovalcev in izvajalcev samih intervencij na analitike in odločevalce intervencij, ki jih je treba izvesti. https://www.tuvsud.com/it-it/store/italia/catalogo-formativo/asset-maintenance-management-it/MANT4_IT	Raven EQF ni določena, lahko pa jo primerjamo z EQF5. To je kratek tečaj za posodobitev razpoložljivega znanja vodij vzdrževanja. Predmet predvideva izdajo dobropisov za obvezno posodabljanje strokovnih podatkov za preventivo in zaščito.
Upravljanje sistema vzdrževanja obratov glede na industrijo 4.0	CIS – Scuola per la Gestione d’Impresa – Reggio Emilia	Namen tega kratkega tečaja je usposobiti vodje in vodstvene delavce, ki sodelujejo pri izboljševanju njihove organizacije, poleg konceptov preventivnega, izrednega	Raven EQF ni določena, lahko pa jo primerjamo z EQF5. Tečaj je namenjen upravljanju vzdrževanja opreme in obrata; menedžerji vzdrževanja, proizvodni in operativni



		in napovednega vzdrževanja. https://www.cis- formazione.it/it/corso/4 79/LA+GESTIONE+DEL+SI STEMA+MANUTENZIONE +DEGLI+IMPIANTI+IN+OT TICA+DI+INDUSTRIA+4.0	menedžerji, svetovalci in strokovnjaki.
--	--	---	--

Z izjemo ITS in univerzitetnih magisterijev so tečaji usposabljanja, ki so trenutno na voljo v Italiji, kratkotrajni in nimajo vsebine, ki bi bila neposredno povezana z visokotehnološkimi sektorji, ki jih 1Point namerava raziskati. Zato je potrjeno, da je treba predlagati poseben tečaj usposabljanja, kot je tisti, ki naj bi ga projekt strukturiral in bil nato na voljo še svetu industrije in usposabljanja.



Pregled Italije:

Izjemen tehnološki razvoj, ki je temelj koncepta Industrije 4.0, je v industrijskem sektorju določil nadaljnje zavedanje o strateški vrednosti dinamike, povezane z vzdrževanjem obratov in opreme.

V Italiji in drugod pa obstaja očitna asimetrija med potrebami industrije in razpoložljivostjo delovne sile s potrebnimi zahtevami. Ko govorimo o vzdrževanju, je postalo običajna praksa, da se sklicujemo na visoko usposobljeno tehnično osebje, ki mu je zaupano upravljanje proizvodnih procesov na podlagi celovitega produktivnega vzdrževanja in uporabe naprednih tehnologij, kot so 3D tiskanje, razširjena in virtualna resničnost itd.

Zato se je italijanski sektor poklicnega usposabljanja v zadnjih letih začel seznanjati s to novo industrijsko realnostjo in se organizira, da na še vedno razdrobljen in neorganiziran način predlaga posebne tečaje usposabljanja, ki so vsi usmerjeni v srednje visoke strokovne standarde, pogosto v obliki magistrskega študija za vodstvene profile, ki so že vključeni v poslovno dinamiko. Zahvaljujoč daljnovidnim politikam, ki so v zadnjih šestih-sedmih letih razumele pomen javnih naložb v koncept industrije, usmerjene v prihodnost in napredno tehnologijo, poskus premagovanja vrzeli, ki je Italijo ločila od povprečja drugih evropskih držav v smislu razširjenega širjenja digitalnih orodij in znanja, napreduje. To je proces, ki vključuje tudi usposabljanje vzdrževalnih tehnikov, tako mladih kot že izkušenih, katerih uspešnost in učinkovitost lahko najdeta odgovor v inovativnem modelu, ki ga predlaga 1Point.



Reference:

<https://italicsmag.com/2020/06/03/digitalization-of-the-school-system-due-to-the-coronavirus/>)

<https://www.istat.it/it/files//2020/04/infograficapcTablet.pdf>

<https://www.fablabs.io/>

https://www.manutenzione-online.com/fileadmin/user_upload/MANUTENZIONE-MAGGIO-2020.pdf

<https://www.industriaitaliana.it/lavoro-4-0-la-digital-transformation-ne-ha-bisogno-ora/>

https://scuola24.ilsole24ore.com/art/scuola/2019-12-02/competenze-digitali-indispensabili-7-lavoratori-10-175906.php?uuid=ACY2uo2&refresh_ce=1

<https://www.rivistacmi.it/articolo/approfondire-le-competenze-verso-la-digital-transformation-la-manutenzione-e-sul-pezzo/>

<https://www.jobbydoo.it/descrizione-lavoro/manutentore->

[meccanico#:~:text=La%20formazione%20necessaria%20per%20diventare,idraulica%2C%20impiantistica%20e%20automazione%20industriale.](https://www.jobbydoo.it/descrizione-lavoro/manutentore-meccanico#:~:text=La%20formazione%20necessaria%20per%20diventare,idraulica%2C%20impiantistica%20e%20automazione%20industriale.)

<https://www.assoeman.it/wp-content/uploads/2016/07/manutentore-4.0.pdf>

<https://www.economyup.it/innovazione/cos-e-l-industria-4-0-e-perche-e-importante-saperla-affrontare/>

<https://sistemait.it>

<https://www.miur.gov.it/tematica->

[its#:~:text=Gli%20ITS%20sono%20scuole%20di,lavoro%20con%20le%20politiche%20industriali.](https://www.miur.gov.it/tematica-its#:~:text=Gli%20ITS%20sono%20scuole%20di,lavoro%20con%20le%20politiche%20industriali.)



6. Ciper

6.1 Zbrani rezultati na Cipru – zbirka obstoječih tečajev, gradiv za usposabljanje in vsebin pomembnih za vzdrževanje

HESO je bil zadolžen za zbiranje rezultatov za Ciper o statusu in razvoju interesnih skupin za vzdrževanje.

Industrija 4.0 in trg dela na Cipru

Proizvodni procesi postajajo vse bolj digitalni in skupaj z informacijsko tehnologijo, podatki in analitiko vodijo v novo industrijsko revolucijo, ki podjetja spodbuja k prehodu v novo obdobje, pri čemer izkoriščajo pametne stroje, tovarne, izdelke in storitve, uporabljajo nove modele interakcije in presegajo avtomatizacijo proizvodnje.¹ To novo obdobje je znano kot „Industrija 4.0“, ki se običajno imenuje četrta industrijska revolucija.

Četrta industrijska revolucija, sicer imenovana Industrija 4.0, vključuje tehnologije iz digitalnih, fizičnih in bioloških sfer. Na splošno se Industrija 4.0 nanaša na koncept pametnih tovarn, kjer so stroji prek spleta povezani s sistemom, ki lahko konceptualizira celotno proizvodno linijo in se samostojno vključi v procese odločanja.

Ob polnem izkoriščanju svojega strateškega položaja na stičišču Evrope, Azije in Afrike, se je Ciper vedno zanašal na trgovino za razvoj svojega gospodarstva in olajšal dostop glavnih industrijskih proizvodov otoka (kot so farmacevtski izdelki, hrana in pijača, oblačila, minerali, stroji in oprema) na mednarodne trge. Na Cipru je 5.300 proizvajalcev, od katerih je večina

¹ <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cy/Documents/innovation-and-entrepreneurship-%20centre/Industry%204.0%20readiness%20report%202019.pdf>



malih in srednje velikih, večinoma v družinski lasti. Večina proizvodnih podjetij ima manj kot deset zaposlenih, le sedem pa jih je velikih, kar pomeni, da zaposlujejo več kot 249 ljudi.²

Ciper ima tudi majhno gospodarstvo, ki temelji predvsem na storitvah, pri čemer so pomembni sektorji turizem, finančne storitve in ladijski promet. Vendar proizvodni sektor hitro raste in od leta 2016 vsako leto doseže 2-odstotno povečanje. Visokotehnološka delovna mesta pokrivajo 7,3 % deleža zaposlenosti v letu 2018, medtem ko napovedi kažejo, da se bo proizvodni sektor na Cipru v naslednjih desetih letih povečal za 23,4 %.

Glavna področja rasti proizvodnje na Cipru so bila v sektorju IKT, proizvodnih delih, instrumentih in elektroniki ter potrošniških izdelkih, kot je kozmetika. Nekatere od najbolj uveljavljenih izvoznih industrij so tiste, ki se ukvarjajo s proizvodnjo farmacevtskih izdelkov, cementa in kovinskih izdelkov. Ugotovitve zadnje objavljene industrijske statistike Cipra kažejo, da je proizvodnja prehrabnenih izdelkov dejavnost z največjim prispevkom dodane vrednosti industrijskega sektorja, največji izvozni segment v proizvodnji pa so farmacevtski izdelki (34,6 %). Sledijo jim živila (32,2 %) in nekovinski mineralni izdelki (9 %).³

Predelovalna industrija je najpomembnejši sektor industrijske dejavnosti na Cipru in predstavlja 72 % celotne industrijske proizvodnje⁴. Po podatkih Statističnega urada Republike Ciper se zdi, da industrijska proizvodnja okreva od svoje doslej nizke uspešnosti iz leta 2013.

² Statistični urad (2017) Poslovni register, 2016. Na voljo na:

[http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/8A220DD4941EDCA9C225803500304320/\\$file/ENTERPRISES_NACE2_SIZE-2016-16117.pdf?OpenElement](http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/8A220DD4941EDCA9C225803500304320/$file/ENTERPRISES_NACE2_SIZE-2016-16117.pdf?OpenElement)

³ Statistična služba (2018) Industrijska statistika, 2016. Na voljo na:

[http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/762D9FE76879C461C22577D2003627BC/\\$file/INDUSTRIAL_STATISTICS-2016-260618.pdf?OpenElement](http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/762D9FE76879C461C22577D2003627BC/$file/INDUSTRIAL_STATISTICS-2016-260618.pdf?OpenElement)

Statistični urad Cipra vsako leto objavi statistiko industrije. Najnovejša publikacija je Industrijska statistika, 2016, objavljena 26. junija 2018)

⁴ Industrijska proizvodnja meri proizvodnjo podjetij, vključenih v industrijski sektor gospodarstva.



Povezana delovna mesta

Čeprav je proizvodnja največji del industrijskega sektorja, je leta 2016 zaposlovala nekaj več kot 30.000 posameznikov (9 % celotne delovne sile v državi)⁵. Rast industrijske dejavnosti v zadnjih letih ni privedla do podobnega povečanja tega števila, medtem ko so se odhodki za osnovna sredstva povečali, kar kaže, da okrepljeni procesi avtomatizacije najverjetneje vodijo k povečanju produktivnosti. Kar zadeva poklice v proizvodnem sektorju, je najvišja koncentracija v proizvodnih delavcih, upravljavcih strojev in obratov ter gradbenih delavcih, pri čemer je zaposlenih 3340, 3224 oziroma 2479 delavcev. Čeprav so številke za majhen proizvodni sektor velike, je le delček teh poklicev povezan z industrijo 4.0 in zadevnimi tehnologijami. Po izvedbi temeljite raziskave prek spleta za odpiranje delovnih mest na področjih, povezanih z industrijo 4.0, rezultati niso videti obetavni. Raziskava je vsebovala naslednje spletne strani:

- linkedin.com
- indeed.com
- monster.com
- kariera.gr
- Cypruswork.com
- Cyprusjobs.com;
- grsrecruitment.com
- carrerfinders.com.cy

Najbolj povezana delovna mesta z industrijo 4.0 in njenimi različnimi tehnologijami so naslednja:

- Bi specialist (podatkovna znanost in svetovanje)
- Inženir avtomatizacije
- Inženir programske opreme za robotske sisteme

⁵ Statistični urad (2017) Poslovni register, 2016. Na voljo na: http://www.mof.gov.cy/mof/cvstat/statistics.nsf/labour_33main_en/labour_33main_en?OpenForm&sub=3&sel=4 (Statistični urad Cipra vsako leto objavi poslovni register. Zadnja publikacija je bila Business Register, 2016, izdana 26. novembra 2017)



- Oblačni arhitekt in programski razvijalec (Java/Cloud/Android)

Naša raziskava je pokazala, da je povpraševanje po delovnih mestih, povezanih z informacijsko tehnologijo, večje v primerjavi s proizvodnimi in drugimi industrijami, povezanimi z industrijo 4.0, kar nas je pripeljalo do zaključka, da rast IT premaga katero koli drugo ustrezno industrijo na Cipru.

Spretnosti in kompetence

Ker digitalna preobrazba in četrta industrijska revolucija še naprej na novo opredelujeta delovna mesta v proizvodnji prihodnosti, se ustvarja neskladje med razpoložljivimi delavci in znanji, potrebnimi za odprta delovna mesta. Pričakuje se, da bo industrija združila napredne tehnologije in digitalne spretnosti z edinstvenimi človeškimi spretnostmi, da bi dosegla najvišjo raven produktivnosti. Posledično je uspeh podjetja pri izvajanju procesov Industrije 4.0 močno odvisen od delovne sile s pravimi digitalnimi spretnostmi, tehničnim znanjem in mehкими spretnostmi (tj. moč v agilnosti, stalno učenje, medosebna komunikacija in proaktivne spretnosti za reševanje problemov).

Najbolj priljubljene spretnosti za industrijo 4.0, ki jih je pokazala naša raziskava, so:

- Programiranje (različni jeziki)
- Podatkovna analitika in vizualizacija
- Umetna inteligenca
- Inženiring avtomatizacije
- Sistemski inženiring
- Robotika

Kompetence, pomembne za izobraževanje, so:

- Poslovna inteligenca
- Podatkovna znanost
- Računalniški inženiring
- Računalniška znanost
- Strojništvo
- Programska oprema Inženiring

Zahtevane izkušnje:

- Za delovna mesta, pomembna za IT, najmanj dve leti delovnih izkušenj na podobnih delovnih mestih.
- Za inženirska ustrezna delovna mesta, najmanj 5 let delovnih izkušenj na podobnih delovnih mestih.



- Nekatera delovna mesta za IT niso zahtevala predhodnih izkušenj.

Kar zadeva mehke veščine, delodajalci večinoma iščejo naslednje:

- Analitične sposobnosti
- Kritično razmišljanje
- Fleksibilnost
- Sposobnost učinkovitega dela v timu
- Zanesljivost, celovitost in pozitiven odnos

Naslov poti usposabljanja	Organizatorji	Kratek opis in povezava	NQF/EQF raven na Cipru
Diplomirani inženir iz strojništva	Univerza v Nikoziji	To je diplomirani inženir znanosti v strojništvu, ki se lahko zaključi s krajšim delovnim časom ali polnim delovnim časom in njegovo trajanje (za polni delovni čas) je 4 leta. Njegov cilj je pripraviti diplomante, da postanejo uspešni strokovni inženirji, ki so seznanjeni z najsodobnejšimi tehnološkimi orodji in se lahko spopadejo s tehnološkimi izzivi na področju https://www.unic.ac.cy/mechanical-engineering-bsc-4-years/	NFQ Raven 6: UNIVERZITETNA DIPLOMA (DODIPLOMSKI ŠTUDIJ)

<p>Sistemi za hlajenje CO₂, (RV 44) Nove tehnologije</p>	<p>Ciprski center za produktivnost (KEPA), Larnaca</p>	<p>Ta 60-urni seminar načrtuje seznanitev različnih specializacij v sektorjih poklicnega izobraževanja in usposabljanja (tehnik, inženirji, svetovalci, vzdrževalci) z alternativnimi, okolju prijaznimi tehnologijami in jih poziva, naj jih uporabljajo pri svojem delu.</p> <p>https://www.myseminars.com.cy/en/seminar-detail/15465/psiktika-systimata-co2-rv44-Nees-technologies</p>	<p>NFQ Raven 5: Po sekundarnih spričevalih in diplomah</p>
<p>Geoinformatika in geoprostorske tehnologije</p>	<p>Univerza za tehnologijo Cipra, Limassol</p>	<p>Magistrski program je namenjen diplomantom priznanih visokošolskih zavodov (Univerze in politehnika) iz kognitivnih predmetov, povezanih z geoinformatiko in njenimi aplikacijami, ter omogoča diplomantom, da poglobijo in razširijo svoje znanje na znanstvenem področju geoinformatike in</p>	<p>NFQ Raven 7: MAGISTERIJ</p>

		<p>najsodobnejših geoprostorskih tehnologij ter pri njihovi praktični uporabi.</p> <p>https://www.cut.ac.cy/faculties/fet/ceg/programmes-of-study/postgraduate/msc-geoinformatics/?languageId=100</p>	
Upravljanje, tehnologija in Kvaliteta	Odprta univerza na Cipru, Nikozija	<p>Cilj magistrskega programa je zagotoviti specializirano znanje in prakse s področja managementa, tehnologije in kakovosti. Poleg tega imajo diplomanti možnost uporabe tega znanja in spretnosti v svojem delovnem okolju.</p> <p>https://www.ouc.ac.cy/index.php/en/studies/programs/master/studies-degrees-master-dtp</p>	NFQ Raven 7: MAGISTERIJ

Nacionalna politika

V skladu z Deloittejevim poročilom o pripravljenosti industrije 4.0 za Ciper, ki je razvil strategijo industrije 4.0 na Cipru, bodo morala podjetja upoštevati naslednje:

- Stranka – zagotavljanje izkušnje, kjer stranke vidijo organizacijo kot svojega digitalnega partnerja.



- Strategija – osredotoča se na to, kako podjetje preoblikuje ali deluje, da bi s pomočjo digitalnih pobud povečalo svojo konkurenčno prednost.
- Tehnologija – podpira uspeh digitalne strategije, saj pomaga pri ustvarjanju procesov, shranjevanju, varnosti in izmenjavi podatkov za zadovoljitev potreb strank.
- Operacije – izvajanje in razvoj procesov in nalog z uporabo digitalnih tehnologij.
- Kultura, ljudje, organizacija – opredelitev in razvoj organizacijske kulture z upravljanjem in procesi talentov za podporo napredku vzdolž krivulje digitalne zrelosti.

V zvezi z znanji in spretnostmi ter delovnimi mesti se pričakuje, da bo industrija združevala napredne tehnologije in digitalne spretnosti z edinstvenimi človeškimi spretnostmi, da bi dosegla najvišjo raven produktivnosti. Posledično je uspeh podjetja pri izvajanju procesov Industrije 4.0 močno odvisen od delovne sile s pravimi digitalnimi spretnostmi, tehničnim znanjem in mehкими spretnostmi, in sicer z močjo v agilnosti, stalnim učenjem, medosebno komunikacijo in proaktivnimi veščinami za reševanje problemov.

Zato je ciprska vlada uvedla novo celostno in integrirano nacionalno industrijsko strategijo (2017–2030), katere poslanstvo je razvoj inovativnih izdelkov in storitev z visoko dodano vrednostjo, ki prispevajo k trajnosti, konkurenčnosti in ekstroverziji ciprske industrije. Njen glavni cilj je povečati produktivnost, inovativnost in izvoz industrije ter njen prispevek k bruto domačemu proizvodu države.

Ta strategija ima pet strateških stebrov:

- Digitalizacija industrije
- Razvoj novih znanj in spretnosti ter izboljšanje/nadgradnja obstoječih znanj in spretnosti
- Izboljšanje industrijskega/poslovnega okolja
- Izboljšanje dostopa do financiranja
- Izboljšanje dostopa do trgov.



Pregled na Cipru:

Če povzamemo zgoraj navedeno, lahko pridemo do dveh zaključkov:

1. Ciperska podjetja še niso pripravljena na prehod na industrijo 4.0 in s tem povezane tehnologije. Delovna mesta in potrebna znanja so bolj osredotočena na IT, računalniški inženiring in sorodne znanosti kot na robotiko, AR/VR tehnologijo, aditivno proizvodnjo in/ali digitalizacijo industrije.
2. Ciperska podjetja morda zanemarjajo dejstvo, da je novo obdobje medsebojne povezljivosti in digitalizacije že prišlo, in se morda ne zavedajo različnih koristi, ki jih prinašajo tehnologije industrije 4.0, kot so izboljšana produktivnost in kakovost izdelkov in storitev, večja učinkovitost sredstev, hitra izdelava prototipov, prilagajanje in analiza masovnih podatkov.

Proizvajalci bodo morali začeti preiti na industrijo 4.0, da ne bodo zapostavljeni zaradi razvoja dogodkov in njihovih konkurentov na kopnem in v tujini.



1point

7.ESCO spletno iskanje na področju usposabljanja za vzdrževanje: Vitka proizvodnja, AR, VR in 3D tiskanje

Spodaj navajamo rezultate, ki so najbolj povezani s področjem usposabljanja za vzdrževanje v skladu s 1Point projektom ESCO spletnim iskanjem.

Poklici	Koda	Opis	Alternativna nalepka
3D tiskarski tehnik	3118.1	3D Tiskarski tehniki pomagajo pri oblikovanju in programiranju izdelkov, od protetičnih izdelkov do 3D miniaturo. Zagotavljajo lahko tudi vzdrževanje 3D tiskanja, preverjanje 3D upodabljanja za stranke in izvajanje 3D-tiskalnikov. 3D tiskarski tehniki lahko tudi popravijo, vzdržujejo in čistijo 3D tiskalnike.	3D tiskanje na terenu servisni tehnik 3D tiskalnik tehnik za izdelavo prototipov serviser tiskalnika 3D tiskarski tehnik 3D tiskalnik serviser tehnik za tiskalnike tehnik za storitve tiskanja na terenu 3D-tiskalni operater 3D tiskanje serviser 3D tiskarski tehnik 3D tiskalnik serviser 3D tiskarski tehnik za izdelavo prototipov 3D-tiskalni serviser tehnik za tiskarske stroje tehnik za storitve tiskanja serviser tiskalnika
oblikovalec digitalnih medijev	2166.8	Oblikovalci digitalnih medijev ustvarjajo in urejajo grafike, animacije, zvok, besedilo in video za pomoč pri ustvarjanju integriranih multimedijskih izdelkov. Izvajajo lahko dejavnosti, povezane s spletom, družbenimi omrežji, razširjeno resničnostjo in virtualno resničnostjo, vendar izključujejo produkcijo glasbe z uporabo fizičnih instrumentov in kompleksnih orodij za sintezo zvoka. Oblikovalci digitalnih medijev lahko programirajo in gradijo spletne strani, mobilne aplikacije in druge multimedijske izdelke.	razvijalec digitalnih medijev interaktivni medijski oblikovalec novi medijski oblikovalec multimedijski razvijalec oblikovalci digitalnih medijev digitalni multimedijski oblikovalec inženir digitalnih medijev
3D animator	2166.3.1	3D animatorji so odgovorni za animiranje 3D modelov	3D animatorji

		predmetov, virtualnih okolij, postavitev, znakov in 3D virtualnih animiranih agentov.	računalniško ustvarjeni slikovni animator 3D oblikovalec Animator CGI Oblikovalec CGI
3D modelar	2166.1	3D modelarji oblikujejo 3D modele predmetov, virtualnih okolij, postavitev, znakov in 3D virtualnih animiranih agentov.	3D modelarji 3D tekstovni umetnik 3D specialist 3D razvijalec 3D umetnik računalniško generirani slikovni modelar CGI modelar
vitki menedžer	2421	Vitki menedžerji načrtujejo in upravljajo vitke programe v različnih poslovnih enotah organizacije. Vodijo in usklajujejo projekte stalnih izboljšav, katerih cilj je doseči učinkovitost proizvodnje, optimizirati produktivnost delovne sile, ustvariti poslovne inovacije in uresničiti transformacijske spremembe, ki vplivajo na poslovanje in poslovne procese, ter poročati o rezultatih in napredku vodstvu podjetja. Prispevajo k ustvarjanju stalne kulture izboljšav v podjetju in so odgovorni za razvoj in usposabljanje skupine vitkejših strokovnjakov.	strokovnjak za vitko proizvodnjo vodja procesne odličnosti vodja odličnosti v proizvodnji vodja nenehnega izboljševanja vodja operativne odličnosti vitki inženir vitki facilitator vitki trener vitki projektni vodja vitki direktor Kaizen direktor
nadzornik za industrijsko vzdrževanje	3115.1.6	Nadzorniki za industrijsko vzdrževanje organizirajo in nadzorujejo dejavnosti in vzdrževanje strojev, sistemov in opreme. Zagotavljajo, da se inšpekcijski pregledi izvajajo v skladu z zdravstvenimi, varnostnimi in okoljskimi standardi ter zahtevami glede produktivnosti in kakovosti.	nadzornik za nastavitev stroja za vzdrževanje nadzornik servisne delavnice nadzornik za vzdrževalna dela nadzornik za vzdrževanje in montažo vodilni vzdrževalni stroj operativni vzdrževalni delavec s svincem nadzornik oddelka za vzdrževanje strojne obdelave vodja vzdrževalne obdelave in montaže nadzornik za sestavljanje strojev

			<p>vzdrževalna strojna polnilna roka</p> <p>vodja vzdrževalne delavnice</p> <p>vodja ekipe za vzdrževanje strojev</p> <p>nadzornik za vzdrževanje strojne obdelave</p> <p>vodja ekipe za vzdrževanje in montažo</p> <p>vodja vzdrževalnega stroja in montažne ekipe</p>
strokovnjak za prediktivno vzdrževanje	2152.1/	Strokovnjaki za napovedno oz. prediktivno vzdrževanje analizirajo podatke, zbrane od senzorjev, ki se nahajajo v tovarnah, strojih, avtomobilih, železnicah in drugih, da bi spremljali njihove razmere, da bi uporabnike obveščali in sčasoma obvestili o potrebi po vzdrževanju.	<p>inženir za napovedno/prediktivno vzdrževanje</p> <p>strokovnjak za prediktivno vzdrževanje</p>
inženir za vzdrževanje in popravila	2141.7	Inženirji za vzdrževanje in popravila se osredotočajo na optimizacijo opreme, postopkov, strojev in infrastrukture. Zagotavljajo največjo možno razpoložljivost po najnižjih stroških.	<p>strojni inženir</p> <p>strojni inženir</p> <p>proizvodni inženir</p> <p>inženir za popravilo rastlin</p> <p>spletna stran superintendent</p> <p>proizvodni inženir</p> <p>inženir za popravila</p> <p>inženir za vzdrževanje</p> <p>inženir proizvodnih sistemov</p> <p>vzdrževanje in popravila superintendent</p> <p>vodja vzdrževanja in popravil</p> <p>inženir za opremo</p> <p>inženir za vzdrževanje obrata</p> <p>inženirski menedžer</p> <p>strojni inženir</p>
mehanic industrijskih strojev	7233.7	Mehanika industrijskih strojev deluje na novih strojih in napravah v obratovanju. Namestijo se za posebno aplikacijo in po potrebi izdelajo dodatke, izvajajo vzdrževanje in popravila ter izvajajo diagnostiko, da najdejo napake v sistemih ali delih, ki jih je treba zamenjati.	<p>mehanski monter</p> <p>serviser industrijskih strojev</p> <p>elektronski monter</p> <p>inšpektor za industrijske stroje</p> <p>inženirski serviser</p> <p>monter strojnega inženiringa</p> <p>inšpektor za industrijsko mehanizacijo</p> <p>serviser industrijskih strojev</p> <p>inženir za vzdrževanje industrijskih strojev</p> <p>monter elektrotehnike</p>



			monter industrijskih strojev mehanik industrijskih strojev inženir za vzdrževanje industrijskih strojev strojni monter za industrijske stroje
--	--	--	--

ESCO V1.1: Posvetovanje o predhodni izdaji 15.12.2020

Excel dokument → Vitka proizvodnja (samo tip znanja in ne tip spretnosti):

<https://www.esco-projects.eu/esco/portal/skill?uri=http://data.europa.eu/esco/skill/82fea746-853f-4f1b-8ab7-55de8619cccd>

Zaključek

Da bi zagotovili evropski pomen profila ECVET in popolno ujemanje s potrebami ciljne skupine po usposabljanju, je bila izvedena začetna faza raziskav. Podrobneje smo analizirali trenutne učne potrebe ter digitalne vrzeli v znanju in spretnostih strokovnjakov za vzdrževanje, pripravnikov in študentov poklicnega izobraževanja in usposabljanja ter tudi na nacionalni ravni. Konzorcij je opravil primerjalno analizo usposabljanj za vzdrževanje, ki so na voljo v vsaki partnerski državi, in preveril obstoječe učne načrte. Dobili smo splošen pregled obstoječih tečajev in seznam nacionalnih kvalifikacij, ki bi lahko bile pomembne za profil ECVET.

Na splošno lahko trdimo, da v vzdrževalnem sektorju primanjkuje digitalnih spretnosti, zlasti med mlajšo in starejšo ciljno/interesno skupino, in seveda na ravni znanja na področjih AR, VR, 3D tiskanja, vitke/Lean proizvodnje in vzdrževanja. Prva dva sta novi nastajajoči tehnologiji in sta pomembna orodja industrije 4.0, ki jih je mogoče uporabiti za hitrejše povečanje ravni znanja v sektorju vzdrževanja in katera se vedno bolj pojavljajo v več državah EU, industrijskih podjetjih, šolskih ustanovah in centrih za usposabljanje.