



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



Projekto Nr. 2020-1-IT01-KA202-008555

"Innovation Garage of Garages"

IO5 - Intelektinis išėjimas 5

Mokymo programa, apimanti borto avionikos atnaujinimą, techninę priežiūrą ir remontą, pagrįsta mokymosi darbo vietoje metodika, vykdoma inovacijų garaže.

Išėjimo tipas: Atviras / internetinis / skaitmeninis švietimas

OER - atvirieji švietimo ištekliai

Pakartotinio naudojimo sąlygos:
Creative Commons Share Alike 4.0





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



EV/HEV avionikos grandinių techninės priežiūros mokymo programa

Kalba: Lietuvių kalba

Autorius:

“Innovation Garage of Garages” partnerystės

Koordinatorius: Cisita Parma scarl, Italija



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



Turinio rodyklė

Įvadas: mokymosi modelis	4
1. Nuorodos į dabartines darbo kvalifikacijų sistemas, susijusias su e. mobilumo įgūdžiais	7
2. Mokymo programų apie EV/HEV elektroninių ar avionikos sistemų priežiūrą ir diagnostiką kūrimas, testavimas ir rezultatų vertinimas	9
3. Profesinio mokymo įstaigų mokinių atsiliepimų rinkimas	45
Išvada: kam skirtas šis dokumentas?	54



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



Ivadas: mokymosi modelis

Kadangi profesinio mokymo teikėjai glaudžiai bendradarbiauja su pramonės sektoriais, ypač automobilių pramonės srityje, mokymas darbo vietoje yra vertingiausias švietimo įstaigų turtas, padedantis ugdyti su darbu susijusius įgūdžius ir palengvinantis besimokančiųjų perėjimą į darbo rinką.

Todėl projekto "Innovation Garage of Garages" (toliau - IG2) tikslas - suburti profesinio mokymo paslaugų teikėjus ir automobilių pramonės įmones (statybų įmones, originalios įrangos gamintojus, pardavėjus, automobilių remonto dirbtuves), kad jie kartu kurtų mokymo programas ir mokymosi aplinką, tinkamą ekologiško judumo įgūdžiams ugdyti, atsižvelgiant į:

a-mokymosi tikslai ir turinys;

b - mokymo darbo vietos maketas;

c-įrankiai, mašinos ir įranga.

Remiantis IO1 dokumente nustatyta žaliųjų įgūdžių ir darbo profilių automobilių sektoriuje panorama, pagrindiniai 5 darbo procesai, su kuriais susijęs IG2 projektas, yra šie:

IO2: EV/HEV variklių montavimas ir surinkimas

IO3: EV/HEV variklių techninė priežiūra

IO4: Elektroninių transporto priemonių avionikos sistemų konfigūravimas ir kalibravimas

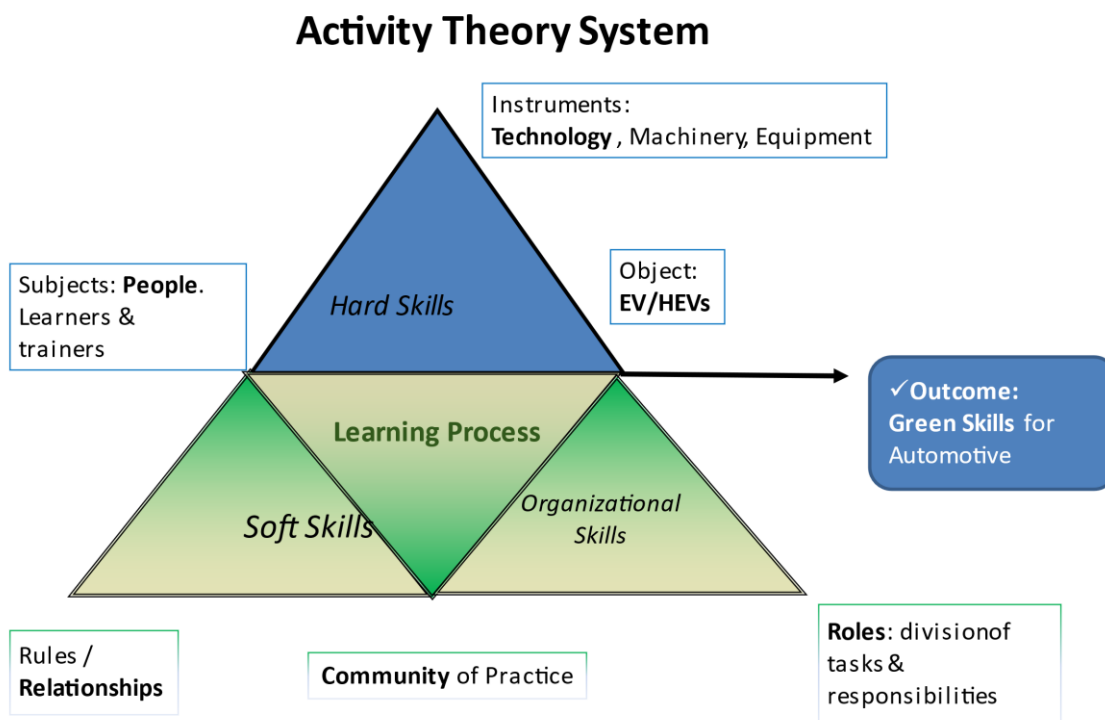
IO5: Elektroninių transporto priemonių avionikos sistemų techninė priežiūra

IO6: Pagalba po pardavimo ir saugos klausimai, susiję su elektromobiliais ir (arba) elektra varomaisiais varikliais

Mokymo aplinka turėtų būti tokia, kad praktinis mokymasis būtų prieinamas ir įtraukus, o mokiniai turėtų mokytis iš darbo procesų ir organizacinės struktūros, taip pat naudotis technologinėmis priemonėmis, kurios kuo labiau atitiktų realios darbo vietos išdėstymą.

IG2 partnerystė susitarė tai vadinti "mokymusi vietoje", nustatydamą technologinėmis priemonėmis aprūpintos mokymo aplinkos dinamiką, kai besimokantieji yra panardinami į gamybos procesą, kuriam vadovauja prižiūrėtojai, atliekantys mentoriaus ir vadovo vaidmenį, ir kurio tikslas - pagaminti tam tikrą produktą.

Projekto metodiką įkvepiantis mokymosi modelis yra Yrjö Engeströmo (1987/2015) "Veiklos teorijos" sistema, atstovaujanti trečiajai šią temą tyrinėjančių mokslininkų kartai po kultūrinės-istorinės psichologijos indėlio nuo rusų Vygotskio iki Leontjevo.¹



Pagal tokį modelį bendrą mokymosi procesą sudaro du pagrindiniai aspektai: įtraukianti patirtis, kai iš tikrųjų atliekama tam tikra veikla arba gaminamas tikras produktas tam tikroje aplinkoje, pavyzdžiui, mokyklos laboratorijoje, mokymo įstaigoje ar darbo vietoje. Tai yra dimensija, kurioje ugdomi e. mobilumo įgūdžiai, nes sąveikauja trys pagrindiniai elementai: žmonės (besimokantieji ir instruktoriai) kaip proceso *subjektai*; priemonės (pvz., technologijos, įranga ir mašinos) kaip mokymosi proceso įgyvendinimo *priemonės*; *elektrinė ir (arba) hibridinė transporto priemonė* arba vienas ar keli jos komponentai kaip paties mokymosi proceso *objektas*. Šių trijų elementų sąveikos rezultatas yra tikėtinas mokymosi tikslas, susijęs su atitinkamu testavimu, arba, bendriau tariant, ekologiški įgūdžiai automobilių sektoriuje.

Veiklos teorija po viršutiniu trikampiu pateikia paslėptą arba neapčiuopiamą mokymosi proceso dalį, kuri yra susijusi su visų minkštųjų įgūdžių, susijusių su bendravimu sudėtingoje žmonių organizacijoje, ugdymu. Tai

¹ Įvadinę "Veiklos teorijos" sistemos dokumentaciją rasite čia:

- Andy Blunden "[Engeströmo veiklos teorija ir socialinė sistema](#)", 2015 m.
- Oliver Ding, "[Yrjö Engeström: veiklos sistemos modelis](#)", 2021 m.



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



vyksta su darbuotojais įmonėje, tačiau mokymasis darbo vietoje arba darbo vietos modeliavimas iš tikrųjų atspindi tą pačią dinamiką. Iš tikrųjų, pavyzdžiui, automobilių gamybos vietoje arba automobilių remonto dirbtuvėse darbuotojams priskiriami skirtingi vaidmenys, atsakomybė ir užduotys, kurie iš tikrųjų formuoja ten vykstančius tarpasmeninius santykius. Profesinio rengimo ir mokymo besimokantieji, tiek pradinio mokymo mokykloje, tiek tęstinio mokymosi visą gyvenimą darbe metu, yra panardinti į praktikos bendruomenę, kurioje dalijamasi žiniomis, įgūdžiais ir elgesiu, jie skatinami, skatinami, apdovanojami ar net paneigiami arba atmetami.

IG2 projektu, kuriame dalyvauja profesinio mokymo teikėjai ir įmonės, siekiama kartu kurti mokymosi patirtį e. mobilumo įgūdžiams ugdyti, atsižvelgiant į tokį elgesio ir organizacinį mokymosi modelį.



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






1. Nuorodos į dabartines darbo kvalifikacijų sistemas, susijusias su e. judumo įgūdžiais.

IG2 Output 5 uždavinys skirtas įgūdžiams, susijusiems su **elektroninių grandinių** (įskaitant **aukštos įtampos akumulatorius**) ir **avionikos grandinių**, pavyzdžiui, **pagalbinių ar autonominių pavarų** sistemų ir atitinkamų jų **sudedamųjų dalių**, naudojamų **elektra varomose ar hibridinėse transporto priemonėse**, **technine priežiūra, remontu ir diagnostika**, ugdyti.

IG2 partnerių teigimu, tokios užduotys gali būti įvairios - nuo paprastų ir pagrindinių, kurias gali atlikti 3 EQF ar net žemesnės kvalifikacijos operatoriai, pavyzdžiui, C-VET operatoriai, įgiję 2 EQF profesinę kvalifikaciją, iki techninių ar priežiūros funkcijų (4 - 5 EQF).

5-ajame produkte, kuriame aprašoma profesinio mokymo mokytojų, norinčių į savo didaktinius kursus įtraukti e. mobilumą, mokymo programa, surinkta informacija apie automobilių sektoriaus profesinę kvalifikaciją pagal [ESCO](#) sistemą ir pagal "Erasmus+" sektorinių įgūdžių aljansų [DRIVES](#) 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B (bendram automobilių sektoriui) ir [ALBATTs](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (konkrečiai akumuliatorių sektoriui).

Pagal tokį klasifikavimą 5 išvestis reiškia šiuos darbo vaidmenis, atitinkančius EV/HEV variklio surinkimo operacijas:

		
Automobilių akumuliatorių technikas		Akumuliatorių gamybos technikas
Akumuliatorių surinkėjas		Akumulatoriaus modulio surinkimo technikas
Akumuliatorių testavimo technikas		Akumuliatorių kokybės technikas
		Baterijų perdirbimo technikas
Avionikos technikas	ADAS / ADF bandymų ir patvirtinimo inžinierius	



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



	Jutiklių sintezės ekspertas	
	Prijungtųjų transporto priemonių technikas	
	Automobilių kibernetinio saugumo testuotojas	
	Labai automatizuotos pavaros inžinierius	
Elektroninės įrangos surinkėjas	Automobilių mechatronikos ekspertas	
Elektroninės įrangos inspektorius		
Transporto priemonių elektronikos surinkėjas	Robotų technikas	
	Prognozuojamos techninės priežiūros technikas	
Mikroelektronikos inžinerijos technikas	Funkcinė sauga [inžinierius/technikas]	

Iš visų ESCO, DRIVES ir ALBATTs parengtų su e. mobilumu susijusių profesinių kvalifikacijų, pirmiau išvardytos yra tos, kurios bent iš dalies susijusios su mokymo programomis, kurias parengė ir išbandė IG2 profesinio mokymo teikėjų konsorciumas ir kurios bus aprašytos tolesniuose skyriuose.



2. Mokymo programų apie EV/HEV elektroninių arba avionikos grandinių priežiūrą ir diagnostiką kūrimas, testavimas ir rezultatų vertinimas

IG2 projekto bandomajame etape (1 rezultatas) partneriai sutarė, kad pagrindinė bet kokios konkrečiai temai skirtos programos apie e. mobilumą struktūra turėtų prasidėti nuo bendro verslo ir profesinio rengimo ir mokymo etapo, įskaitant:

- nustatyti mokymosi tikslus,
- nustatyti žinių ar įgūdžių pradinį reikalavimą besimokantiejiems profesinio rengimo ir mokymo srityje,
- nustatyti darbo procedūras, kurias reikia įgyvendinti,
- mokymo darbo vietos išdėstymo ir reikalingų įrankių ir (arba) įrangos nustatymas,
- priimti sprendimą dėl numatomų trikčių šalinimo rezultatų,
- priežiūros ir globėjų vaidmenų nustatymas.

Profesinio mokymo paslaugų teikėjams nebuvo nustatytos normatyvinės taisyklės, kokią temą reikėtų pasirinkti mokymo programai apie EV/HEV variklio surinkimą ar montavimą. Konkretios temos, kuriai reikia skirti dėmesį, pasirinkimą paprastai lemia kelios priežastys, todėl vertinant galimus variantus reikėtų atsižvelgti į toliau nurodytus kriterijus:

- a) ar profesinio mokymo teikėjas jau įtraukė į savo mokymo programą konkrečius mokymo modulius ar turinį apie elektromobilius ir (arba) elektrines varomasias transporto priemones;
- b) mokymo kurso, kuriame turėtų būti mokoma arba pirmą kartą pristatomas e. judumas, EQF lygis;
- c) bendras tikslinių mokinių techninių žinių ir įgūdžių lygis, taip pat jų elgesio / bendravimo įgūdžiai ir (arba) jų potencialus mažesnių galimybių profilis.

Kalbant apie a punktą, tai neabejotinai svarbiausias ir svarbiausias kriterijus, kuriuo turėtų būti vadovojamasi renkantis profesinio mokymo instruktorius: ar besimokantieji jau yra apmokyti apie saugos priemones, susijusias su HV baterijomis ir elektriniais ar hibridiniais varikliais? Ar besimokantieji jau moka skaityti automobilio elektros schemas? Ar jie jau yra susipažinę su vidaus degimo variklių sandara ir sudedamosiomis dalimis?

Tokiu atveju tikriausiai verta gilintis į konkrečias EV/HEV variklių temas, pavyzdžiui, elektros izoliacijos ar HV akumuliatorių modulių patikrą arba ADAS sistemų, borto kamerų ir radarų kalibravimą. Priešingai, besimokantieji, kurie nėra apmokyti apie elektros pavojus, niekada neturi praktiškai dirbti su HV



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



akumulatoriais. Taip atsitinka su aukštesniojo vidurinio išsilavinimo kursais, atitinkančiais EKS 3 arba EQF 4 lygį, kai mokiniai dirba tik su mechanine variklių dalimi. Tokiu atveju pirmiausia mokiniai turi išklausti privalomus elektros saugos kursus, o demonstracinės pamokos apie HV akumulatorius, kuriose dėstytojai demonstruoja teisingas akumuliatorių valdymo procedūras nedalyvaujant mokiniams, arba naudojant elektroninius skydelius, imituojančius variklio mechanizmą ar automobilio grandines reguliuojančių jutiklių jungiklius, yra geri įvadinės veiklos pavyzdžiai.

Be to, profesinio mokymo mokytojai turėtų atsižvelgti į bendrą tikslinių besimokančiųjų profilį:

-mokymo kurso EQF lygis ir ankstesnės mokinių įgytos žinios ir įgūdžiai

-besimokančiųjų amžių: ar tai yra jauni žmonės, kurie mokosi iš pradžių, ar darbuotojai, kurie kelia kvalifikaciją ar persikvalifikuoja pagal C-VET mokymo programas?

-dalyvaujančių mokinių bendra gyvenimo patirtis: ar mokymosi grupėje yra kokių nors galimų nepalankių sąlygų turinčių asmenų?

Tai gali būti fizinė ar kognityvinė negalia, migrantų kilmės ar kalbos kliūtys, trukdančios studentams visapusiškai pasinaudoti mokymosi galimybėmis, ar net amžiaus kliūtys, kai vyresniems nei 50 metų darbuotojams, kuriems reikia kelti kvalifikaciją, kad neprarastų darbo, reikia kelti kvalifikaciją. Bet kuriuo iš tokių atvejų dėstytojai turėtų numatyti specialias priemones, kad būtų pasirinkta kuo labiau įtraukianti ir be kliūčių mokymosi aplinka. Jei kuris nors besimokantysis turi fizinę negalią, darbo vieta turėtų būti suprojektuota taip, kad besimokantysis būtų saugus viso testavimo metu, tačiau galėtų matyti darbo procedūras arba kai kurias iš jų valdyti atsižvelgdamas ir į darbo saugos procedūras, ir į tai, ką leidžia sveikatos būklė. Jei besimokantysis turi lengvą pažintinę negalią, profesinio mokymo mokytojai turėtų suplanuoti eksperimentą, paskirdami užduotis nedidelėms mokinių komandoms su paskirtu vadovu, kuriam būtų paskirstyta dalis pareigų, kad visi galėtų dalyvauti eksperimente su skirtingo sudėtingumo ar atsakomybės lygio užduotimis.

Darbas komandoje ir praktinis mokymasis ypač rekomenduojamas ir veiksmingas mokiniams migrantams, kurie menkai moka vietinę kalbą, nes grafinės ar sintetinės darbo procedūros padeda greičiau suvokti temas ar užduotis nei teorinė pamoka.

Vertinimas. IG2 projekto partneriai, remdamiesi O1 mokymų programos rezultatais, parengė darbo vietoje atliekamo testavimo vertinimo protokolą, kad būtų galima įvertinti, koku mastu pati programa buvo sėkminga profesinio mokymo besimokantiesiems ugdant e. mobilumo įgūdžius. Toks vertinimas - tai paprasta forma su klausimais, skirtais tiek profesinio mokymo mokytojams ar instruktoriams, tiek verslo technikams, nes mokymas darbo vietoje turėtų būti bendrai rengiamas iš abiejų pusių.

Mokytojai arba instruktoriai turėtų įvertinti:

- ar pasiekti mokymosi tikslai,

- ar atliekant darbo vietoje atliekamą testavimą buvo pasiekti laukiami rezultatai,



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



- kiek mokiniai įgijo numatytų žinių ir įgūdžių, o kiek ne,
- ar diagnostikos priemonės buvo naudojamos tinkamai,
- ar priežiūros ir mokymo veikla buvo tinkama, kad besimokantieji gautų reikiamą pagalbą.

Prireikus mokytojai taip pat gali pateikti papildomos informacijos apie pagrindinius įveiktus sunkumus, apie tai, kokių užduočių eksperimento metu trūko arba kurios buvo atliktos neteisingai, taip pat pasiūlymų, kaip, atsižvelgiant į besimokančiųjų profilius, eksperimentą palengvinti arba pasunkinti.

Kita vertus, verslo specialistai turėtų įvertinti, kiek žinios ir įgūdžiai, kuriuos studentai įgijo per tokį mokymą, iš tiesų yra naudingi ir pritaikomi darbo rinkoje. Be to, verslo technikos specialistai taip pat galėtų pateikti papildomų gedimų šalinimo ir diagnostikos eksperimentų panašiomis temomis pavyzdžių, kurie, jų nuomone, galėtų padėti besimokantiems įgyti trūkstamų įgūdžių, susijusių su darbu su elektromobiliais ir (arba) HEV įvairiais EQF lygiais.

Pažiūrėkime mokymo programų, kurias sukūrė ir išbandė kiekvienos šalies komanda, dalyvaujanti IG2 projekte, pavyzdžius.

1 galimybė -ADAS priežiūros ir taikymo problemos IIS A. Ferrari, Maranello, Italija (EQF 3-4 lygiai)

Tokias užduotis atliko mokiniai, kurie mokėsi Maranello (Modena, Italija) [IIS "A. Ferrari"](#) (Modena, Italija) techniniuose ir profesiniuose kursuose (EQF 4).

Atsižvelgiant į projekto mokymosi tikslus - supažindinti studentus su elektra varomomis ir hibridinėmis transporto priemonėmis, akumulatoriais ir varikliais, buvo nustatyta, kad šie studijų dalykai yra tinkamiausi IG2 projekto eksperimentams atlikti:

- Techninė priežiūra ir techninė pagalba (EQF 4)
- Transporto priemonių statybos technikas - kelių transporto priemonės (EQF 4)

Tokio lygio mokiniai lanko privalomus darbų saugos kursus - tiek bendrąsias darbų saugos rekomendacijas, tiek specialius mechanikų ir elektros rizikos mokymus, tačiau, atsižvelgiant į jų jauną amžių, jie paprastai nėra mokomi kaip EIP (elektra instruktuoti asmenys) ir negali dirbti su aukštos įtampos akumulatoriais ar grandinėmis.

Nepaisant to, galima suteikti teorinių žinių apie tai, kas yra ADAS, jos pagrindines funkcijas ir technologijas bei atitinkamus Europos ir nacionalinius teisės aktus. Šiuo lygmeniu taip pat būtų galima leisti mokiniams atlikti realių elektroninių sistemų, tokių kaip ADAS, kalibravimą, jei nėra įjungta elektros įtampa.

ADAS - tai akronimas, reiškiantis pažangiąją pagalbos vairuotojui sistemą, kuri numato 6 skirtingus automatizavimo lygius - nuo jokios pagalbos iki visiškai autonominio vairavimo, kuris šiuo metu nėra įteisintas Europoje.



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



Pagal Europos Sąjungos apibrėžtį², ADAS vadinamos "transporto priemonėje įdiegtos išmaniosios saugos sistemos, kurios galėtų pagerinti kelių eismo saugą išvengiant susidūrimo, mažinant susidūrimo sunkumą ir apsaugant nuo jo bei automatiškai pranešant apie susidūrimą po avarijos; arba iš tiesų kaip integruotos transporto priemonėje ar infrastruktūroje įdiegtos sistemos, kurios padeda įgyvendinti kai kuriuos ar visus šiuos susidūrimo etapus. Apskritai, kai kurios vairuotojo pagalbinės sistemos skirtos saugai gerinti, o kitos - patogumo funkcijoms".

4 išvesties užduotyje mokiniai nagrinėjo, kas yra ADAS sistemos ir kaip jos gali padėti vairuotojui išvengti galimų pavojų keliaujant, pavyzdžiui, susidūrimo su kliūtimis kelyje, staigaus pykčio ar mieguistumo. Visais tokiais atvejais ADAS sistemos, pasitelkusios avarinio stabdymo sistemas, pagalbinės eismo juostos funkcijas ir eismo juostos kameras, vairuotojui suteikia papildomą pagalbą ir padeda išvengti mirtinų avarių ir sužalojimų.

5 uždavinyje mokiniai daugiausia dėmesio skyrė dvigubai perspektyvai:

-ADAS sistemų ir teisinių taisyklių taikymo Italijoje ir Europoje problema. Nepaisant to, kad technologijos leidžia sukurti visiškai autonomines vairavimo sistemas, Europoje autonominės transporto priemonės nėra visiškai įteisintos. Nuo 2022 m. liepos mėn. pagal Vienos konvenciją nustatyta, kad ADAS sistemos baigia eksperimentavimo etapą ir pereina į taikymo etapą. Nepaisant to, kiekviena ES šalis turi apsispręsti dėl komunitarinės teisės recepcijos nacionaliniu lygmeniu: dėl šios priežasties Italijoje leidžiama naudoti tik antrojo lygio autonominio vairavimo sistemas. Kita vertus, nuo 2022 m. Europoje naujai gaminamuose automobiliuose bus privalomos kelios ADAS sistemos, pavyzdžiui, adaptyvioji kruizo kontrolė, avarinis stabdymas, pagalbinė eismo juostos sistema, padangų slėgio detektorius, vairuotojo sveikatos stebėjimo sistemos, avarių registravimo sistemos.

-ADAS komponentų periodinė techninė priežiūra ir pakartotinis kalibravimas. Jutikliams, radarams ir kameroms, iš išorės gaunantiems ir apdorojantiems ADAS duomenis, jau gamykloje, t. y. kai automobilis išvažiuoja iš gamybos linijų, nustatomos tikslios atstumo, aukščio ir padėties vertės. Keičiant kėbulo elementą arba ADAS sistemą, visada būtina iš naujo sukalibruoti įrenginį. Taip atkuriamas sistemų tikslumas, kad būtų galima nustatyti naują pradinį tašką, kuris būtų naudingas valdymo blokui apdorojant duomenis.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	Transporto priemonių ADAS sistemų perkalibravimas, techninė priežiūra ir keitimas
Mokymosi tikslai	Sužinoti, kada ADAS sistemos gali padėti vairuotojams valdyti transporto priemonę avarinėje situacijoje kelyje

² Europos Komisijos "[Pažangiosios pagalbinės vairuotojo sistemos](#)", 2018 m. ERSO, Europos kelių eismo saugumo observatorija.

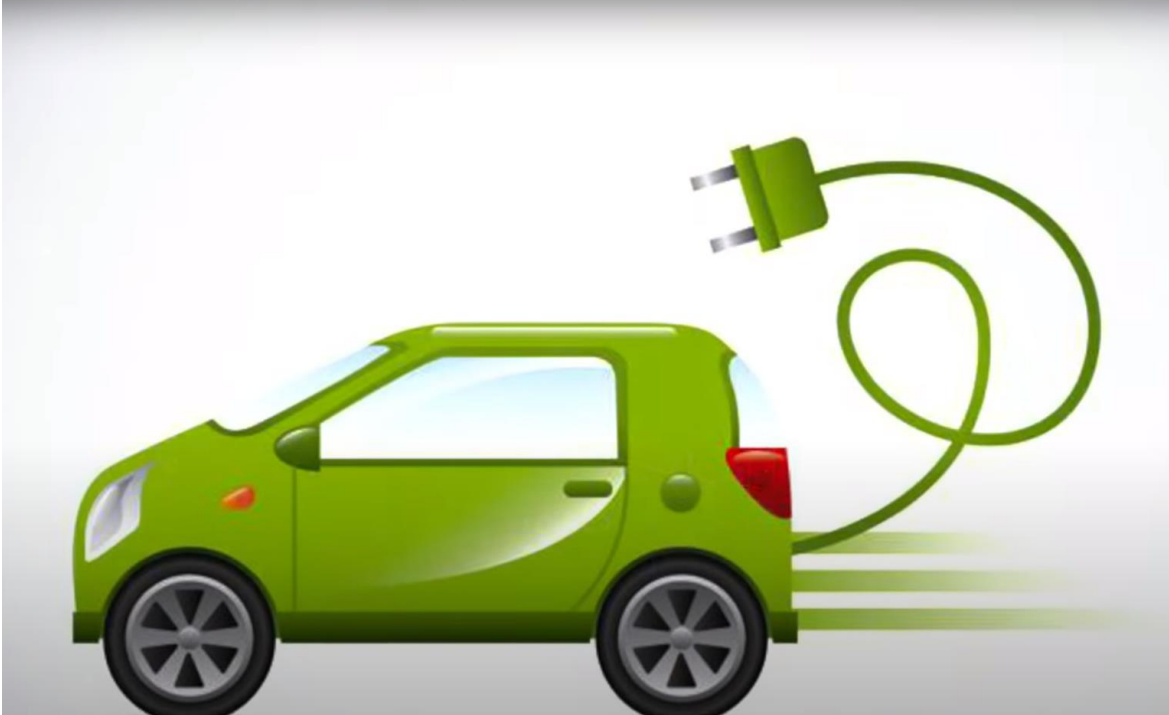


Pradinio lygio žinios (teorinės)	Geba atpažinti elektronikos ir (arba) avionikos komponentus (ADAS sistemos)
Sunkūs įgūdžiai	Gebėjimas dirbti su OBD (borto diagnostikos įrankiu)
Minkštieji įgūdžiai	Gebėti skaityti ir suprasti dirbtuvių vadovuose ir diagnostikos įrankiuose pateiktas procedūras. Anglų kalba
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (progozė)	III lygis
Naudotina įranga ir įrankiai	OBD pardavėjų programinė įranga.
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	Profesinio rengimo ir mokymo instruktorius arba dirbtuvių vadovas
Priežiūros ir mokymo veikla	Teorinis avionikos sistemų paaiškinimas
Laukiami rezultatai / sprendimas	Mokiniai žinos, kaip atpažinti ADAS komponentus ir suprasti, kaip ADAS sistemos perima transporto priemonės valdymą avarinėje situacijoje.

Bandymai su atitinkamomis darbo procedūromis pavaizduoti mokomajame [vaizdo įrašė, kurį galima rasti oficialiame IG2 projekto "YouTube" kanale @innovationgarageerasmuspro1264:](#)



IO5 ADAS maintenance problems at IIS A. Ferrari, Maranello



Švietimo ir mokymo medžiaga apie ES teisės aktus, reglamentuojančius ADAS sistemas ir jų funkcijas, saugoma kaip atvira didaktinė medžiaga [IG2 "Google Drive" aplanke](#) (tik italų kalba).

VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir susidomėję	TAIP	Mokiniams buvo paskirta užduotis ištirti šį klausimą ir jį iliustruoti mokytojams ir bendraamžiams, todėl jie prisiėmė daugiau asmeninės atsakomybės ir įsipareigojo.
Mokiniai gebėjo pritaikyti teorines žinias praktinėms užduotims atlikti.	NA	Tik teorinis mokymas



Mokiniai galėjo atlikti užduotis	NA	Tik teorinis mokymas
Mokiniai galėjo dirbti savarankiškai	Iš dalies	Mokytojams nurodžius, kokias ADAS temas reikia tirti.
Mokiniai galėjo rasti trūkumų	NA	Tik teorinis mokymas
Mokiniai gebėjo nustatyti saugos procedūras	TAIP	Mokiniai suprato saugos taisykles ir teisės aktus, susijusius su ADAS sistemomis.
Mokiniai galėjo naudotis diagnostikos priemone	Iš dalies	Mokytojams pateikus keletą patarimų apie prekiautojų OBD įrankius (borto diagnostikos įrankius)

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai	Pasiekta
Laukiami rezultatai	Pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Pakankamas savarankiško mokymosi lygis
Įranga ir įrankiai	Pakankamas informuotumo lygis
Priežiūra ir mokymas	Efektyvus



Verslo technikai

Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	ADAS sistemų gedimų nustatymo praktika
Trūkstanti mokinių įgūdžiai:	Žinios apie organizacinius / verslo vaidmenis
Mokytojų vaidmens tobulinimas:	<ul style="list-style-type: none">✓ Platesnė galimybė mokyti mokytojus arba atnaujinti žinias✓ Geresnės arba naujausios programinės įrangos ar diagnostikos priemonių žinios

Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai

EQF 3 lygis	-
EQF 4 lygis	-
EQF 5 lygis	-



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



2 variantas -ADAS sistemų gedimų nustatymas VW automobilyje ROC Midden Nederland

Mokymo programą parengė ir išbandė [ROC Midden Nederland](#) (profesinio mokymo paslaugų teikėjas) ir [Innovam](#) (įmonė), ji skirta profesinio mokymo studentams, besimokantiems šiuose kursuose:

- Pirmasis automobilių technikas (EQF 3)
- Pirmasis sunkvežimių technikas (EQF 3)
- Techninis specialistas automobilių technologijų srityje (EKS 4)
- Sunkvežimių technologijų techninis specialistas (EQF 4)

Į visų jų įprastines mokymo programas jau įtrauktas šių dalykų mokymo turinys:

- Hibridinė ir elektrinė transmisija
- Elektriniai varikliai
- NEN9140 (ES reglamentas dėl elektros darbų)
- Įkrovimo sistemos
- Inverterio / keitiklio akumuliatoriaus valdymas

Nepaisant to, kad kalibruojant ADAS sistemas, pavyzdžiui, radarus, priekinę kamerą ir eismo juostos kamerą (žr. IO4), aukštos įtampos akumuliatorius nenaudojamas, atliekant tokių komponentų pakartotinį kalibravimą, techninę priežiūrą ir remontą reikia atlikti praktinį darbą su elektros grandine. Dėl šios priežasties tokias operacijas turėtų būti leidžiama atlikti tik mokiniams, turintiems sertifikuotą elektros mokymo pažymėjimą. Daugiau informacijos apie elektros saugą dirbant su e. transporto priemonėmis "ROC Midden Nederland" ir "Innovam" įtraukia į trumpą vienos dienos modulinį kursą studentams ir darbuotojams "Saugaus darbo su e. transporto priemonėmis pagrindai" (žr. 1 rezultatą), taip pat į IG2 projekto 2 ir 3 rezultatuose aprašytą aukštos įtampos akumuliatoriaus atjungimą.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	ADAS gedimų nustatymas
Mokymosi tikslai	Sužinoti, kaip diagnozuoti ADAS sistemas. Gebėjimas taisyti arba iš naujo nustatyti ADAS sistemas arba komponentus. Galimybė atlikti ADAS kalibravimą po remonto (jei reikia).



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

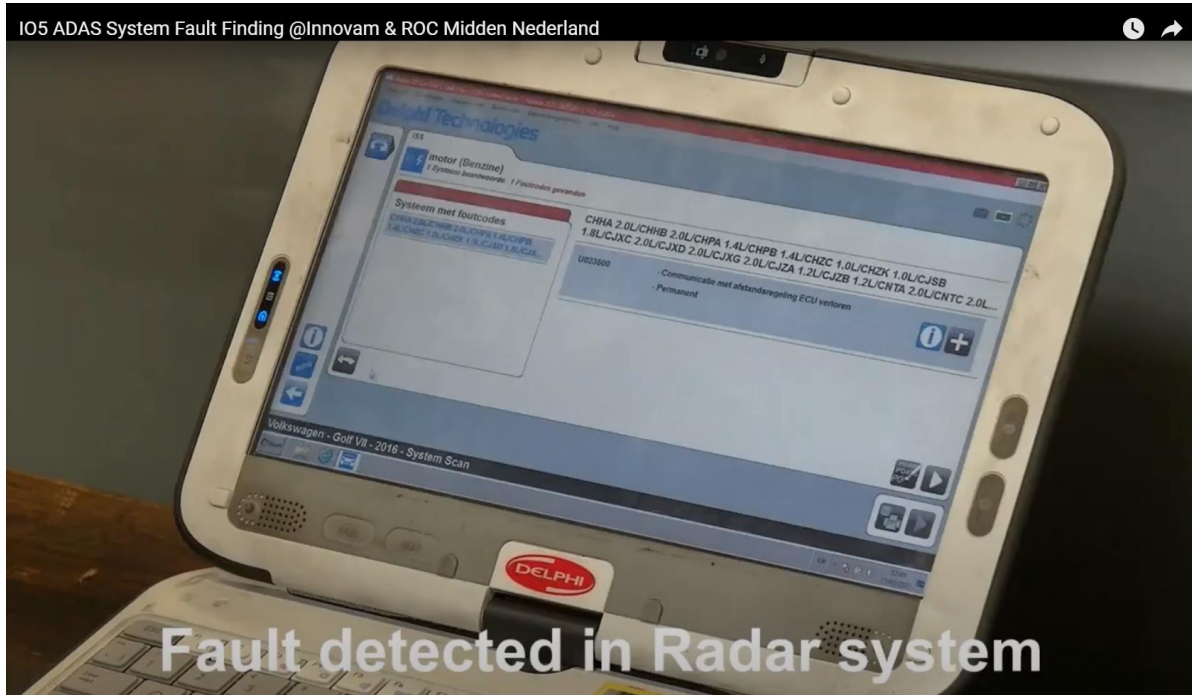


Pradinio lygio žinios (teorinės)	EQF 3 lygis Gebėjimas atpažinti ADAS komponentus Žinios apie ADAS sistemų ir komponentų veikimą Diagnozavimo procedūrų išmanymas Elektros instaliacijos schemų supratimas
Sunkūs įgūdžiai	Gebėjimas naudotis diagnostikos įrankiu Gebėjimas laikytis diagnostikos procedūrų Gebėjimas matuoti multimetru Gebėjimas naudotis ADAS kalibravimo įranga
Minkštieji įgūdžiai	Gebėti skaityti ir suprasti dirbtuvių vadovuose ir diagnostikos įrankiuose pateiktas procedūras. Gebėjimas skaityti laidų schemas Gebėjimas dirbti tiksliai ir preciziškai
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (prognozė)	skaityti DTC (diagnostikos sutrikimų kodus) ir laikytis gedimų paieškos procedūrų Įtariamų laidų ir komponentų elektriniai matavimai ADAS kalibravimo įrangos nustatymas (jei reikia)
Naudotina įranga ir įrankiai	Diagnostikos įrankis Multimetras ADAS kalibravimo įrankis
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	Už saugą atsakingas dirbtuvių vadovas. Jis turi tikrinti, ar remontas ir kalibravimas atliktas teisingai.
Priežiūros ir mokymo veikla	Teorinis ADAS sistemų ir diagnostikos procedūrų paaiškinimas; Vadovavimas mokiniams atliekant kalibravimą
Laukiami rezultatai / sprendimas	ADAS diagnostika ir remontas atliekami teisingai, jei reikia, atliekamas ADAS kalibravimas ir transporto priemonė yra saugi važiuoti.

Bandymai su atitinkamomis darbo procedūromis pavaizduoti mokomajame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [oficialiame IG2 projekto "YouTube" kanale](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



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

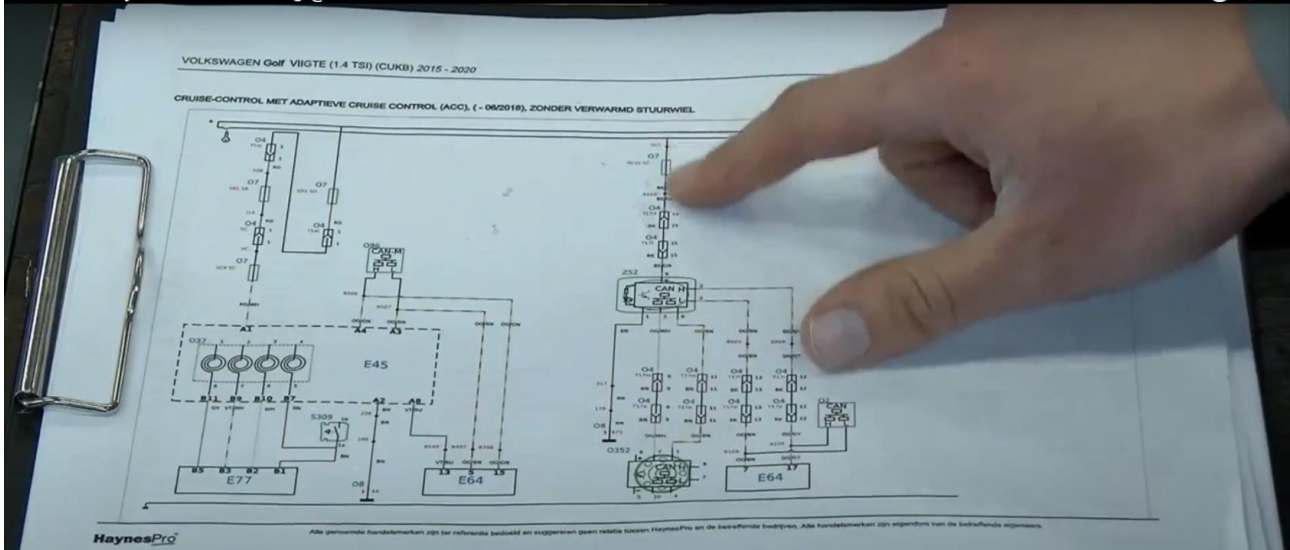


Procedūra apie ADAS komponento (transporto priemonės radaro) remontą, kaip parodyta vaizdo įrašė:

- 1) Stažuotojui duodama užduotis paruošti transporto priemonę, kad būtų galima aptikti bet kokį klaidos pranešimą.
- 2) Pasirodo gedimo pranešimas: sistemoje aptiktas gedimas.
- 3) "Volkswagen" OBD (borto diagnostikos įrankis) prijungiamas prie transporto priemonės sistemos ir pradedamos nuskaitymo operacijos.
- 4) Radarų sistemoje aptiktas gedimas
- 5) Instruktorius pataria besimokančiajam patikrinti radaro laidų sistemą. Patikrinama radaro elektros instaliacijos schema

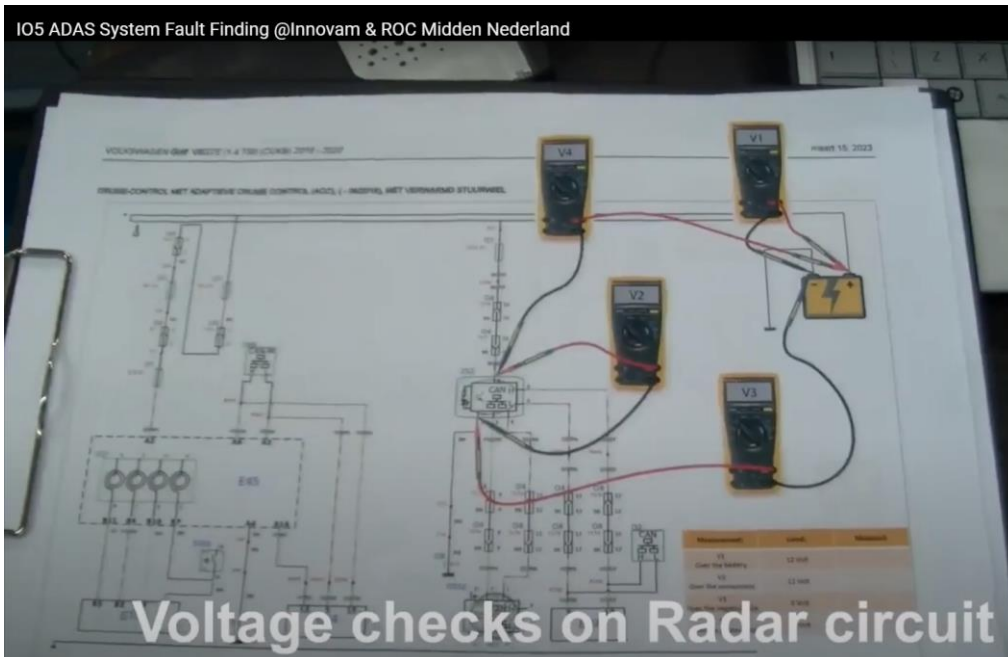


IO5 ADAS System Fault Finding @Innovam & ROC Midden Nederland



6) Atliekami radar elektrinių grandinių įtampos patikrinimai

IO5 ADAS System Fault Finding @Innovam & ROC Midden Nederland



7) Mokiniai pateikiama schema su teisingomis įtampomis, kurias reikia nustatyti kiekviename matavimo gnybte. Stažuotojui taip pat duodama užduotis atlikti visus matavimus multimetru ir užrašyti aptiktus matavimus. Dėl to radare neaptinkama jokia įtampa, todėl mokinys gali daryti išvadą, kad gedimas yra pliusinėje pusėje.



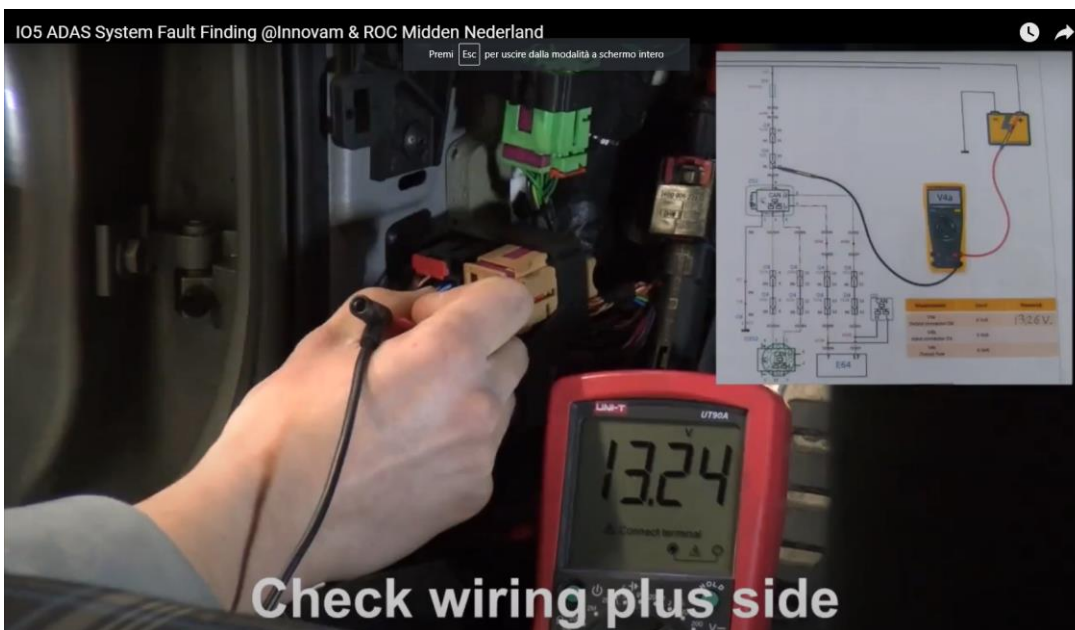
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO5 ADAS System Fault Finding @Innovam & ROC Midden Nederland

Measurement:	Good:	Measured:
V1 Over the battery	12 Volt	13,26 V
V2 Over the component	12 Volt	0 V
V3 Over the negative side	0 Volt	0 V
V4 Over the positive side	0 Volt	13,24 V

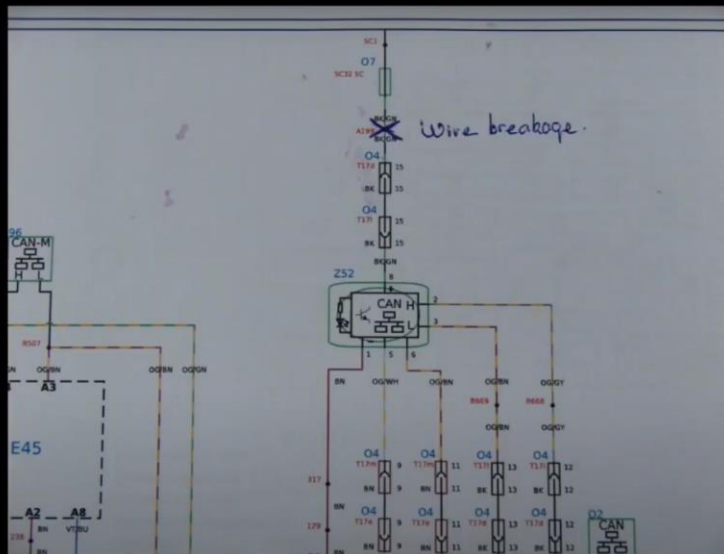
No voltage on Radar, problem in plus side



8) Atlikęs visus matavimus mokinyis sužinos, kad transporto priemonės radaro laiduose yra gedimas.



IO5 ADAS System Fault Finding @Innovam & ROC Midden Nederland



Fault found: defect wiring!

- 9) Tada mokiniui parodomi 3 pagrindiniai vielos remonto būdai:
 - a. Nupjaukite du nutraukto laido kraštus, įstatykite plastikinę vamzdžio jungtį ir sulituokite abi dalis. Tada gabalas sutvirtinamas per Bunseno degiklį;
 - b. Nupjaukite du nutrūkusios vielos kraštus, susukite abu kraštus ir sujungkite juos į unikalią vielą. Naujas laidas įdedamas į plastikinio vamzdelio jungtį, kuri sulituojama per Bunseno degiklį;
 - c. Nupjaukite du nutrūkusios vielos kraštus, susukite abu kraštus ir sujungkite juos į unikalią vielą. Naujoji viela prieš tai suvirinama, tada įdedama į plastikinį vamzdelį ir sutvirtinama per Bunseno degiklį.
- 10) Po remonto tikrinama radaro įtampa: Įtampa: 13,12 Įtampa, todėl radaras yra gerai
- 11) Tada iš OBD programinės įrangos sąsajos ištrinami visi gedimų kodai.
- 12) VW automobilis vėl užregistruotas: gedimų kodų nėra!

VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai



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



Mokiniai buvo įsitraukę ir
susidomėję

TAIP

*Pastabos: Mokiniai turėjo
išankstinių žinių apie ADAS iš
savarankiško mokymosi*

Mokiniai gebėjo pritaikyti
teorines žinias praktinėms
užduotims atlikti.

TAIP

Mokiniai galėjo atlikti užduotis

TAIP

*Pastabos: reikėjo instruktorių
nurodymų*

Mokiniai galėjo dirbti
savarankiškai

Iš dalies

Mokiniai žinojo apie saugos
procedūras

TAIP

Mokiniai galėjo naudotis
diagnostikos priemonėmis

TAIP

*"Volkswagen" pardavėjo
diagnostikos įrankiai*

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai	Pasiekta
Laukiami rezultatai	Pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Pakankamas lygis, kad būtų galima atlikti eksperimentą, nes iš anksto mokomasi savarankiškai.



	Būtų naudinga daugiau praktikos skaityti elektros instaliacijos schemas.
Įranga ir įrankiai	Tinkamai naudojamas
Priežiūra ir mokymas	Efektyvus <i>Pastabos: Mokiniai labai noriai mokėsi ir atidžiai klausėsi trenerio patarimų. Šiuo metu šiame mokyme nėra tobulintinų dalykų, kuriuos būtų galima nurodyti</i>
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	ADAS sistemų gedimų nustatymo praktika
Trūkstami mokinių įgūdžiai:	Žinios apie organizacinius / verslo vaidmenis
Mokytojų vaidmens tobulinimas:	<ul style="list-style-type: none">✓ Platesnė galimybė mokyti mokytojus arba atnaujinti žinias✓ Geresnės arba naujausios programinės įrangos ar diagnostikos priemonių žinios
Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai	



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



EQF 3 lygis	taisyti pagrindinius ADAS komponento, t. y. kameros arba ultragarso jutiklio, grandinių gedimus.
EQF 4 lygis	Išplėstinių ADAS sistemų problemų, pavyzdžiui, transporto priemonė staigiai stabdo be žinomos priežasties, šalinimas.
EQF 5 lygis	-



3 variantas - "Volvo XC40" stovėjimo stabdžių trinkelį keitimas įkraunant Geteborgo technikos koledže, Švedijoje

Šioje programoje mokiniai mokomi gauti informacijos apie stovėjimo stabdžių trinkelį keitimą iš "Volvo" atstovybės OBD - borto diagnostikos įrankio.

Per OBD sąsają operatorius gali naudotis visomis turimomis techninės priežiūros funkcijomis ir pasirinkti vieną iš kelių diagnostikos sekų.

[Remiantis Geteborgo technikos koledžo \(Göteborgs Tekniska College\)](#) parengtu e. mobilumo mokymo programų rinkiniu, tokios temos gali būti nagrinėjamos moduluose "Elektros mašinos ir transmisija".

Modulio pavadinimas	Trukmė	Turinys
Informuotumas apie elektromobilius	4 valandos (teorija)	<ul style="list-style-type: none">● Aplinkosaugos klausimai ir apribojimai● Rinkos plėtra● Bendra nuosavybės kaina● Naudojama technologija
Akumuliatorių sistemos apžvalga	8 valandos (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none">● Akumuliatoriaus technologija● Elektros sauga● Akumuliatoriaus valdymas● Naudojimas● Patvarumas
Ličio jonų akumuliatoriaus sistema	16 valandų (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none">● Ląstelių formatai● Fizikinė chemija● Tiekimo grandinė● Sistemos projektavimas● gamyba
Elektromobilių įkrovimas ir elektros energijos tiekimas	12 valandų (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none">● Režimai● Elgesys● Infrastruktūra● Verslo modelis● Maitinimo komponentai



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



Elektros mašinos ir transmisija	16 valandų (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none"> ● Pavaros apžvalga ● Hibridinių jėgainių tipologijos ● Grandinės teorija
---------------------------------	----------------------------------	--

Užduotis: Volvo XC40 stovėjimo stabdžių trinkelėlių keitimas.

Tokioje procedūroje aprašytos operacijos nėra susijusios su HV akumuliatoriumi ar ličio jonų elementais; iš tikrųjų užduotis yra susijusi su transporto priemonės perjungimu į techninės priežiūros režimą per "Volvo OBD", kad būtų galima pakeisti stabdžių trinkelėles. Dėl šios priežasties tokia procedūra gali būti tinkama net EQF 3 lygio mokiniams, kurie nėra įgiję EiP (elektra instruktuo asmens) kvalifikacijos.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>Stovėjimo stabdžių trinkelėlių keitimas HV transporto priemonėje</i>
Mokymosi tikslai	Mokymasis bendrauti su EV atliekant pakeitimo darbus
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Transporto priemonių mechanikos pagrindai, naudojimasis rankiniais įrankiais, keltuvas
Sunkūs įgūdžiai	Transporto priemonių mechanikos pagrindai, naudojimasis rankiniais įrankiais, keltuvas
Minkštieji įgūdžiai	Žinios apie stovėjimo stabdžių sistemą. Gebėti skaityti ir suprasti dirbtuvių vadovuose ir diagnostikos įrankiuose pateiktas procedūras.
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (progozė)	EQF #3
Naudotina įranga ir įrankiai	Liftas Rankiniai įrankiai "Vida" diagnostikos įrankis



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



Kiti susiję profesiniai vaidmenys	EV mokytojas / darbuotojas
Priežiūros ir mokymo veikla	EV mokytojo ir (arba) darbuotojo procesų apžvalga per pamoką, įskaitant pasirengimą remontui.
Laukiami rezultatai / sprendimas	Mokiniai geriau supras, kokia yra visa HV baterija, įskaitant turimą informaciją.

Procedūra

1-Pirmiausia naudokite keltuvą, kad paruoštumėte darbo vietą, tada atsuktuvu nuimkite varžtą nuo rato ir galiausiai nuimkite ratą, kuriame norite pakeisti atitinkamas stabdžių trinkeles.

2-Sujunkite transporto priemonę su "Volvo" OBD įrankiu, šiuo atveju "Vida".

3 - Tarp aptarnavimo funkcijų pasirinkite diagnostikos seką "stovėjimo stabdžių aptarnavimo padėtis".

4-Pirmiausia išjunkite transporto priemonę į darbinį režimą, tada išjunkite stovėjimo stabdį.

5-Stovėjimo stabdžiai dabar yra atjungti nuo HV sistemos. Dabar galima nuimti susidėvėjusią stovėjimo stabdžių trinkelę ir pakeisti ją nauja.

Bandymai buvo atliekami pagal techninę procedūrą, pavaizduotą šiame [vaizdo įrašė, kurį galima rasti IG2 oficialiame "YouTube" kanale @innovationgarageerasmuspro1264:](#)



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



Göteborgs
Tekniska College

Replacing parking brake pads on a Volvo XC40 Recharge

VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir
susidomėję

TAIP

Mokiniai gebėjo pritaikyti
teorines žinias praktinėms
užduotims atlikti.

TAIP

Mokiniai galėjo atlikti užduotį

TAIP

Mokiniai galėjo dirbti
savarankiškai

Iš dalies

*Gilesnės žinios apie pagrindinius
automobilių mechanikos ir*



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



*diagnostikos įrankius, kad būtų
galima dirbti savarankiškai.*

Mokiniai žinojo apie saugos
procedūras

TAIP

Tik apsauginiai batai

Mokiniai galėjo naudotis
diagnostikos priemonėmis

Iš dalies

*Norint teisingai interpretuoti
oficialaus pardavėjo diagnostikos
įrankių sąsajas, reikėjo gairių.*

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai	Pasiekta
Laukiami rezultatai	Pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Norint dirbti savarankiškai, reikėtų gilesnių automobilių mechanikos pagrindų ir diagnostikos įrankių žinių.
Įranga ir įrankiai	Norint efektyviai dirbti, reikėtų geriau išmanyti prekiautojų programinę įrangą.
Priežiūra ir mokymas	Efektyvus

Verslo technikai



Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Dalinis
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Geresnės žinios apie prekiautojų OBD
Trūkstami mokinių įgūdžiai:	Žinios apie organizacinius / verslo vaidmenis
Mokytojų vaidmens tobulinimas:	<ul style="list-style-type: none">✓ Platesnė galimybė mokyti mokytojus arba atnaujinti žinias✓ Reikėtų daugiau įmonių instruktorių, kurie būtų paskirti mokyti profesinio rengimo ir mokymo srityje
Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai	
EQF 3 lygis	-
EQF 4 lygis	-
EQF 5 lygis	-



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



4 variantas - BMW el. automobilių akumuliatorių priežiūra @ VAVM, Lietuva

Šią programą sukūrė ir išbandė Lietuvos komanda, kurią sudarė profesinio mokymo teikėjas [VAVM - Vilniaus automechanikos ir Verslo mokykla](#) ir "[Moller Auto Lietuva](#)", nacionalinis "Volkswagen" ir "Audi" atstovas, įsikūręs Vilniuje.

[VAVM - Vilniaus automechanikos ir Verslo mokykloje](#) veikia dvi pagrindinės specializacijos:

- Automobilių mechanikas (EQF 4)
- Automobilių elektros įrangos remontininkas (EQF 4)

Šiuo metu kursuose nesuteikiama specializacija HEV/EV arba avionikos grandinių srityje, tačiau darbo vietoje vykdomas mokymas apima ir hibridinių ar elektrinių transporto priemonių techninės priežiūros ir diagnostikos operacijas. Mokymo moduliai apima turinį, žinias ir įgūdžius, tinkamus tapti atspirties tašku, kuriuo gali būti grindžiamas tolesnis e. mobilumo mokymas. Tokios temos apima šiuos modulius:

- Variklių techninė priežiūra
- Transmisijos techninė priežiūra
- Automobilių elektros įrangos remontas
- Variklių elektros įranga
- Perdavimo elektros įranga
- Automobilių komforto ir saugos elektros įranga

Užduotis: HV akumuliatorių bloko techninė priežiūra

Kadangi su aukštosios įtampos grandinėmis dirbama praktiškai, tokias procedūras gali atlikti tik mokiniai, išklausę sertifikuotą EiP (angl. electrically instructed person) kursą.

Norėdami sužinoti, kaip saugiai naudotis elektromobiliu ir (arba) elektra varomu varikliu, peržiūrėkite IG2 projekto [IO2 vaizdo įrašą](#). Be to, išsamios instrukcijos apie HV akumulatoriaus modulių keitimą aprašytos [4 išvesties](#) vaizdo įrašė.



PROJEKTO FORMA

Užduotis	<i>Elektroninių automobilių akumuliatorių priežiūra</i>
Mokymosi tikslai	HV akumuliatoriaus valdymo bloko gedimų nustatymas, tinkamas išmontavimas, remontas, kodavimas
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Išplėstinės mechanikos, elektronikos ir programinės įrangos sąsajų žinios
Sunkūs įgūdžiai	Teisingas mechaninių ir saugos įrankių naudojimas. BMW diagnostinis testeris, multimetras, litavimo stotelė, pirštinės, mechaniniai įrankiai ir kiti specialūs įrankiai. Tinkamas pavojingų medžiagų valdymas (litavimo dėmai)
Minkštieji įgūdžiai	Anglų kalba
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (prognozė)	<p>HV akumuliatoriaus viduje esančių valdymo blokų gedimų šalinimas</p> <p>Įvairios IEC reikalavimus atitinkančios diagnostikos priemonės, reikalingos triukščių šalinimui ir (arba) remontui</p> <p>Saugos priemonės, susijusios su HEV/BEV, skirtingi reikalavimai ir įranga skirtingiems prekės ženklams</p> <p>EQF 3 lygis</p>
Naudotina įranga ir įrankiai	Multimetras, litavimo stotelė, pagrindiniai išardymo įrankiai, apsaugos priemonės, veržliarakčių įrankių rinkinys, sandarumo testeris, BMW pardavėjo programinė įranga, šepetėliai.
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	BEV/HEV specialistas ir (arba) prižiūrėtojas

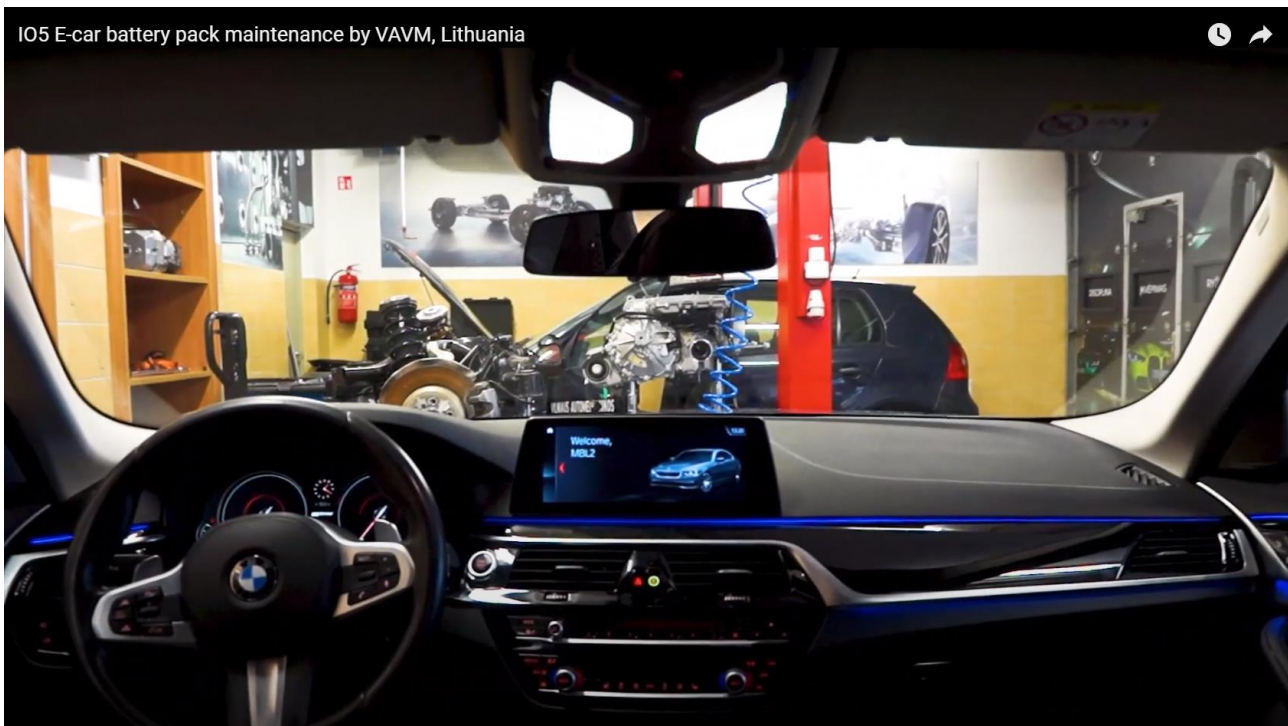


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Priežiūros ir mokymo veikla	Pamokos metu vykstančių procesų apžvalga, susijusi su pasiruošimu remontui
Laukiami rezultatai / sprendimas	Mokiniai žinos, kaip diagnozuoti problemą, pasiruošti remontui, taisyti valdymo bloko grandinės takelius.

Bandymai buvo atliekami pagal techninę procedūrą, pavaizduotą šiame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [IG2 oficialiame "YouTube" kanale @innovationgarageerasmuspro1264](#):



Šiame vaizdo įrašė parodytas turinys reiškia, kad techninės priežiūros kištukas, jungiantis HV akumuliatorių ir el. transporto priemonę, jau išimtas, taip pat išimtas ir HV akumuliatorius bei padėtas ant techninės priežiūros stalo.

Procedūra:

-Naudojant EN IEC 60900 reikalavimus atitinkančius darbo įrankius, galinčius izoliuoti operatorių nuo iki 1000 voltų kintamosios srovės įtampos arba 1500 voltų nuolatinės srovės įtampos, nuimamas aukštos įtampos akumuliatoriaus dangtis.

-Vienas iš HV gnybtų kištukų yra sulietas ir pažeistas

-Atjungti visus akumuliatoriaus kištukus ir patekti į akumuliatoriaus modulių vietą



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

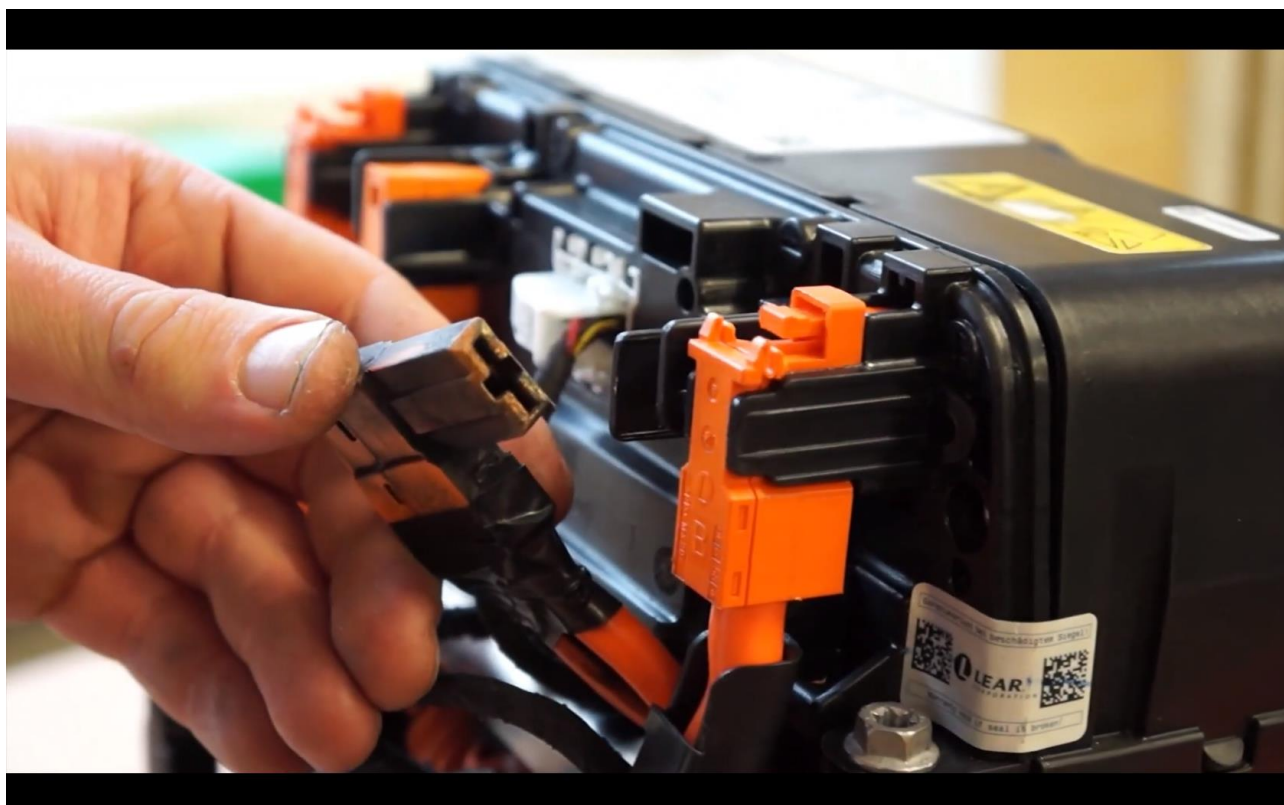


-Įtariamasis sugedęs modulis išimamas ir multimetru išmatuojama įtampa.

-Pakeičiamas naujas modulis ir atliekamas naujas įtampos bandymas

-Akumuliatoriaus nugarėlė vėl surenkama ir uždedamas dangtelis.

Taigi akumuliatorių galima įdėti atgal į transporto priemonę, kuri vėl bus prijungta tarnybiniu kištuku ir užkrauta.



VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir
susidomėję

TAIP

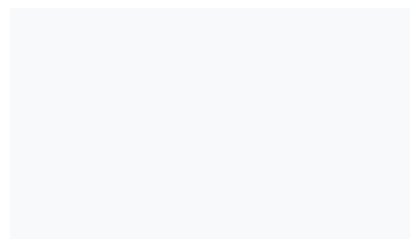


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



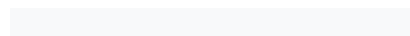
Mokiniai gebėjo pritaikyti teorines žinias praktinėms užduotims atlikti.

TAIP



Mokiniai galėjo atlikti užduotį

TAIP



Mokiniai galėjo dirbti savarankiškai

Iš dalies

Reikalingos profesinio mokymo instruktorių rekomendacijos

Mokiniai žinojo apie saugos procedūras

TAIP

Tik elektra aprūpinti žmonės

Mokiniai galėjo naudotis diagnostikos priemonėmis

Iš dalies

Norint teisingai interpretuoti oficialaus pardavėjo diagnostikos įrankių sąsajas, reikėjo gairių.

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai	Pasiekta
Kaip tai padaryti lengviau	Iš anksto išmokti teisingos darbo procedūros, naudojant vaizdo įrašą
Kaip tai padaryti sunkiau	Gedimų sukėlimas laiduose, o ne valdymo blokuose ir leidimas mokiniams patiems rasti problemas.
Laukiami rezultatai	Pasiekta



Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Bendras lygis buvo tinkamas.
Kokias žinias ar įgūdžius galėtumėte patobulinti?	Žinios, kaip elgtis su pavojingomis medžiagomis (litavimo dėmai, ličio jonų ir kt.). Būtina pateikti išsamesnius paaiškinimus, mokiniai turi būti atsargesni.
Įranga ir įrankiai	Mokiniai juos iš dalies vartojo teisingai. Apsaugines priemones reikėtų naudoti atidžiau.
Priežiūra ir mokymas	Efektyvus
Galimi patobulinimai	Galima turėti kelis HV akumuliatorių "manekenus". Taip daugiau mokinių galėtų išmokti atidaryti / uždaryti / patikrinti HV akumuliatorių valdymo blokus.
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Vis dėlto būtina paaiškinti, kad gedimai gali būti ne tik akumuliatoriuje ar valdymo bloke, bet ir laiduose. Pirmiausia reikia patikrinti laidus.
Trūkstanti mokinių įgūdžiai	Gebėjimas praktiškai taikyti darbo procedūras
Mokytojų vaidmens tobulinimas	Daugiau ryšių su verslo sektoriumi



Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai

EQF 3 lygis	Įkrovimo / iškrovimo HV sistema
EQF 4 lygis	HV akumulatoriaus nuotėkio tikrinimas
EQF 5 lygis	HV akumulatoriaus valdymo bloką, esančių HV akumulatoriaus viduje, tikrinimas



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



5 variantas - HV akumulatoriaus sistemos diagnostika hibridinėje transporto priemonėje @ ITS MAKER Academy, Italija

Tokią programą vykdė Bolonijoje įsikūrusi "[Fondazione ITS Maker](#)", rengianti pažangiųjų technologijų, mechatronikos ir automobilių pramonės sričių aukštųjų technikų kursus pagal EQF 5 lygį.

Įgyvendinant IG2 projektą, rengiami du su e. judumu susiję kursai:

- Hibridinių, elektrinių ir endoterminių variklių aukštasis technikas (EQF 5)
- Elektromobilių ir prijungtųjų automobilių bei pagalbinio vairavimo aukštasis technikas (EQF 5)

Kadangi abiejuose profiliuose numatyti aukšti specializacijos standartai, kuriuos galima pasiekti baigus aukštojo mokslo kursą po bendrojo vidurinio išsilavinimo pažymėjimo (EQF 4), dabartinė IO5 programa skirta tik profesinio rengimo ir mokymo besimokantiesiems, turintiems išankstinių žinių ir įgūdžių apie:

- Transporto priemonių grandinių elektrinės schemas
- Elektros ir elektronikos technologijos ir taikomosios programos
- Įrengimo ir techninės priežiūros technologijos ir metodai

IO5 užduotis, kurią vykdo "Fondazione ITS Maker" hibridinių, elektrinių ir endoterminių variklių kursas, yra susijusi su hibridinio automobilio "Toyota Auris Hybrid" HV sistemos diagnostika.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>HV akumuliatorių sistemos diagnostika</i>
Mokymosi tikslai	Išmanyti pagrindines transporto priemonių elektros ir elektronines grandines, kad būtų galima atlikti teisingą techninę priežiūrą gedimų atveju.
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Elektros schemas skaitymas, laboratorinių schemų ir elektronikos pagrindų išmanymas,



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

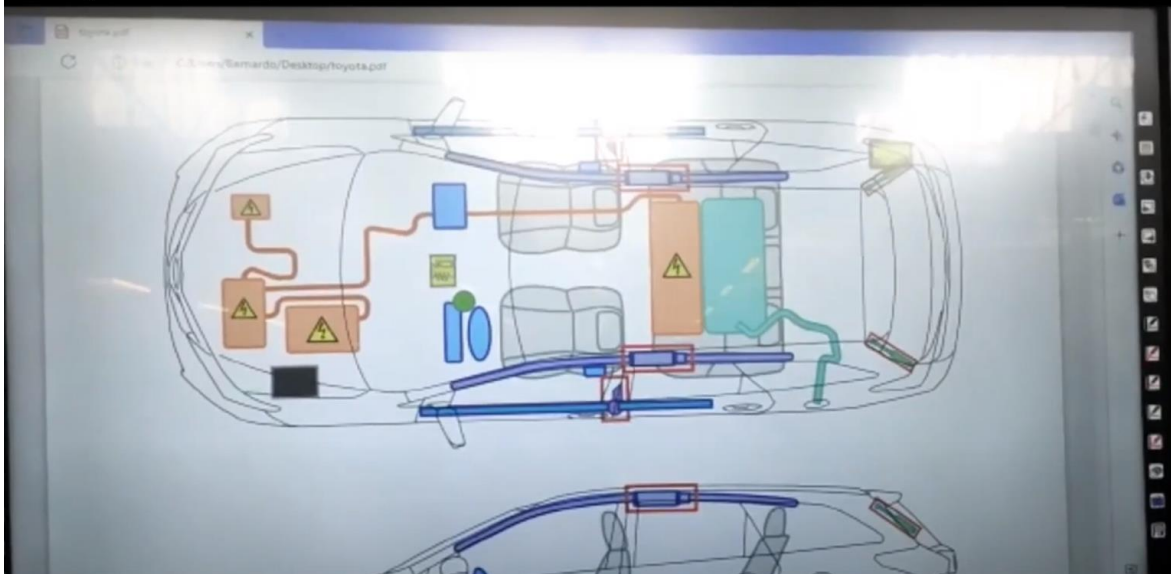


Sunkūs įgūdžiai	Turėti diplomą ir (arba) kvalifikaciją, taip pat ne mažesnę kaip stažuotės automobilių sektoriuje patirtį.
Minkštieji įgūdžiai	saugos taisyklių laikymasis darbo vietoje, ypač elektros pavojaus atveju.
Veikla ir procedūros, reikalingos EQF lygiui (prognozė)	Elektros dalių matavimas ir analizė bei pažeistų ir (arba) sugedusių dalių remontas.
Naudotina įranga ir įrankiai	Elektros matavimo ir diagnostikos įrankiai.
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	Programinės įrangos programuotojai ir techninės įrangos kūrėjai
Priežiūros ir mokymo veikla	Tinkamai naudoti asmenines saugos priemones ir darbo įrankius.
Laukiami rezultatai / sprendimas	Išmanyti pagrindines transporto priemonių elektros ir elektronines grandines, kad būtų galima atlikti teisingą techninę priežiūrą gedimų atveju.

Bandymai buvo atliekami pagal techninę procedūrą, pavaizduotą šiame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [IG2 oficialiame "YouTube" kanale](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



IO5 HV system diagnostics @ ITS MAKER



From the safety data sheet
it is possible to individuate the high voltage-components.

Procedūra:

1. HV komponentų nustatymas

Pirmiausia operatorius turi galėti tiksliai nustatyti, kur el. transporto priemonėje yra HV akumulatorius. Dokumentus galima rasti [Schede di Soccorso svetainėje](#) - daugiakalbėje Šveicarijos interneto svetainėje, kurioje galima rasti pagalbinių failų su variklio sandara, akumulatoriaus buvimo vieta ir kitos naudingos informacijos apie bet kurios markės automobilį.

Panaši svetainė tik italų kalba [Scheda di Soccorso](#).

Suradus akumuliatorių, jį galima išimti laikantis saugos procedūrų, aprašytų dabartinio "ITS Maker Academy" IG2 projekto [2](#) ir [3 rezultatuose](#).

Aukštos įtampos komponentai aiškiai atpažįstami pagal oranžinius laidus ir ženklus - tiek variklio skyriuje, tiek automobilio viduje).

2. HV akumulatoriaus išėmimas

Po galine sėdyne esantis HV akumulatorius turi būti išimtas pagal atitinkamo gamintojo (šiuo atveju "Toyota") aprašytas saugos taisykles. Prieš pradėdant faktinį nuėmimą, reikia ištraukti darbinį kištuką, kad akumulatorius būtų atjungtas nuo HV laidų. Veiksmai turi būti atliekami su individualiomis apsaugos priemonėmis, tokiomis kaip izoliacinės pirštinės, akiniai ir veido skydas, kad operatorius būtų apsaugotas nuo bet kokio elektros lanko.

3. HV akumulatoriaus įtampos tikrinimas



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



Iš anksto išbandykite įrankį naudodami multimetą ir 12 V akumuliatorių. Niekada nepradėkite matuoti HV akumuliatoriaus įtampos, nes nėra tikra, kad matavimas teisingas. Taigi pirmiausia išmatuokite įtampą ant žemos įtampos akumuliatoriaus, tada pereikite prie jos matavimo ant HV akumuliatoriaus, o vėliau grįžkite prie žemos įtampos akumuliatoriaus. Jei trečiasis matavimas sutampa su pirmuoju, visi matavimai yra teisingi.

3 ir 4 klasės multimetą reikia naudoti, kai naudojama aukšta įtampa.

4. Aukštos įtampos akumuliatorių relių valdymas

Pirmiausia prijunkite ir patikrinkite teigiamąją relę, tada neigiamąją relę. Įtampa yra 0 V, tokiu atveju HV akumuliatorius neveikia. Prieš keičiant bet kurį sugedusį akumuliatoriaus elementą, reikia patikrinti ir nuotolinio valdymo jungiklius bei elektrinių bloką įtampą.

VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir susidomėję

TAIP

Mokiniai gebėjo pritaikyti teorines žinias praktinėms užduotims atlikti.

Iš dalies

Mokiniai galėjo atlikti užduotį

TAIP

Mokiniai galėjo dirbti savarankiškai

Iš dalies

reikėjo instruktoriaus nurodymų

Mokiniai galėjo rasti trūkumų

Iš dalies

reikėjo instruktoriaus nurodymų



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



Mokiniai žinojo apie saugos
procedūras

TAIP

Mokiniai galėjo naudotis
diagnostikos priemonėmis

Iš dalies

*Norint teisingai interpretuoti
oficialaus pardavėjo diagnostikos
įrankių sąsajas, reikėjo gairių.*

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai	Pasiekta
Laukiami rezultatai	Iš dalies: norint įgyti patirties, reikia daugiau praktikos
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Iš dalies tinkamas. Besimokantiesiems vis dar trūksta praktinių įgūdžių
Įranga ir įrankiai	Norint efektyviai dirbti, reikėtų geriau išmanyti prekiautojų programinę įrangą.
Priežiūra ir mokymas	Efektyvus
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas



Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	-
Trūkstami mokinių įgūdžiai:	Gebėjimas taikyti darbo procedūras mokymosi aplinkoje
Mokytojų vaidmens tobulinimas:	<ul style="list-style-type: none">✓ Platesnė galimybė mokyti mokytojus arba atnaujinti žinias✓ Geresnės ir naujausios žinios apie pardavėjų programinę įrangą arba diagnostikos įrankius.
Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai	
EQF 3 lygis	saugos procedūrų taikymas įtampos transporto priemonėse
EQF 4 lygis	Pagalbinio vairavimo sistemų diagnostavimas ir jų kalibravimas
EQF 5 lygis	Elektromobilių anomalijų diagnostavimas naudojant ADAS



3. Profesinio mokymo įstaigų mokinių atsiliepimų rinkimas

Kaip teigiama IO1 dokumente apie bandomosios mokymų programos apie e. mobilumą rengimą, svarbi pačios programos dalis - rinkti besimokančiųjų atsiliepimus apie tai, kaip jie vertina mokymų patirtį ir kaip jie patys ją vertina.

Klausimai gali skirtis priklausomai nuo eksperimento mokymosi tikslų ir profesinio mokymo paslaugų teikėjo EQF lygio, tačiau paprastai, norint pateikti grįžtamojo ryšio klausimynus mokymo veiklos poveikiui įvertinti, reikėtų atitikti šiuos kriterijus:

- formos turėtų būti renkamos anonimiškai, kad respondentai galėtų laisvai išreikšti savo nuoširdžius ir sąžiningus atsiliepimus apie mokymo programą popieriniu arba skaitmeniniu formatu;
- klausimai gali būti su keliais atsakymų variantais arba skalės formos, tačiau bet kuriuo atveju turėtų būti palikta vietos papildomiems komentarams ar pastaboms;
- reikėtų įvertinti, kiek mokymo vieta padėjo mokiniams ugdyti e. mobilumo įgūdžius;
- reikėtų įvertinti mentorystės ar priežiūros veiklos veiksmingumą;
- Reikėtų įvertinti, kiek ankstesnės žinios ir įgūdžiai leido besimokantiems maksimaliai pasinaudoti mokymo programa;
- reikėtų įvertinti, kaip besimokantieji suvokia faktinį e. mobilumo įgūdžių ugdymą;
- kiek besimokantieji mano, kad yra tinkamai pasirengę pereiti į darbo rinką.

Surinktų atsiliepimų pavyzdžiai pateikiami toliau esančiose diagramose, kuriose pateikiami apibendrinti visų šalių ir EQF lygių duomenys be lyties.

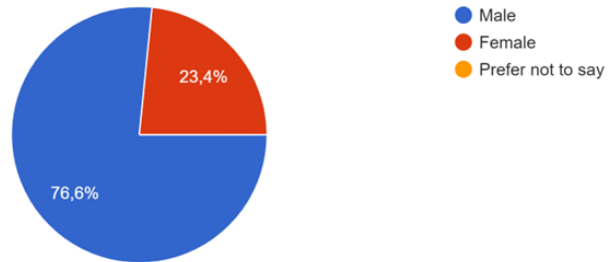
Atsakymai su skalėmis nuo 1 iki 5 reiškia, kad respondentų buvo prašoma įvertinti klausimų sakinį balais nuo 1 (visiškai ne) iki 5 (visiškai taip).



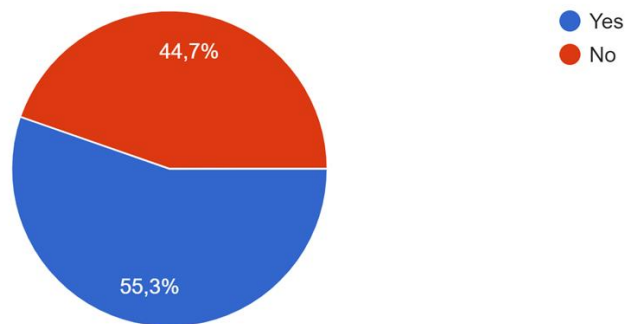
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Your gender



I already took classes in electro-mobility or HEV/BEV before participating in the project

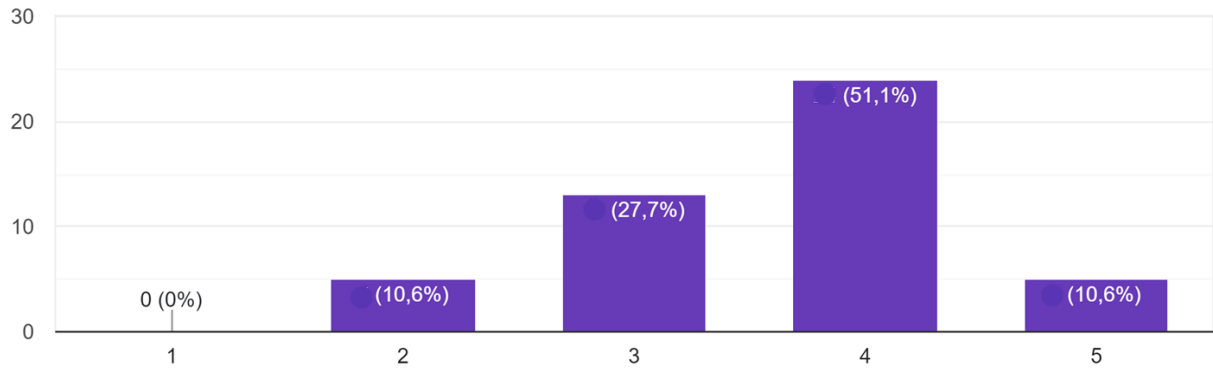




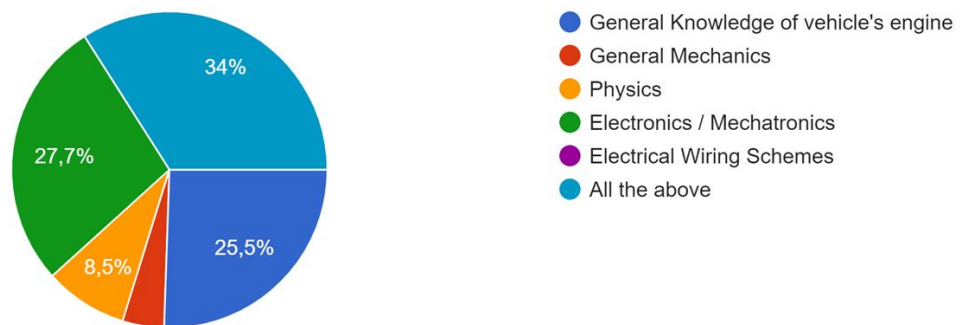
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



I think my previous knowledge & skills level was enough for me to take part in HEV/BEV testing

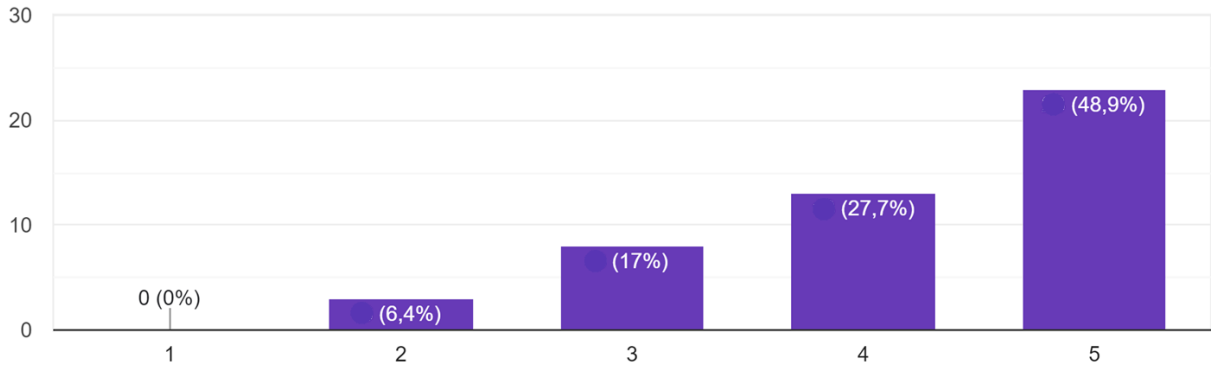


Which of the following was most helpful for you to make the most out of the HEV/BEV testing?

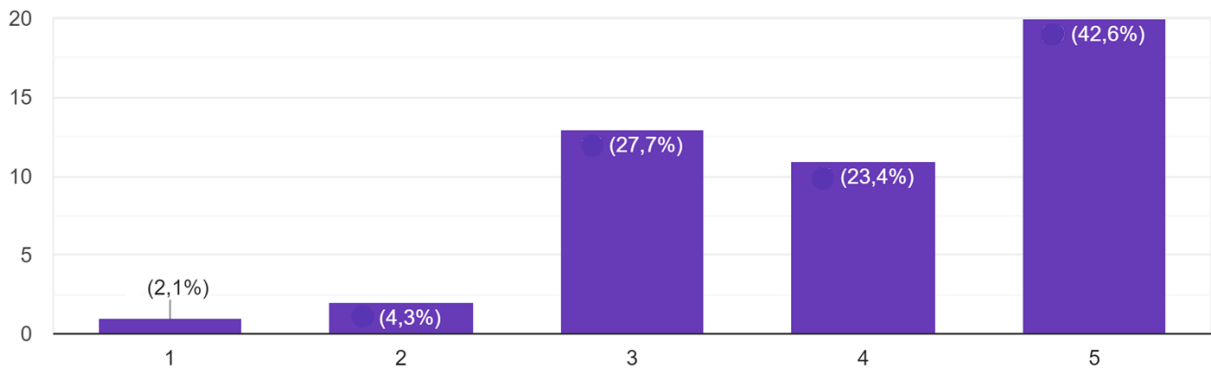




After the testing, I think I developed knowledge and skills about how a to work safely on an HEV/BEV vehicle

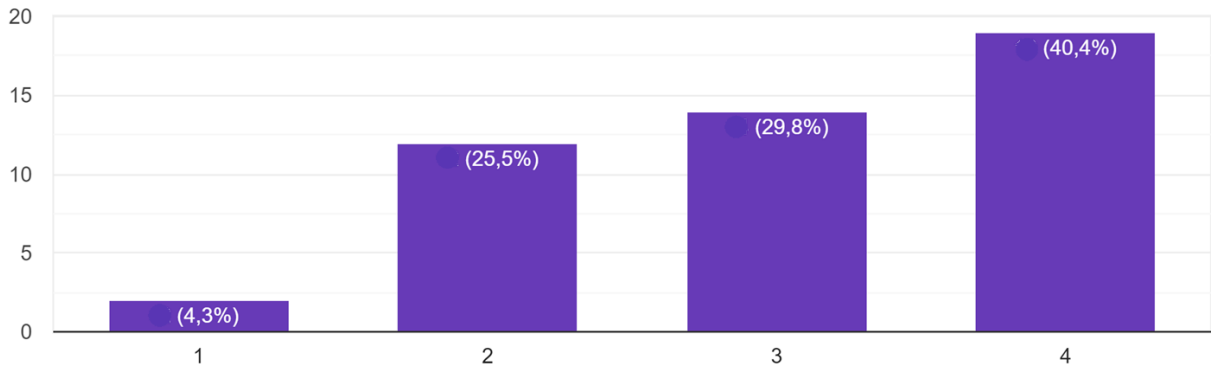


I think I can read electrical circuit wiring schemes

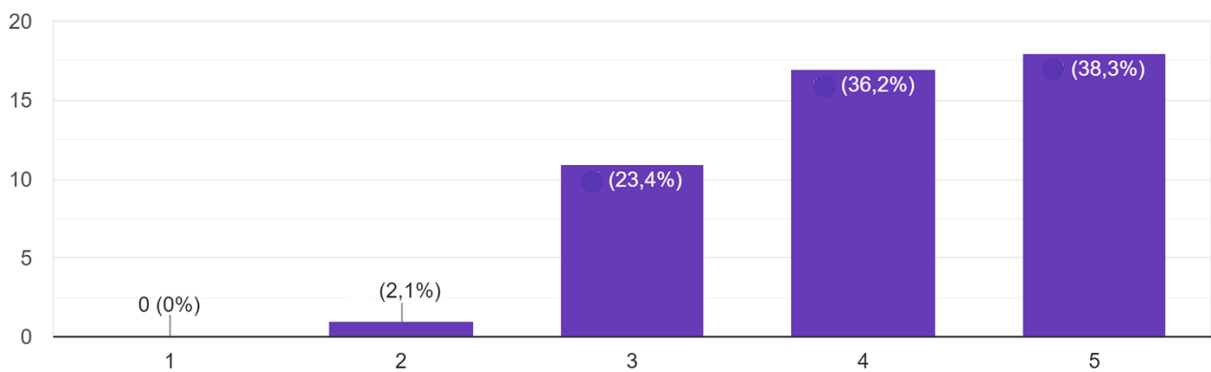




I developed knowledge and skills about ECU - Engine Control Units circuits damage & repair

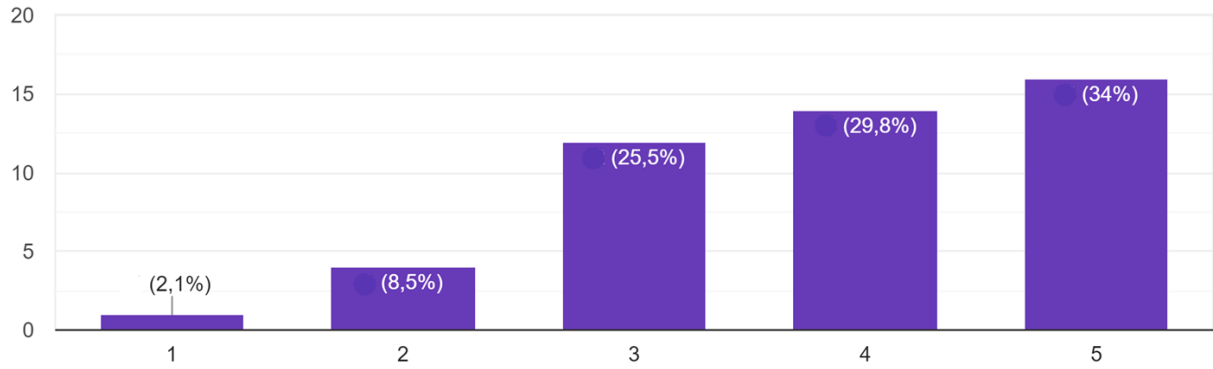


I developed knowledge and skills about ADAS calibration and diagnostics

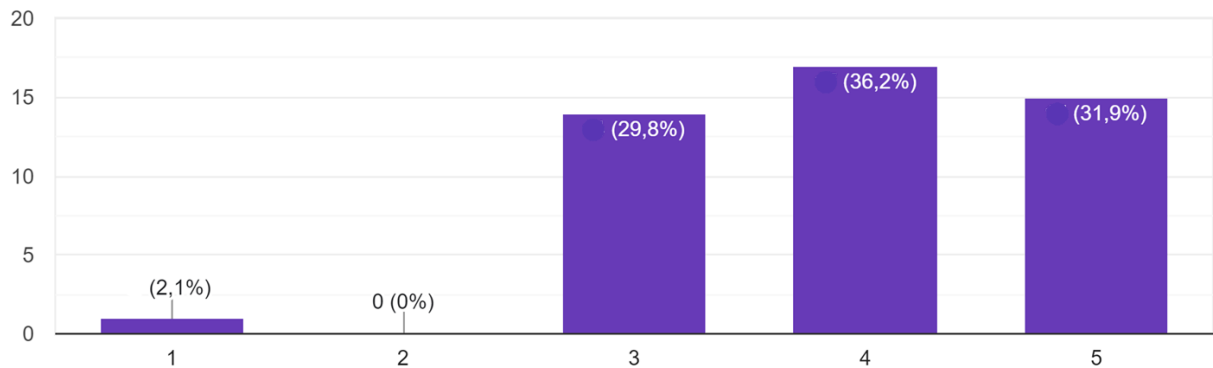




I developed knowledge and skills about how to perform failure diagnosis & repair in a EV/HEV system

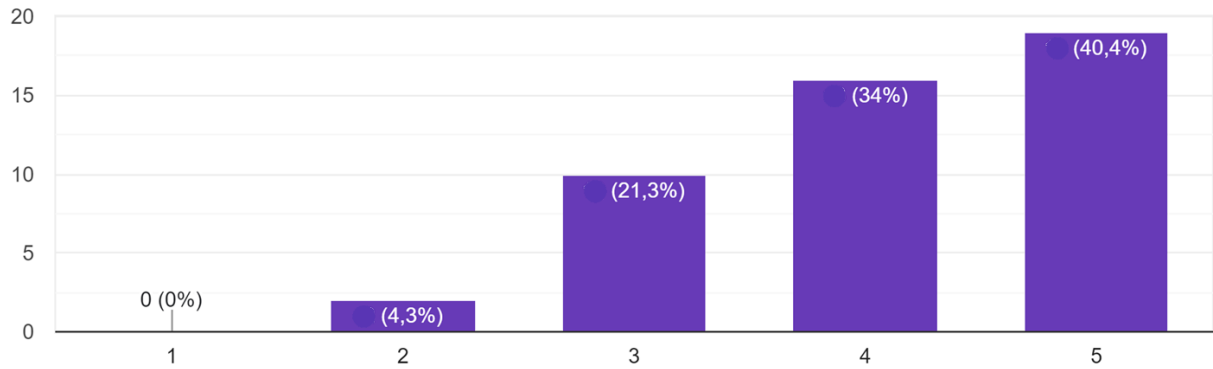


I developed knowledge and skills about assisted braking systems in a EV/HEV system

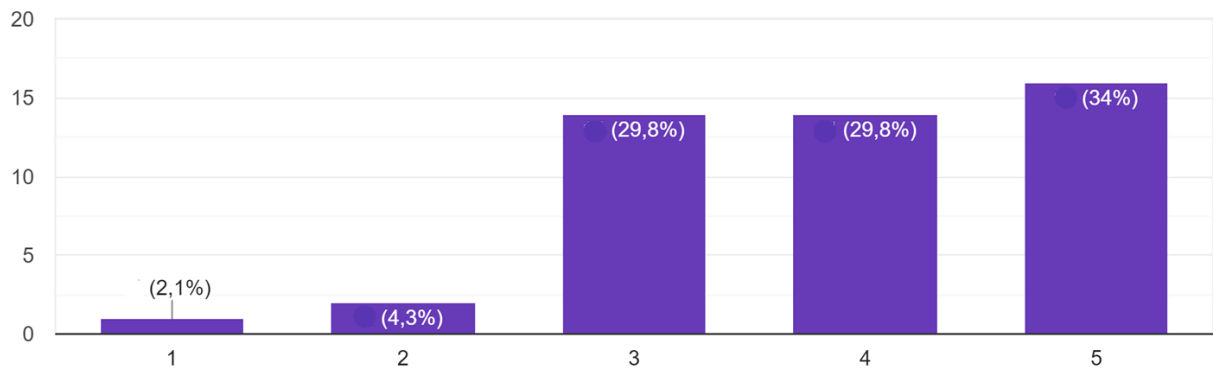




I developed knowledge and skills about EV/HEV battery

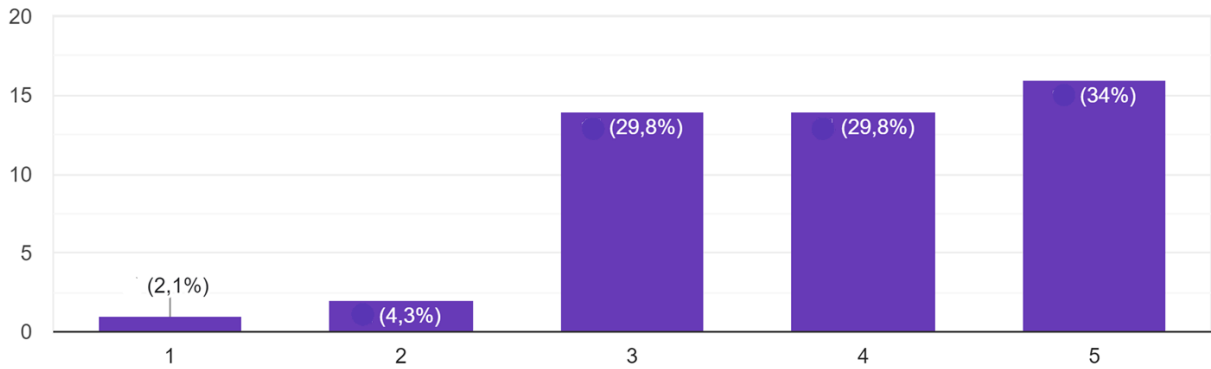


I developed skills in using EV/HEV diagnostic tools

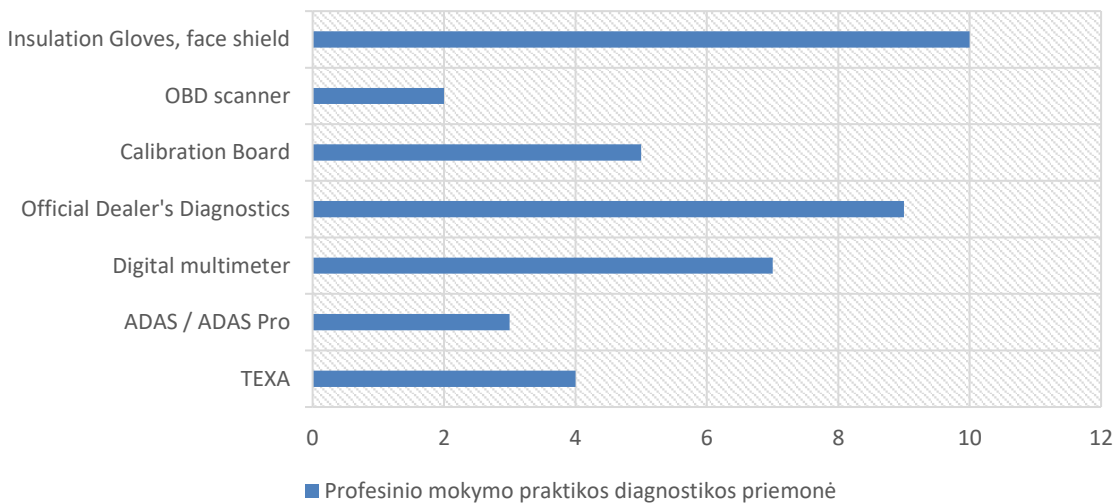




I developed skills in using EV/HEV diagnostic tools

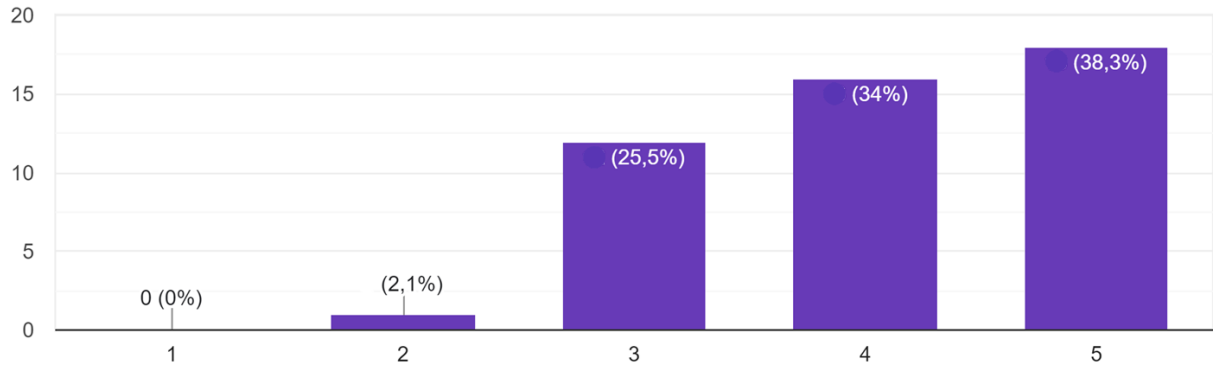


% Profesinio mokymo praktikos diagnostikos priemonė

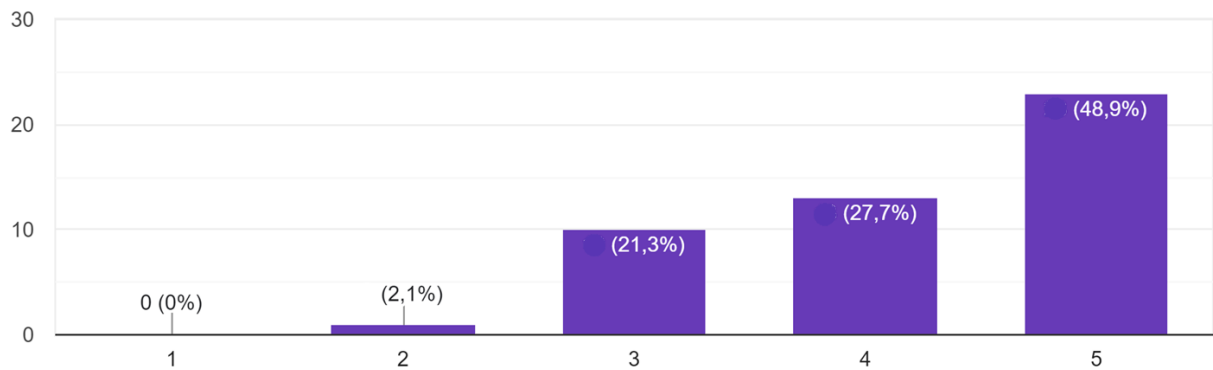




I think I have better ideas about how a company workplace or a production plant or car workshops works



Thanks to the testing, I think I am better prepared for the automotive job market



Išvada: kam skirtas šis dokumentas?

Šis dokumentas yra "Erasmus+" projekto "Inovacijų garažų garažas", kuriuo siekiama ugdyti ekologiškus automobilių sektoriaus įgūdžius profesinio mokymo lygmeniu, 5 intelektinis rezultatas.

Konkretus tokio dokumento tikslas - pateikti gaires profesinio mokymo mokytojams ir dėstytojams, norintiems įvesti hibridinius ar elektrinius variklius, aukštosios įtampos ir jų komponentus kaip modulinę ar integruotą mechanikos ar automobilių transporto kursų dalį.

Ypatingas projekto bruožas yra tai, kad daug dalyvių kartu kuria mokymo turinį, darbo vietos išdėstymą ir priemones, taip pat organizacines didaktinės metodikos detales (instruktorių, pagalbinių vaidmenis, vertinimo ir įvertinimo kriterijus). Kadangi "Inovacijų garažas" yra pasaulinė metodika, skirta diegti inovacijas "iš apačios į viršų" su daugeliu suinteresuotųjų šalių darbo vietos patalpose, šiuo projektu siekiama atnaujinti būdą, kuriuo paprastai vykdomi "dirbtuvių" arba "garažo" mokymai.

Taigi, tai tik pasiūlymas, kurį reikia pritaikyti konkrečiam turiniui, atsižvelgiant į tikslinių besimokančiųjų poreikius ir įprastus mokymo kursus profesinio mokymo organizacijoje.

IO5 dokumentas tinka tiek I-VET lygmens mokytojams ir instruktoriams (mokyklose, jaunimo ar suaugusiųjų mokymo centruose) 3-4 EQF lygmenyje, tiek H-VET 5 EQF lygmenyje (aukštojo mokslo, išskyrus universitetus, mokytojams). Vis dėlto e. mobilumo mokymuose gali dalyvauti įmonių vadovai, technikai ar instruktoriai - tiek gamybos įmonėse, tiek remonto dirbtuvėse, tiek prekybos atstovybėse, kai darbuotojams reikia tobulinti ar atnaujinti įgūdžius, susijusius su HV baterijų, HEV/EV transporto priemonių ir jų sudedamųjų dalių valdymu ir priežiūra.