Erasmus+

AMTECH

amtechtraining.eu

Aviācijas kosmosa attīstība mehatronikas tehniķa mācību programma

Projekta 2. rezultāts

Secinājumu un rezultātu kopsavilkums

DATUMS: 23/11/22

The materials published on the SWIFT SME project website are classified as Open Educational Resources' (OER) and can be freely (without permission of their creators): downloaded, used, reused, copied, adapted, and shared by users, with information about the source of their origin.

Co-funded by the European Union

" Eiropas Komisijas atbalsts šīs publikācijas izdošanai nenozīmē satura apstiprināšanu, kas atspoguļo tikai autoru uzskatus, un Komisija nevar būt atbildīga par jebkādu tajā ietvertās informācijas izmantošanu."

Tabula no saturu

1. Pētījuma apjoms un mērogs: ievads lasītājiem pieejamajā saturā 3
2. Galveno konstatējumu izklāsts: visaptverošs pārskats 3
Eiropas Savienība 4
Vācija 4
Itālija 5
Latvija 6
Polija 7
Spānija 7
3. Nobeiguma piezīmes un turpmākā darbība 8

1. Pētījuma apjoms un mērogs: ievads lasītājiem pieejamajā saturā

2022. gada janvārī AMTech konsorcijs uzsāka detalizētu un padziļinātu izpēti, kuras mērķis ir integrēt un noteikt atbilstošās tendences un dinamiku aviācijas nozarē, īpašu uzmanību pievēršot dronu nozarei.

Ņemot vērā projekta īpašās mērķa grupas (un cilvēkus, kā arī organizācijas, kas varētu gūt labumu no šī dokumenta publicēšanas), partneri savus pētniecības centienus koncentrēja uz MVU, skolotājiem un pasniedzējiem PIA sektorā un viņu vajadzībām, jo īpaši uz jauns darbības konteksts: konkrēti mūsu mērķis bija izpētīt kvantitatīvos un kvalitatīvos rādītājus attiecībā uz aviācijas nozares mācību programmām un to fokusu (vai ne) uz jauno dronu nozari Eiropā un visās partnerības pārstāvētajās valstīs (Vācija, Itālija, Latvija , Polija un Spānija); izcelt turpmākās problēmas, prasmju trūkumus un vajadzību novērtējumus; ekstrapolēt jaunas un/vai izveidotas apmācības un izglītības iespējas dronu nozarē darba devējiem un darbiniekiem.

Šis starpvalstu pētījums ilga sešus mēnešus, un tajā tika apkopoti attiecīgie dati un rezultāti gan no sekundārajiem, gan primārajiem resursiem. Faktiski partneri veica kartēšanas aktivitātes no divām dažādām analīzes frontēm: no vienas puses, projekta partneri aplūkoja uzticamus un uzticamus literatūras avotus, ko publicējušas starptautiskās un nacionālās institūcijas; no otras puses, viņi arī veica aptauju ar konkrētu mērķi apkopot jēgpilnas atziņas no mērķa grupām no visas Eiropas par projekta tēmu.

Pārskats ir strukturēts šādi:

- A DAĻA – visaptveroša prezentācija un kopsavilkums par galvenajiem secinājumiem no projekta konsorcija veiktajiem literatūras apskatiem. Rezultāti ir sakārtoti katrā valstī un ir pieejami visās valodās, kuras oficiāli pārstāv AMTech partnerība.
- B DAĻA – visu partneru pabeigto ziņojumu apkopojums, kas lasītājiem iesniegts to neatņemamā formā (pieejams tikai angļu valodā).
- C DAĻA. Tabula ar aptaujas rezultātiem (pieejama tikai angļu valodā).

Galvenie analīzes secinājumi ir noderīgi, lai informētu par turpmāko projekta īstenošanas posmu, kas ietver AMTech projekta ietvaros izstrādājamā izglītības materiāla izstrādi, testēšanu un precizēšanu . Pateicoties visā aplūkojamajā periodā veiktajām pētnieciskajām aktivitātēm, projekta partneri ir spējuši apkopot mācību jomas, kas šķiet svarīgākas par citām, lai palīdzētu mērķa grupām saistībā ar apmācību vajadzībām darbā ar droniem. Tā ir iespēja uzlabot efektivitāti un efektivitāti, un studenti ir labāk sagatavoti, ienākot darba tirgū.

2. Galveno atklājumu prezentācija: visaptverošs pārskats

Nākamajās rindkopās lasītājiem būs iespēja iepazīties ar svarīgākajiem rezultātiem, ko izcēlis katrs partneris, atsaucoties uz savu ģeogrāfisko atsauces kontekstu (Eiropa IHF asbl ; Vācija Centrum für Innovation und Technologie GmbH un DroneMasters Academy; Itālija IDP Eiropas konsultantiem, Latvija Kuldīgas Tehnoloģiju un tūrisma skolai, Polija Nowa Sol PIA skolai un Spānija IWS).

Šie rezultāti attiecas uz kritisko vajadzību novērtējumu un prasmju nepilnībām, ko identificējuši projekta partneri. Lai iegūtu detalizētu aviācijas nozares kvalitatīvo un kvantitatīvo tendenču un dinamikas demonstrējumu, īpašu uzmanību pievēršot dronu nozarei, lasītāji tiek aicināti atsaukties uz konsolidētajiem valstu ziņojumiem B DAĻĀ.

Eiropas Savienība

Paredzams, ka bezpilota gaisa kuģu sistēmu (piemēram, bezpilota lidaparātu) nozare būs ES aviācijas un aeronautikas nozares nodarbinātības, inovācijas un attīstības spēkstacija. Dronu rūpnieciskā pielietošana sniedz labumu plašai nozaru grupai (lauksaimniecība, enerģētika, sabiedriskā drošība, e-komercija, mobilitāte utt.), kas rada ievērojamu papildu ietekmi uz uzņēmējiem, kas darbojas šajos tirgos.

Neraugoties uz lielo tehnoloģiju sasniegumu, kas novērots pēdējo desmit gadu laikā, ir vajadzīgi turpmāki pētniecības un attīstības centieni, lai palielinātu vērtību, ko bezpilota lidaparātu nozare var radīt galalietotājiem. Lielākā daļa potenciālo rūpniecisko lietojumu joprojām ir eksperimentēšanas sākuma stadijā, un sabiedrības viedoklis joprojām dalās par bažām par privātumu un drošību.

Regulatoru darba mērķis ir atvieglot šīs jaunās parādības sociālo pieņemšanu, neradot pārmērīgu slogu inovācijas ceļiem, ko izseko daudzas jaunas organizācijas, kas darbojas bezpilota gaisa kuģu nozarē. Konkurences perspektīvas uzņēmumiem bezpilota lidaparātu nozarē ir spilgtas un ļoti daudzsološas, taču, no otras puses, nozarē var rasties profesionālu profilu trūkums, kas nodrošina šīs jaunās jaunākās tehnoloģijas lielo tehnoloģisko efektivitāti.

Ziņojumā par Eiropas līmeni veiktās analīzes mērķis ir īsi un visaptveroši novērtēt apmācības vajadzības, informējot par kosmosa mehatronikas tehniķu mācību programmas izstrādi, struktūru un mācīšanās rezultātiem. No literatūras ekstrapolētās atsauces kaut kādā veidā norāda uz to, kādai šai mācību programmai vajadzētu izskatīties PIA līmenī, kādas varētu būt zināšanas un prasmes, ko aiztur šāds profesionālais profils utt. Lielākā daļa pūļu tika ieguldīta datu interpretācijā un atkodēšanā, lai sapludinātu arhetipu, kas joprojām ir tapšanas stadijā.

Iegūtie dati un resursi ir ļāvuši sistematizēt ideālu mācību programmu ietvaru ar bezpilota lidaparātu apkopi saistītām darbībām, kas patiešām atbilstu profesionālajam profilam, kas tiek meklēts šajā projektā, kā arī apmācību un izglītības pakalpojumu sniedzēju vajadzībām. Šīs teorētiskās IHF sniegtās izglītības un apmācības struktūras izklāsts ir sadalīts trīs apmācību jomās, kuras, pamatojoties uz mūsu novērtējumu, ir būtiski saistītas ar bezpilota transportlīdzekļu cilvēka faktoru, tādējādi stratēģiski svarīgas kapacitātes palielināšanas pieredzei: aparatūras zinātība. , programmatūras izpratne, attieksme pret daudzfunkcionalitāti.

Vācija

Vācijas aviācijas un kosmosa nozare pēdējo divu desmitgažu laikā ir guvusi nepieredzētus panākumus. Kopš 90. gadu vidus nozares ieņēmumi ir vairāk nekā četrkāršojušies – 2018. gadā līdz vairāk nekā 40 miljardiem EUR. Mūsdienās šī nozare pieder pie valsts inovatīvākajām un vislabāk veiktajām nozarēm.

Nozares analītiķi prognozē, ka nākamajos 20 gados tiks nodoti ekspluatācijā no 30 līdz 35 tūkstošiem jaunu lidmašīnu, lai apmierinātu pieaugošo globālo aviācijas pieprasījumu, kas novedīs pie jauna aviācijas zelta laikmeta. Pieaugot pieprasījumam pēc gaisa satiksmes un pieaugot pasažieru skaitam, nozare piedzīvo pēkšņu uzplaukumu traucējošo tehnoloģiju jomā no uzņēmumiem, kuri vēlas iegūt tirgu, izmantojot inovācijas pakalpojumu un klientu pieredzes jomā. Viens no jaunināj umiem, kas virza aviācijas nozari, ir "elektrifikācija". Pēc nozares ekspertu domām, elektroenerģijas un piedziņas sistēmas vadīs ceļu uzlabotajai gaisa mobilitātei (AAM), nodrošinot klusu īsu un vertikālu pacelšanos un nosēšanos, vienlaikus samazinot emisijas un degvielas patēriņu (Rolls Royce, 2022). Līdztekus elektrifikācijai jauni materiāli un kompozītmateriāli, kā arī izmaiņas vispārējā gaisa kuģa konstrukcijā (piemēram, modernizēšana ar spārniem) palīdz palielināt degvielas efektivitātes līmeni, samazinot svaru un uzlabojot aerodinamiku.

No viedās ražošanas (INDUSTRIE 4.0) līdz aviokompāniju plānošanas cikla revolūcijai un savienojamības sākumam lidojuma laikā – digitālajai revolūcijai ir būtiska ietekme uz aviācijas un kosmosa nozari. IT risinājumi iekļausies visos aviokompāniju ražošanas un darbības aspektos (tostarp apkopes un inženierijas, zemes un lidojuma laikā). Papildus šai notiekošajai tehnoloģiskajai specializācijai tiek izmantotas sistēmas, piemēram, avionikas elektronika, un gaisa kuģu konstrukciju projektēšana un ražošana.

Ņemot vērā visas šīs nozares pārmaiņas, ir skaidrs, ka rītdienas darbaspēkam, kas projektē, ražo, ekspluatē, uztur un apkalpo šīs sistēmas/platformas, būs vajadzīgas jaunas prasmes. Tā kā tehnoloģijas un nozares standarti attīstās tik strauji, ražotājiem pašiem ir jāpalīdz veidot un izglītot nākamās paaudzes strādniekus. Tā kā interese par amatiem joprojām atpaliek, aviācijas un kosmosa uzņēmumiem ir jāpalielina sabiedrības interese par kosmosu un jāveicina uzņemšana profesionālajās studijās. Interese par aviāciju un kosmosa ražošanu varētu pārplūst citās nozarēs, un prasmes varētu tikt tieši izmantotas citās nozarēs. Aviācijas un kosmosa ražotāji varētu palīdzēt izbeigt darbaspēka trūkumu, kas rūpniecības nozari ir ietekmējis vairāk nekā desmit gadus.

Ražotāju iesaistīšanās profesionālajā un izglītības apmācībā jau tagad izpaužas dažādos veidos, taču ir neierobežoti veidi, kā atbalstīt izglītību dažādās nozarēs. Tiešākais veids ir attiecību veidošana ar vietējām tirdzniecības, arodskolām un tehniskajām skolām, īpaši tām, kas piedāvā ražotāju nozarei vai vajadzībām atbilstošas programmas. Tāpat nevar izslēgt valdības un izglītības iestāžu iesaistīšanos, jo to līdzdalība resursu un līdzekļu nodrošināšanā kaitētu šādas programmas panākumiem.

Vācijā 10 300 darbinieku galvenokārt nodarbina dronu uzņēmumi. Pakalpojumu tirgus kategorijā ir nodarbināta lielākā daļa darbaspēka (80 %). Tas galvenokārt attiecas uz tiem, kuri darba laikā izmanto aparatūru un programmatūru, lai veiktu uzdevumus citos uzņēmumos, taču tas attiecas arī uz tiem, kas strādā tādās jomās kā pētniecība un izstrāde, apkope un remonts, kā arī konsultācijas. Šajā segmentā tiek iekļauti arī to uzņēmumu darbinieki, kuru pamatdarbība nav saistīta ar droniem, bet kuros konkrēti darbinieki pārrauga ar droniem saistītos pienākumus.

Viens no lielākajiem izaicinājumiem, ar ko Vācija pašlaik saskaras, ir kvalificēta darbaspēka trūkums, kas varētu strādāt ar elektriskajām lidmašīnām un bezpilota gaisa sistēmām (UAS), piemēram, droniem. Tā kā šīs jaunās platformas ir balstītas uz jaunām tehnoloģijām, kas izriet no dažādām inženierzinātņu disciplīnām, piemēram, elektrotehnikas, materiālu tehnoloģijas, elektroķīmiskās inženierijas, datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas, mašīnmācības, mākslīgā intelekta (AI) utt., izglītības programmām ir nepieciešams kapitālais remonts.

Itālija

Itālijas bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) nozarei raksturīgas dihotomiskas tendences. Pamatojoties uz jaunāko analīzi no Itālijas Milānas Politehniskās universitātes Dronu observatorijas, kas ir augstākā līmeņa pētniecības centrs valsts līmenī, šīs nozares inhibitoru/dzinēju modelis ietver piecus galvenos atšķirīgos mainīgos: tiesību aktu attīstību, organizāciju kultūru un iekšējās kompetences (t . e., ko šajā ziņojumā dēvē par "cilvēcisko faktoru"), tīklu veidošanu un ārēju sadarbību ar ieinteresētajām personām un citām interešu grupām, tehnoloģiju briedumu, datu vākšanu, vākšanu un apstrādi. Regulējuma trūkums salīdzinājumā ar tehnoloģijām, biežas izmaiņas normatīvajā skatījumā un, visbeidzot, bet ne mazāk svarīgi , vispārējais trūkums no pieprasījuma puses par konkrētām iespējām un ieguvumiem, ko šī tehnoloģija spēj garantēt, šķiet diezgan atkārtotas diskusijas starp uzņēmumiem un nozarēm. ' operatori.

Pieminēšanas vērts ir arī fakts, ka bezpilota lidaparātu sistēmu nozari visvairāk apdzīvo

mikrouzņēmumi, ka, neraugoties uz to ļoti augsto uz inovācijām balstītu kultūru, tie risina tādas pašas problēmas, ar kurām parasti saskaras jebkurš cits mazs uzņēmums neatkarīgi no to aizņemtā sektora. (t.i. , internacionalizācija, tīklu veidošana un piekļuve finansējumam, pat izmantojot alternatīvus kredītlīdzekļus).

Taču, neskatoties uz to visu, Itālijas bezpilota gaisa kuģu sistēmu nozarei ir arī liels jauninājumu, attīstības un nodarbinātības potenciāls. Politehnikuma observatorijas oficiālā statistika patiešām apstiprina, ka dronu nozare ļoti strauji atgūstas no COVID krīzes un tiek prognozētas augstas konkurētspējas un rentabilitātes robežas.

Saistībā ar šo ziņojumu IDP īpaši pētīja apmācības un izglītības iespējas, kas ir pieejamas tiesību aktos un esošajā literatūrā aviācijas aviācijas un kosmosa mehatronikas tehniķim — profesionālajam profilam, kas joprojām nav definēts formālā līmenī, bet projekta pieredze identificēts kā instrumentālā valorizācija. nozares sasniedzamību.

Salīdzinot ar bezpilota lidaparātu pilotu kapacitātes palielināšanu, dronu operatoru un tehniķu apmācības un izglītības resursi, nemaz nerunājot par aviācijas kosmosa mehatronikas tehniķiem, šķiet, nekur nav atrodami literatūrā vai, pareizāk sakot, apkopotā, institucionalizētā un strukturētā kopīgā atsauces sistēmā. ieinteresētajām pusēm. Tas galvenokārt ir saistīts ar augsto tehnisko/regulatīvo prasību sadrumstalotību, kas pastāv nozarē, un to ietekmē bezpilota lidaparātu rūpnieciskais pielietojums, konkrētā nozare, kurā šis pieteikums ir spēkā, un jomas specifiskie normatīvie regulējumi.

Neskatoties uz to, ne tikai dažas koordinātas, kas norāda uz tehniskajām prasmēm un zināšanām, kurām vajadzētu būt šādiem profiliem, IDP nodrošināja teorētisku mācību programmu modeli, kura centrā bija attieksme un kvalitatīvās iezīmes, kas būtu jāpiemēro šai profesijai un ir noderīgas turpmākai nodarbinātībai. iespējas.

Latvija

Latvijas aeronautikas nozare ir maza nozare ar lielām iespējām un eksportējošu aicinājumu, kuras tehnoloģiskie sasniegumi tiek iekļauti citās mūsu ikdienā klātesošās darbības nozarēs. Īpaši dronu nozare valstī ir sākuma stadijā.

Aeronavigācijas rūpnieciskā darbība Latvijā galvenokārt ir koncentrēta privātajos sektoros vai lielos uzņēmumos, kur lielākais ir AirBaltic. Nozari raksturo ļoti maz lielo uzņēmumu un vidējo uzņēmumu, bet daudz lielāks mazu uzņēmumu skaits. Latvijā nav aktuālu datu, kas pārklasificētu dronu nozari kā nozari. Dažas rūpnīcas ir balstītas uz aizsardzības tirgiem, un dažas ir balstītas uz privātiem sekotājiem sporta aktivitātēm, dažas - šoviem.

Apmācības aeronautikas nozarē Latvijā galvenokārt balstās uz AirBaltic vajadzībām un speciālistu apmācību savam uzņēmumam. AirBaltic sadarbojās ar vietējām skolām. Privātajā sektorā tā galvenokārt veic apmācību vadīt dronu un likumus, kur to var vadīt. Ar dažiem izņēmumiem apmācības netiek piedāvātas elektronikas, mehānikas vai mehatronikas jomās.

Šīs situācijas rezultātā, tieši pievēršoties bezpilota lidaparātu sektoram, mēs atklājam, ka viena no galvenajām darba devēju problēmām ir tas, ka viņi nevar atrast kvalificētu personālu specifiskas apmācības trūkuma dēļ. Noslēgumā mēs varam izcelt labu vispārējo aeronavigācijas apmācību, jo īpaši PIA ekosistēmā. Bet konkrētajā dronu un bezpilota lidaparātu sektorā mācības galvenokārt ir vērstas uz lidaparāta darbību, ignorējot citus fundamentālos elementus laba profesionāļa sagatavošanai, piemēram, elektronikas, datorzinātnes, montāžas u.c.

Polija

Projekta īstenošanas leģitimitāti apstiprina ziņojumā sniegtās analīzes par aviācijas tirgu Polijā, īpaši par dronu tirgu, kam raksturīga augsta izaugsmes dinamika. Dronus kā instrumentu, kā sistēmu vajadzētu aplūkot trīs līmeņos.

Pirmā ir pati iekārta, tās dizains, jaunāko materiālu izmantošana, energosistēmas. Un šeit rodas milzīgais izaicinājums izglītības, tehnisko un servisa telpu celtniecībā. Tāpat kā aviācijas nozarē projektēšanas, būvniecības, nepārtrauktas lidojumderīguma uzturēšanas un galu galā remonta procesu skaidri regulē starptautiskie aviācijas likumi, tā arī aviācijas nozarē. bezpilota lidaparātu gadījumā, kuru klātbūtne cilvēku dzīves telpā kļūs arvien izplatītāka, to izveides un apkalpošanas uzraudzībai ir jābūt saistītai ar juridiskiem standartiem. Tas ir saistīts ar nepieciešamību nodrošināt augstus drošības standartus. Līdz ar to tehniskās izglītības attīstība šajā jomā tiek uzskatīta par būtisku.

Otrs aspekts ir jautājums par IT risinājumu un mākslīgā intelekta izmantošanu. Dronu ideja ir to autonomija, kas ļauj tos pilnībā izmantot bez pastāvīgas cilvēka klātbūtnes. BSP lidojumi ir iespējami redzamībā un ārpus operatora redzesloka. Jo īpaši tādu risinājumu izstrāde, kas ļauj bezpilota lidaparātus izmantot kā autonomas vienības, reaģējot vienam uz otru, apgūstot vadības sistēmu, ir vislielākā iespēja dronu plašai izmantošanai. Tāpēc mākslīgā intelekta (AI) izmantošana šo sistēmu izveidē kļūst būtiska.

Trešais pīlārs ir piemērošanas joma. Transports, novērošana, izklaide vai militāra izmantošana ir tikai dažas no jomām, kurās droni atrod savu vietu. Tehnoloģiju attīstība un, galvenais, jaunu, efektīvu un ilgmūžīgu dronu energosistēmu izstrāde ļaus tos pilnībā pielietot, ko šodien ir grūti prognozēt.

Varētu teikt, ka vienīgā dronu izmantošanas robeža ir mūsu cilvēka iztēle. Tā nav jauna lidojoša ierīce, bet gan pilnīgi jauna tehniska lidmašīna ar pielietojumiem, kurus pagaidām ir grūti paredzēt. Dronu izmantošana var krasi mainīt pieeju to izmantošanai, piemēram, urbanizētās telpās, plaši definētos pakalpojumos sabiedrībai, kas būtiski maina iedzīvotāju dzīves kvalitāti.

Spānija

Spānijas aviācijas un aeronautikas nozare ir nozare ar augstu pievienoto vērtību un eksporta aicinājumu, kuras tehnoloģiskā attīstība ir iekļauta citās mūsu ikdienas dzīves jomās.

Aviācijas un aeronavigācijas rūpnieciskā darbība Spānijā galvenokārt ir koncentrēta uz Airbus produktiem, ko papildina dalība Boeing, Embraer, Bombardier un Sikorsky programmās, cita starpā. Nozari raksturo ļoti maz lielo uzņēmumu, ar lielāku vidējo uzņēmumu skaitu un daudz lielāku mazo uzņēmumu skaitu. Spānijā ir 436 uzņēmumi ar EN9100 sertifikātu, kas ir sadalīti 670 ražošanas centros. MVU veido 96 % no nozares uzņēmumiem, un 15 uzņēmumos ir vairāk nekā 250 darbinieku.

Spānijas rūpniecība pašlaik ir pārstāvēta visos darbības segmentos; lielākā daļa aeronautikas nozares (76 %) strādā "lidmašīnās un konstrukcijās", 11 % "dzinējos" un 12 % "aprīkojumā un sistēmās". Galvenā atšķirība no pārējiem Eiropas uzņēmumiem ir tā, ka Spānijas aviācijas un aeronavigācijas uzņēmumi papildina civilās un aizsardzības tirgus apgrozījumu .

No 2014. gada līdz 2019. gadam valsts aizsardzības un kosmosa nozares vispārējā attīstība vienmēr bija pozitīva, līdz pat "visstraujāk augošajām rūpniecības nozarēm Spānijā". 2019. gadā Covid-19 krīze vissmagāk skāra civilās aviācijas un aeronautikas nozari, jo samazinājās pieprasījums pēc jaunām lidmašīnām. Lidojumi tika apturēti uz lielāko daļu 2020. gada, kā rezultātā kopumā samazinājās ražošanas aktivitātes.

Nozares atveseļošanās ir atkarīga no konkurētspējas, kas tiks sasniegta:

- veltot lielas pūles P&A&I
- ieguldot tehnoloģijās
- saglabājot spēju aptvert visu gaisa kuģa kursu: konceptuālo fāzi, projektēšanu, izstrādi, ražošanu, montāžu, sertifikāciju, pārdošanu un produkta atbalstu pēc ekspluatācijas.

Zināšanas, apmācība un ieguldījumi pētniecībā, izstrādē un inovācijā ir būtiski svarīgi aviācijas un kosmosa nozares attīstībai. Kvalificētu speciālistu nepārtraukta apmācība ir būtiska nozares konkurētspējai.

Apmācība aeronavigācijas nozarē Spānijā galvenokārt notiek ar arodmācību palīdzību, ko piedāvā šādas programmas:

- Aeromehāniskās apkopes apmācības cikls,
- Aeronavigācijas sistēmu konstrukciju un instalāciju montāžas tehniķis,
- Augstākā līmeņa tehniķis gaisa kuģu ar turbīnas dzinēju aeromehāniskajā apkopē,
- Augstākā līmeņa tehniķis elektronisko un avionisko gaisa kuģu sistēmu apkopē.

Šīs programmas aptver visu veidu priekšmetus, kas saistīti ar aeronautiku, bet nav tieši saistīti ar bezpilota lidaparātiem. Spānijas universitātē viņiem ir arī aeronautikas un kosmosa grādi.

Dronu un bezpilota lidaparātu sistēmu sektorā apmācības veic privātas akadēmijas, un tās ir vērstas gandrīz tikai uz dronu darbību un navigāciju. Ar dažiem izņēmumiem apmācības netiek piedāvātas elektronikas, mehānikas vai mehatronikas jomās. Šīs situācijas rezultātā, tieši pievēršoties bezpilota lidaparātu sektoram, mēs atklājam, ka viena no galvenajām darba devēju problēmām ir tas, ka viņi nevar atrast kvalificētu personālu specifiskas apmācības trūkuma dēļ.

Noslēgumā var uzsvērt, ka Spānijā ir laba vispārējā aeronavigācijas apmācība, jo īpaši PIA ekosistēmā. Bet konkrētajā dronu un bezpilota lidaparātu sistēmu sektorā apmācības galvenokārt ir vērstas uz lidaparāta darbību, ignorējot citus fundamentālos elementus laba profesionāļa sagatavošanai, piemēram, elektronikas, datorzinātnes, montāžas u.c.

3. Nobeiguma piezīmes un turpmākais ceļš

Kā jau minēts, aviācijas aviācijas un kosmosa mehatronikas tehniķu mācību programmas standartizācija ir samērā sarežģīta, jo pastāv neviendabīgums daudzās pielietojuma jomās, atšķirības, kas pastāv starp katru aplūkojamo segmentu, un tehnoloģiju virzītas prasības no no sektora uz sektoru.

Pamatojoties uz projekta konsorcija vērtējumu, pieejamie resursi joprojām lielā mērā ir orientēti uz pilotu attieksmi, prasmēm un zināšanām. Tomēr visas sistēmas, kurā ietilpst transportlīdzeklis, zemes stacija un sakaru aprīkojums, uzticamība ir cieši saistīta ar cilvēka faktoru, pie kura noteikti pieder mehatronikas tehniķi.

Pierādījumi un atklājumi liecina, ka šo cilvēcisko faktoru var iedalīt trīs elementos un saistītos apakšpavedienos:

Aparatūra	Programmatūra	Personāls
Loģistika un parasti ļoti trauslu komponentu apstrāde Elektrisko sistēmu montāža un droša	Programmatūras pārvaldība Transportlīdzekļa veiktspējas	Sensoras un uz pieredzi balstītas zināšanas par transportlīdzekļa veiktspēju

izejvielu uzglabāšana Spēcīgas, specializētas un uzticamas zināšanas par transportlīdzekļa specifiskajiem elementiem un atšķirīgajām iezīmēm Akumulatora apkope un atbilstība uzlādes/izlādes cikliem un drošības procedūrām Krīžu/neveiksmju vadība Lidojumu vēstures datu pārvaldība un tendenču fiksēšana Atsevišķu komponentu apkopes vēstures datu pārvaldība Pamata izpratne par alternatīvām piedziņas sistēmām	uzraudzība un novērtēšana Ātra domāšana par anomāliem / neparastiem apstākļiem Datu vākšana / datu glabāšana / datu pārvaldība (un augsta informācijas kvalitāte)	Daudzprasmīga attieksme (t.i. , apvienojot zināšanas elektrotehnikā, mašīnbūvē un programmatūras inženierijā) Padziļināta izpratne par transportlīdzekļa inženiertehniskajām iezīmēm

Pamatojoties uz iegūtajiem datiem, nākamais solis būs aviācijas aviācijas un kosmosa mehatronikas tehniķa mācību programmas izstrāde. Papildus tam projekta laikā tiks izstrādāti 6 apmācību moduļi , lai atbalstītu mācību programmas tēmu. Mācību moduļu tēmas kā ticams interešu fokuss ir sadalītas starp partneriem, pamatojoties uz katras organizācijas specifisko pieredzi, zinātību un pieredzi.

Apmācības zonas tiek apstiprinātas šādi:

1. Kā nodrošināt digitālu apmācību saturu, izmantojot digitālo apmācību platformu
2. Profesionālās izglītības mācīšanas un apmācības resursi
3. Kā iesaistīt studentus tiešsaistes apmācībās
4. Teorētiskās apmācības dronu nozarē, pamatojoties uz STEM priekšmetiem veterinārārstu izglītībā
5. STEM praktiskā pielietošana profesionālajā izglītībā
6. Ievads UAS tehnoloģijā un tās nākotnē