



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



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

"Innovation Garage of Garages"

IO6 – Intellectual Output 6

Mokymo programa, susijusi su klientų aptarnavimu ir pirmosios intervencijos procedūromis, 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



Mokymo programa apie klientų aptarnavimą ir elektromobilių ir (arba) elektrinių variklinių transporto priemonių pardavimą po pardavimo

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

Ivadas: mokymosi modelis	4
1. Nuorodos į 6-ąjį rezultatą - e. judumo įgūdžius pagal dabartines profesinės kvalifikacijos sąrangas	7
2. Mokymo programų apie klientų aptarnavimą, pirmąją intervenciją ir popardaviminį aptarnavimą EV/HEV srityje kūrimas, testavimas ir rezultatų vertinimas	9
3. Profesinio mokymo įstaigų mokinių atsiliepimų rinkimas	49
Išvada: kam skirtas šis dokumentas?	58

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 "Inovacijų garažų garažas" (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

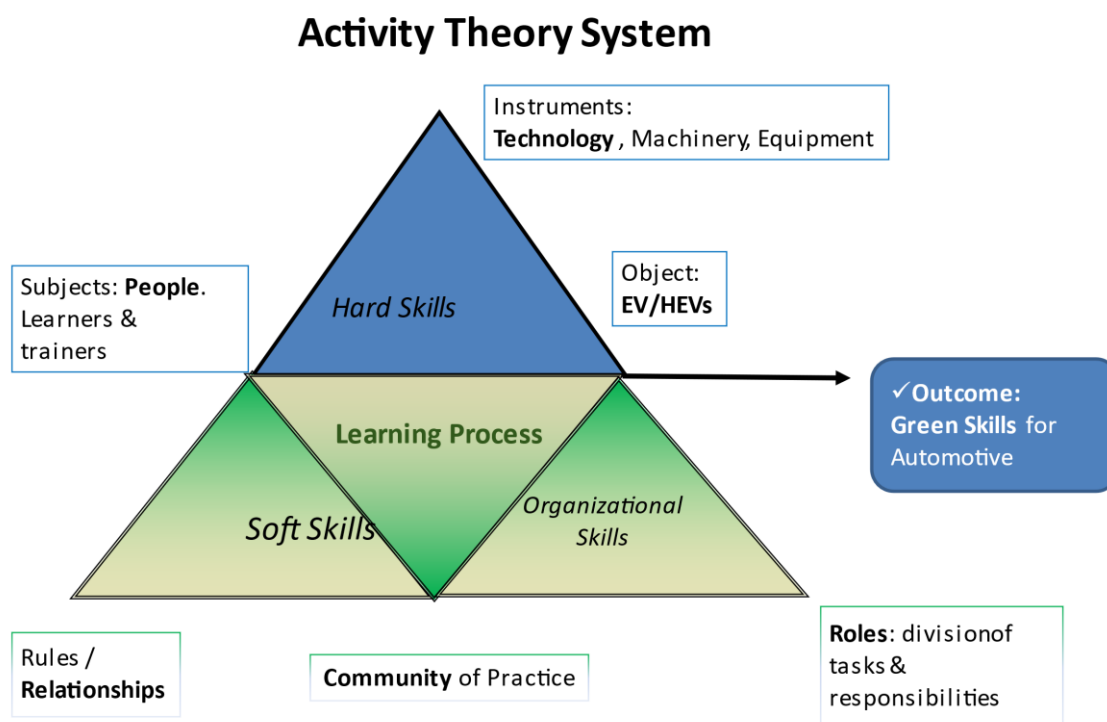
IO5: Elektroninių transporto priemonių avionikos sistemų techninė priežiūra

IO6: Pagalba po pardavimo ir klientų aptarnavimas, taip pat gelbėjimo keliuose ir saugos procedūros, susijusios su elektromobiliais ir (arba) HEV.

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", nustatydama 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 šių temų 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.

¹ Įvadinę "Veiklos teorijos" sistemos dokumentaciją rasite čia:

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



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



Būtent tai 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.




1. Nuorodos į 6 išeities rezultatą - e. judumo įgūdžiai pagal dabartines darbo kvalifikacijų sistemas.

IG2 projekto 6 uždavinys skirtas įgūdžiams, susijusiems su klientų aptarnavimu arba popardaviminiu aptarnavimu, taip pat su gelbėjimo keliuose ir saugos procedūromis avarių, gedimų ar gaisrų atvejais, susijusiais su elektra varomomis arba hibridinėmis transporto priemonėmis, 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).

6-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 [ALBATTIS](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (konkrečiai akumuliatorių sektoriui).

Pagal tokį klasifikavimą 6 išvestis susijusi su toliau išvardytomis darbo vietomis, atitinkančiomis EV/HEV variklio surinkimo operacijas:

	 DRIVES <small>Development and Research on Innovative Vocational Education Skills</small>	
Variklinių transporto priemonių surinkėjas		EV automobilių remonto ir tikrinimo personalas
Automobilių elektromechanikas		
Elektros kabelių surinkėjas		
Elektros įrangos surinkėjas		
Elektros įrangos inspektorius		
Elektros mechanikas		



Elektros priežiūros vadovas		
Automobilių akumuliatorių technikas		Akumuliatorių gamybos technikas
Akumuliatorių surinkėjas		Akumuliatoriaus modulio surinkimo technikas
Akumuliatorių testavimo technikas		Akumuliatorių kokybės technikas
		Baterijų perdirbimo technikas
	Prognozuojamos techninės priežiūros technikas	
	Funkcinė sauga [inžinierius/technikas]	
	Tvarumo vadybininkas	
Automobilių bandymų vairuotojas		
Priešgaisrinės tarnybos transporto priemonės operatorius		
Popardaviminio aptarnavimo 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, susijusių su elektromobilių ir (arba) elektrinių variklinių transporto priemonių aptarnavimu po pardavimo, klientų aptarnavimu ir gelbėjimu keliuose, 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 pradinius reikalavimus besimokantiems 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,
- priešžiūros 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. Konkrečios 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 vadovaujama 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,



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



besimokantieji, kurie nėra apmokyti apie elektros pavojus, niekada neturi praktiškai dirbti su HV akumuliatoriais. Taip atsitinka su aukštesniojo vidurinio išsilavinimo kursais, atitinkančiais EQF 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 akumuliatorius, kuriose dėstytojai demonstruoja teisingas akumuliatorių valdymo procedūras nedalyvaujant mokiniams, arba naudojami elektroniniai skydeliai, imituojantys variklio mechanizmą ar automobilio grandinės 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 bendrą gyvenimo patirtį: ar yra kokių nors galimai nepalankių sąlygų turinčių mokinių?

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, jei mokosi migrantai, menkai mokantys 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 variantas - Akumuliatorių sistemų eksploatavimo ir techninės priežiūros pavojaus priežastys @ Göteborgs Tekniska College (Švedija)

Šioje medžiagoje pateikiama trumpa ir apibendrinanti teorinė pamoka apie svarbią temą: kaip elgtis su ličio jonų akumulatoriais ir kaip išvengti išorinių ar vidinių veiksnių, keliančių pavojų žmonių sveikatai ir saugai bei gamtinei aplinkai.

[Remiantis Geteborgo technikos koledžo \(Göteborgs Tekniska College\) e-mobilumo mokymo programų rinkiniu, tokios temos gali būti nagrinėjamos moduluose "Akumuliatorių sistemos apžvalga" ir "Ličio jonų akumuliatorių sistema".](#)

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">● Akumulatoriaus technologija● Elektros sauga● Akumulatoriaus valdymas● Naudojimas● Patvarumas
Ličio jonų akumulatoriaus 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
---------------------------------	----------------------------------	--

Tai visiškai akivaizdi pamoka. Tai reiškia, kad reikia įgyti žinių apie fiziką ir chemiją, turinčių įtakos HV akumuliatoriams, jų moduliams ir elementams. Kita vertus, tai nereiškia jokių praktinių įgūdžių ar praktinio darbo. Kadangi turinys apie chemines reakcijas, chemines sudedamąsias dalis ir elektros laukus reguliuojančius įstatymus yra išplėstinis, tiksliniai mokiniai, kuriems šis turinys skirtas, yra nuo 5 ir aukštesnio EQF. Vis dėlto, atsižvelgiant į tai, kad programa yra visiškai teorinė, ji tinkama net 3 EQF besimokantiesiems, neturintiems jokios darbo saugos kvalifikacijos, susijusios su elektros darbais.

Užduotis: Suprasti pavojaus priežastis dirbant su akumuliatorių sistemomis

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	Pavojų, kylančių dirbant su akumuliatorių sistemomis, priežastys
Mokymosi tikslai	Ličio jonų akumuliatorių sistemos sauga ir saugumas; Kaip veikia akumuliatoriai; Energijos nuostoliai, susiję su šiluma; Akumuliatorių elementų prekių poveikis aplinkai.
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Pagrindinės chemijos žinios; Gebėti skaityti ir suprasti akumuliatorių sistemos procedūras; vadovus ir diagnostikos įrankius.
Sunkūs įgūdžiai	Gebėjimas naudotis diagnostikos įrankiu. Gebėjimas atpažinti tikrus fizinius komponentus. Žinios apie ličio jonų elementą
Minkštieji įgūdžiai	Gebėjimas skaityti ir suprasti dirbtuvių vadovų ir diagnostikos įrankių procedūras, susijusias su ličio jonų akumuliatorių sistema
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (progozė)	EQF 5
Naudotina įranga ir įrankiai	Diagnostikos įrankis (Vida)

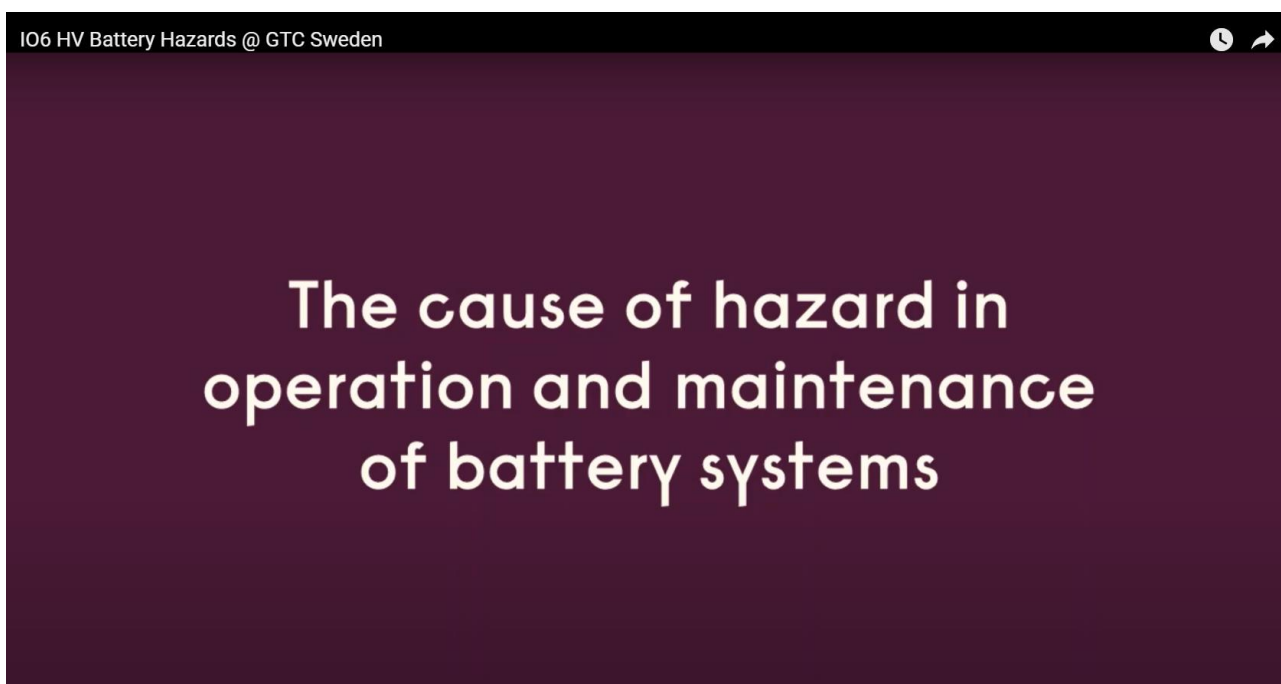


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Kiti susiję profesiniai vaidmenys	EV mokytojas / darbuotojas
Priežiūros ir mokymo veikla	EV mokytojo / darbuotojo procesų per pamoką apžvalga, apimanti pasiruošimą ir vertinimą.
Laukiami rezultatai / sprendimas	Studentai geriau supras visą HV akumuliatorių, įskaitant akumuliatorių sistemų eksploatavimo ir techninės priežiūros pavojų priežastis.

Programa buvo atlikta pagal techninę procedūrą, kuri pavaizduota toliau pateiktame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [IG2 oficialiame "YouTube" kanale](#) @innovationgarageerasmuspro1264:





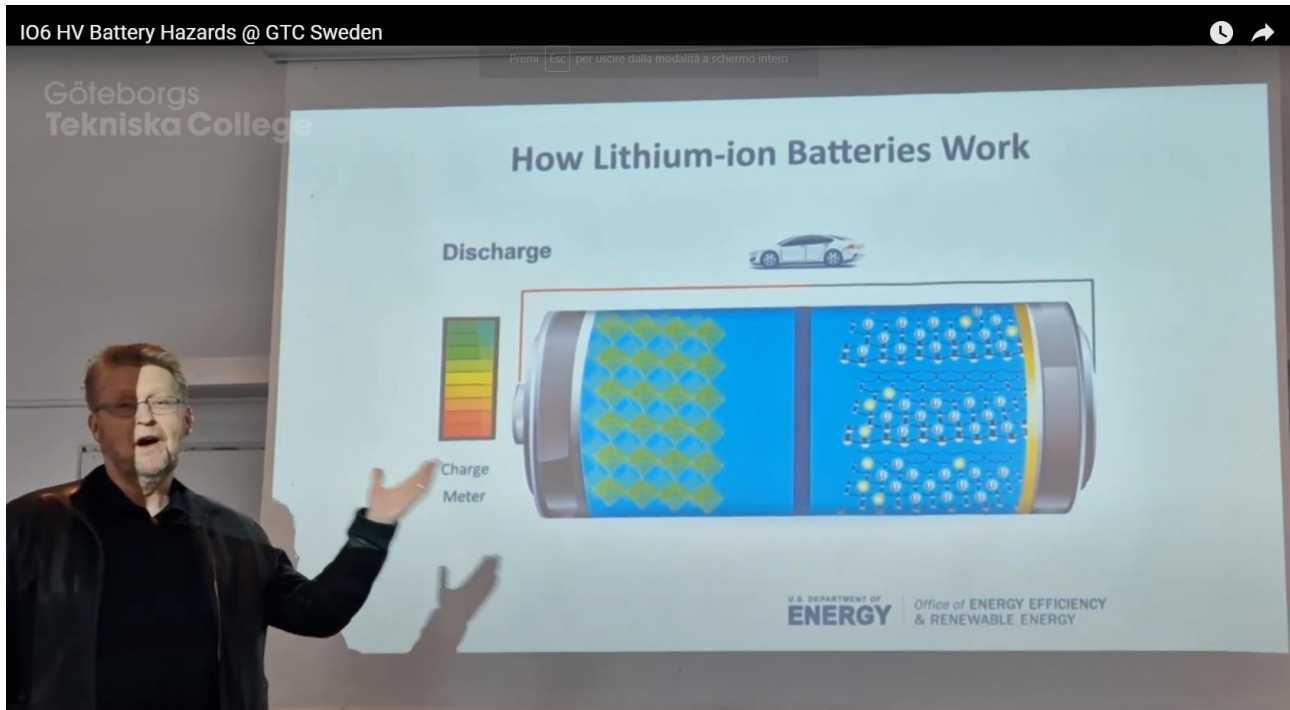
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Pagrindinių temų rodyklė

Vaizdo įrašė kalba [Fredrikas Hannerzas](#), Geteborgo technikos koledžo elektromobilumo dėstytojas ir akumuliatorių fizikinių ir cheminių reakcijų ekspertas.

1) Ličio jonų akumulatoriaus modulį sudarančio elemento cheminė struktūra



2) Cheminės medžiagos ličio jonų akumulatoriaus elemento viduje



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



IO6 HV Battery Hazards @ GTC Sweden

Göteborgs Tekniska College Environmental Impact of Battery Cell Commodities 18

1) Synthetic graphite: High energy consumption during production; based on non-renewable resources
2) Natural graphite: Environmental impact during production

Negative electrode Positive electrode

Mineral oil-based separator with limited thermal stability

Recycling of materials and components not well established yet

Copper & aluminum current collectors: High energy consumption during production

Use of cost-intensive, strategic, non-renewable and toxic elements (Co, Ni)

Use of fluorinated binders (PVDF) and toxic processing solvents for the cathode

Anode binder Graphite Carbon black Separator Electrolyte Metal oxide Cathode binder Al current collector

3) Li-Ion akumulatoriaus elemento jautrumas ir jo saugos langas temperatūros ir įtampos atžvilgiu

IO6 HV Battery Hazards @ GTC Sweden

Göteborgs Tekniska College The sensitivity of a Li-ion cell 21

Lithium-ion cell operating window

Thermal runaway
Cathode active material breakdown
Oxygen release and ignition
Possible venting

Exothermic breakdown of electrolyte
Release of flammable gases
Pressure and temperature increase
Separator melts

Breakdown of SEI layer
Temperature rise

Lithium-ion safety window

Lithium plating during charging
Lithium plating during charging capacity loss

Copper anode current collector dissolves
Cathode breakdown short circuit

Temperature (°C)

Cell voltage (V)



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



4) Li-Ion elemento "nužudymas": įtampos ir temperatūros svyravimai kaip žalos ir pavojaus priežastis

IO6 HV Battery Hazards @ GTC Sweden

Göteborgs Tekniska College

22

The 'murder' of a Li-ion cell

Stage 1: The onset of overheating

Stage 2: Heat accumulation and gas release process

Stage 3: Combustion and explosion

VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir susidomėję

TAIP

Labai sudomino, nepaisant teoriškai sunkios temos.



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



Mokiniai geba taikyti teorines žinias praktinėms užduotims atlikti.

TAIP

Reikia daugiau žinių apie akumuliatorių sistemas ir diagnostiką

tudentai galėjo atlikti užduotį

NA

Mokiniai geba dirbti savarankiškai

Iš dalies

Reikia daugiau žinių apie akumuliatorių sistemas ir diagnostiką

Mokiniai žinojo apie saugos procedūras

TAIP

Mokiniai galėjo naudotis diagnostikos priemonėmis

Iš dalies

Reikia daugiau žinių apie akumuliatorių sistemas ir diagnostiką

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai

Pasiekta



Laukiami rezultatai	Pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Reikia daugiau žinių apie akumuliatorių sistemas ir diagnostiką
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	Reikia daugiau žinių apie akumuliatorių sistemas ir diagnostiką
Trūkstami mokinių įgūdžiai:	Gebėjimas taikyti darbo procedūras
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



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



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

2 variantas - Tarptautiniai saugaus HV akumuliatorių gabenimo reglamentai @ VAVM ir "Moller Auto", 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 darbus. 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



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



-Automobilių komforto ir saugos elektros įranga

Užduotis: Tarptautinės taisyklės ir saugos priemonės, susijusios su ličio jonų akumuliatorių gabenimu

Tai visiškai akivaizdi pamoka. Tai reiškia, kad reikia įgyti žinių apie fizinius ir cheminius pavojus, kurie kenkia akumuliatoriui ir kelia pavojų žmonių sveikatai. Kita vertus, tai nereiškia jokių praktinių įgūdžių ar praktinio darbo. Atsižvelgiant į tai, kad programa yra visiškai teorinė, ji tinka net ir 3 EQF besimokantiejiems, neturintiems jokios darbų saugos kvalifikacijos apie elektros darbus.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>Tarptautinės taisyklės ir saugos priemonės, susijusios su ličio jonų akumuliatorių siuntimu</i>
Mokymosi tikslai	Žinių apie tai, kaip supakuoti ir paruošti siuntimui skirtingo dydžio ličio jonų akumuliatorius, kaupimas
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Pagrindinė elektra instrukuoto asmens kvalifikacija
Sunkūs įgūdžiai	Būtiniosios sąlygos - ličio jonų baterijos kaip pavojingas kroviny; Vaidmenys vežimo procese pagal ADR ² ; Darbas su ličio jonų akumuliatoriais; Ličio jonų akumuliatorių pakavimas

² [ADR](#) Europos susitarimas dėl pavojingų krovinių tarptautinio vežimo keliais, sudarytas 1957 m. JT konferencijoje. Originalus 1957 m. sutarties pavadinimas prancūzų kalba buvo "Accord européen relatif au transport international des marchandises **Dangereuses** par Route".



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



Minkštieji įgūdžiai	Anglų kalba Prievolės teikti ataskaitas ir dokumentus
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (prognozė)	III lygis
Naudotina įranga ir įrankiai	Specializuoti konteineriai, pakavimo medžiagos, sunkiasvorė perkraustymo įranga
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	BEV/HEV specialistas / prižiūrėtojas Paslaugų konsultantas
Priežiūros ir mokymo veikla	Pamokos metu vykstančių procesų apžvalga
Laukiami rezultatai / sprendimas	Studentai sužinos, kaip paruošti, supakuoti ir išsiųsti HV akumulatorius.

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



IO6 Safe Lithium Ion Battery Shipping @ Moller Auto & VAVM High School, Vilnius, Lithuania



Packing lithium-ion batteries



Everyone involved must have received instruction and training on handling dangerous cargo.

Moller Auto
Baltic

Pagrindinio turinio rodyklė:

-Kiekvienas operatorius, dalyvaujantis akumuliatorių ruošiant vežti arba priimant ir išpakuojant akumuliatorių, turi būti instruktutas ir apmokytas, kaip elgtis su pavojingais kroviniais.

-Potencialūs ličio jonų baterijų pavojai: cheminiai pavojai (toksiškų komponentų, pvz., elektrolito skysčio, nuotėkis, cheminio plaučių uždegimo, kraujo užkrėtimo, odos nudegimo ar medžiagų korozijos pavojus), gaisro ir sprogimo pavojus.



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



Lithium-ion batteries are designed to store large amounts of energy very quickly and release it again. To achieve this, highly reactive components are required in the cells. This increases the risk of a fire in the event of damage.

Due to characteristics, lithium-ion batteries are classified internationally as dangerous cargo and may only be stored and transported in compliance with country specific laws.

Potential dangers of lithium-ion batteries

Risk of fire

Chemical danger

Moller Auto

-Sveikatos ir saugos pavojus, susijęs su artima arba aukštesne nei 60 V elektros įtampa.

-Akumuliatorių elementų, akumuliatorių modulių ir akumuliatorių paketų skirtumai. Gabenamų daiktų klasifikavimas pagal [ADR](#) sutartį dėl pavojingų krovinių vežimo.

-Akumuliatorių būklės vertinimo kriterijai: būklė svyruoja nuo "normalios" iki "įspėjimo" ir "pavojaus" lygio.

Akumulatoriaus būklei nustatyti reikia atlikti vizualinę apžiūrą (nėra akivaizdžių įtrūkimų, mechaninių pažeidimų ar skysčio nuotėkio), elektrinę funkciją (galima atlikti akumulatoriaus diagnostiką) ir šiluminės sąlygas (temperatūrą):



IO6 Safe Lithium Ion Battery Shipping @ Moller Auto & VAVM High School, Vilnius, Lithuania

Status evaluation

Lithium-ion batteries can be evaluated as having one of these three statuses:

- Normal
- Warning
- Danger

If ALL evaluation criteria are applicable, the battery is classified with the status „Normal“

Visual/sensory:

- No relevant mechanical damage;
- No fluid leakage;

Function/electric:

- Battery diagnostics possible;
- No relevant entries in the event memory;

Thermal:

- Temperature within the tolerance;

No specific measures need to be taken.

Moller Auto
Baltic

Jei visi vertinimo kriterijai yra įvykdyti, akumuliatoriaus būklė yra normali ir jį galima paruošti siuntimui.

IO6 Safe Lithium Ion Battery Shipping @ Moller Auto & VAVM High School, Vilnius, Lithuania

Status evaluation

If at least ONE evaluation criterion is applicable, the battery is classified with the status „Warning“

Visual/sensory:

- Relevant mechanical damage (dent, crack, opening, defective seal, etc.);
- Corrosive damage;
- Acrid odour;

Functional/electric:

- No battery diagnostics possible;
- Relevant entries in the event memory;

Thermal:

- Temperature above the tolerance;

The battery must be transported in a special transportation container.

Moller Auto
Baltic



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



Jei kuris nors iš šių trijų kriterijų netenkinamas, akumulatorius yra įspėjimo būsenos. Jis turi būti patalpintas į karantiną, kol bus išsiųstas. Pasibaigus karantino laikotarpiui, vežti leidžiama laikantis specialių pakavimo sąlygų.

Kita vertus, "pavojaus" būsena skelbiama, kai akumulatoriaus pakuotės temperatūra viršija 80 °C, iš akumulatoriaus korpuso sklinda spragsėjimas arba šnypštimas, iš jo teka skystis, atsiranda dūmų ir (arba) garų arba neįmanoma išmatuoti elektrinio aktyvumo. Tokiomis "pavojingomis" sąlygomis joks akumulatorius nesiuočiama: jis paliekamas karantine stebėjimui, galbūt panardinamas į vandenį, kad sumažėtų temperatūra.

IO6 Safe Lithium Ion Battery Shipping @ Moller Auto & VAVM High School, Vilnius, Lithuania

Status evaluation

If at least **ONE** evaluation criterion is applicable, the battery is classified with the status „Danger“

Visual/sensory:

- Fluid escape/fluid suspected in the battery;
- Smoke/steam fire/sparks;
- Noises (crackling/hissing);
- Mechanical damage with open and accessible contacts

Functional/electric:

- No relevance to the evaluation for the status „Danger“;

Thermal:

- Temperature above 80 °C;

Batteries with status „Danger“ are NOT transported. They are left in quarantine for observation.

Moller Auto
Baltic

-Įprastos būklės akumulatoriai pakuojami ir siunčiami originaliame korpuse, jei visi kontaktai apsaugoti nuo išorinio trumpojo jungimo, o įspėjamosios būklės akumulatoriai siunčiami specialiuose izoliaciniuose metaliniuose konteneriuose.

-Tara, į kurią supakuojami gabenimui skirti akumulatoriai, turi būti pripildyta stiklo granulių, esančių po ir virš paties akumulatoriaus. Stiklo granulės - tai maži stiklo rutuliukai, todėl tai medžiaga be mineralų ir geležies. Dėl šios priežasties ji puikiai tinka įvairiapusiškai - apsaugo visus laidus ir kontaktus nuo tarpusavio prisilietimo nuo galimo trumpojo jungimo. Ji taip pat yra atspari ugniai.

-Ant baterijos dėklo turi būti užrašas "pavojingi kroviniai - 9 klasė" ir kodas [UN3480](#), reiškiantis ličio jonų baterijas.

-Jei akumulatorius yra įspėjamosios būklės, ant kontenerio taip pat turi būti užrašas "įspėjimas: pažeistas ličio jonų akumulatorius".



VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir
susidomėję

TAIP

Mokiniai gebėjo pritaikyti
teorines žinias praktinėms
užduotims atlikti.

NA

Mokiniai galėjo atlikti užduotį

NA

Mokiniai galėjo dirbti
savarankiškai

Iš dalies

*Reikėjo profesinio mokymo
instruktorių rekomendacijų*

Mokiniai žinojo apie saugos
procedūras

TAIP

Tik instrukuoti asmenys

Mokiniai galėjo naudotis
diagnostikos priemonėmis

Iš dalies

*Reikėjo profesinio mokymo
instruktorių rekomendacijų*

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai

Pasiekta



Laukiami rezultatai	Iš dalies pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Šiai temai reikia skirti daugiau dėmesio, o mokiniai turi rimtai atsižvelgti į naudotų baterijų pakavimo procedūras ir saugos klausimus.
Įranga ir įrankiai	Bendras lygis buvo tinkamas.
Priežiūra ir mokymas	Kai įranga tinkama, ji naudojama tinkamai. Nepaisant to, nelengva rasti tinkamų konteinerių ir izoliacinių medžiagų panaudotoms baterijoms gabenti, ypač profesinio mokymo lygmeniu.
Galimi patobulinimai	Efektyvus
	Kad vertinimas būtų objektyvus, mokinius vienu metu turėtų stebėti ir vertinti du mokytojai.
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Dalinis
	Norint patekti į darbo rinką, būtina visapusiškai pasirengti visiems būtiniems reikalavimams, procedūroms ir medžiagoms.
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	



Trūkstami mokinių įgūdžiai	Gebėjimas praktiškai taikyti darbo procedūras; Geresnės žinios apie HV komponentus.
Mokytojų vaidmens tobulinimas	Daugiau ryšių su verslo sektoriumi Daugiau verslo technikų, paskirtų mokyti ir 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



3 galimybė - gelbėjimas elektra varomomis transporto priemonėmis 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 (EQF 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

Ši programa imituoja pavojingą situaciją, kai iš elektrinės arba hibridinės transporto priemonės sklinda dūmai ir garai. Nepaisant to, kad gelbėjimo procese dalyvauja ugniagesiai gelbėtojai, atliekantys realias operacijas, šiame užsiėmime gali dalyvauti tik tie mokiniai, kurie anksčiau buvo apmokyti ir instruktuoti apie elektros pavojų, sproginimo pavojų ir cheminių medžiagų keliamą pavojų. Be to, tik mokiniams, turintiems sertifikuotą elektrotechnikos mokymo pažymėjimą, turėtų būti leidžiama tvirtinti transporto priemonę arba dirbti su aušinimui skirtais vandens siurbliais. 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 išjungimą.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	E. transporto priemonių gelbėjimo procedūros kilus gaisrui
Mokymosi tikslai	Žinoti apie pavojus, kylančius elektra varomam automobiliui po eismo įvykio Gėbėjimas naudotis reagavimo į ekstremalias situacijas vadovu



	Gebėjimas naudotis asmeninėmis apsaugos priemonėmis.
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Saugos operacijų procedūros, susijusios su EV/HEV
Sunkūs įgūdžiai	Mokėti dėvėti individualias apsaugos priemones (priešgaisrinį kostiumą, šalną, veido skydelį, kvėpavimo kaukę, izoliacines pirštines, apsauginius batus); Gebėjimas naudotis termovizorine kamera
Minkštieji įgūdžiai	Bendradarbiavimas su kitomis gelbėjimo tarnybomis, ypač su ugniagesiais. Darbas esant laiko spaudimui ir pavojingose situacijose
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (progozė)	Vadovaudamiesi EQF 3 lygio avarinio gelbėjimo vadove nurodytomis procedūromis
Naudotina įranga ir įrankiai	Fotoaparatas ir (arba) dronas vaizdams fiksuoti, dušo įrankiai nukentėjusiai e. transporto priemonei laistyti, planšetinis kompiuteris su ugniagesių gelbėtojų vadovu, individualios apsaugos priemonės.
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	Vadovas, mokytojas, potencialus fejerverkų kūrėjas...
Priežiūros ir mokymo veikla	Mokinius prižiūri mokytojas ir (arba) ugniagesių komandos vadas
Laukiami rezultatai / sprendimas	Elektromobilį galima saugiai nugabenti į mechanines dirbtuves, kad būtų suteikta pagalba ir atliktas remontas.

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



Temos ir (arba) procedūros:

- 1- Kai tik kyla įtarimas, kad su EV/HEV susijusi avarinė situacija (iš transporto priemonės rūksta dūmai ir dūmai), skambinkite vietiniu / nacionaliniu pagalbos numeriu arba ugniagesiams gelbėtojams;
- 2- Kai tik gelbėtojų komanda atvyksta į patalpas, trumpai informuokite vadą arba atsakingą asmenį apie tai, kas įvyko;
- 3- Gaisrininkai dėvės kvėpavimo aparatus, kad apsisaugotų nuo dūmų ir nuodingų cheminių medžiagų pavojaus;
- 4- Po automobilio ir aplink jį bus padėtos specialios dušo priemonės, kad pažeistas akumulatorius būtų atvėsintas vandeniu;
- 5- Jei aušinimas vyksta sėkmingai ir automobilis nebeskleidžia dūmų, automobilį galima vežti į automobilių remonto dirbtuves;
- 6- Jei akumulatorius smarkiai įkaista arba yra pažeistas, gali tekti panardinti transporto priemonę į vandenį. Tokiais atvejais transporto priemonė bus pakelta kranu ir nugabenta į specialią cisterną, pripildytą vandens, kad būtų galima užbaigti kolicijos procesą, kol transporto priemonė bus saugi.



VERTINIMO FORMA

Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir susidomėję

TAIP

Mokiniai gebėjo pritaikyti teorines žinias praktinėms užduotims atlikti.

TAIP

Mokiniai galėjo atlikti užduotis

NE

Mokiniai galėjo dirbti savarankiškai

NE

Pastabos: visai operacijai vadovavo ir ją vykdė ugniagesiai.

Mokiniai žinojo apie saugos procedūras

TAIP

Mokiniai galėjo naudotis diagnostikos priemonėmis

NA

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai

Iš dalies pasiekta

Ugniagesiai gelbėtojai apžvelgė tik praktinę gelbėjimo demonstravimo procedūrą, tačiau neaptarė visų klausimų, susijusių su avarinėmis situacijomis, turinčiomis įtakos EV/HEV.

Laukiami rezultatai

Iš dalies pasiekta

Ne visa su transporto priemonės gelbėjimo sauga susijusi informacija buvo prieinama



Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai	Pakankamas lygis, kad būtų galima atlikti eksperimentą, nes iš anksto mokomasi savarankiškai.
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 tobulintinių dalykų, kuriuos būtų galima nurodyti</i>
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Iš dalies - kai kurie ugniagesių gelbėtojų reikalavimai yra labai specifiniai.
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Daugiau teorinių mokymų apie pavojus ir grėsmes, susijusias su sprogimais ir cheminių medžiagų keliamo rizika.
Trūkstami mokinių įgūdžiai:	
Mokytojų vaidmens tobulinimas:	✓ Platesnė galimybė mokyti mokytojus arba atnaujinti žinias
Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai	
EQF 3 lygis	-



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



EQF 4 lygis	Reikia daugiau žinių ir įgūdžių, kaip remontuoti į avarijas patekusias transporto priemones, kurias į dirbtuves atvežė gelbėtojai.
EQF 5 lygis	Reikia daugiau žinių ir įgūdžių, kaip remontuoti į avarijas patekusias transporto priemones, kurias į dirbtuves atvežė gelbėtojai.



4 galimybė - pagalba po pardavimo IIS A. Ferrari, Maraneloje, Italijoje (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 instrukuoti asmenys) ir negali dirbti su aukštos įtampos akumulatoriais ar grandinėmis.

Tokio lygio mokiniai mokomi atlikti transporto priemonių mechaninės dalies techninę priežiūrą, tačiau jiems neleidžiama įrengti ar remontuoti jokių elektros grandinių, įskaitant, žinoma, aukštos įtampos akumulatorius.

"Ferrari" profesinio rengimo mokykloje mokiniai pirmiausia sužinojo apie variklių elektrinės dalies sandarą ir veikimo mechanizmą (žr. [2 rezultata](#)), o vėliau - apie techninę priežiūrą naudojant elektroninę diagnostikos programą OBD (Onboard Diagnostic Tool, žr. [3 rezultata](#)).

Šiuo metu mokiniai dalyvavo popardaviminėje simuliacijoje, atlikdami derybas tarp kliento, susidūrusio su jo el. transporto priemonės problema, ir mechaninių dirbtuvių, teikiančių pagalbą ir siūlančių variantus, kaip spręsti problemas, susijusias su HV akumulatoriumi.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>Pagalba po pardavimo klientams, turintiems elektrinį arba hibridinį automobilį</i>
Mokymosi tikslai	Galimybė teikti pagalbą klientams, susiduriantiems su problemomis, susijusiomis su EV/HEV; Žinios apie galimus HV akumuliatorių gedimus ir jų priežastis; Gebėti teikti nurodymus ir instrukcijas klientams, kad būtų išvengta pavojaus žmonių gyvybei ir tolesnės transporto priemonės žalos.



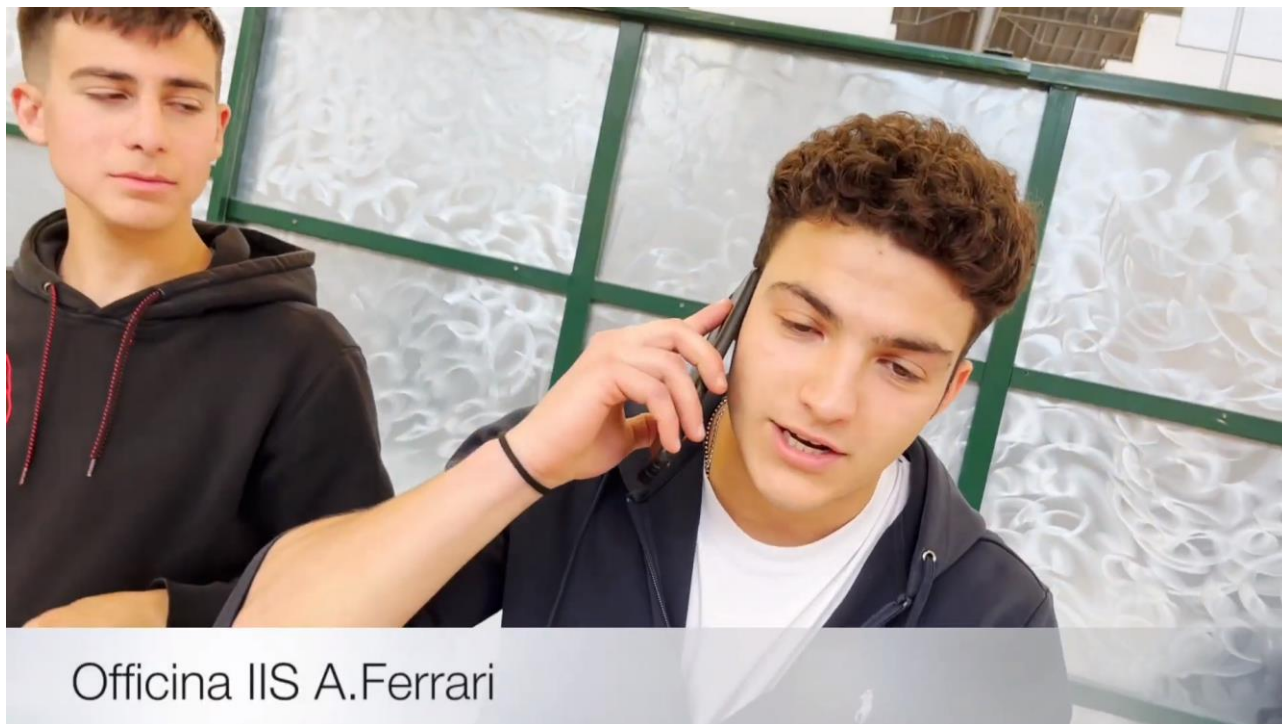
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Automobilių mechanikos pagrindai Transporto priemonių elektrinės grandinės HV akumuliatorių savybės ir veikimo mechanizmas
Sunkūs įgūdžiai	Gebėjimas dirbti su OBD (borto diagnostikos įrankiu)
Minkštieji įgūdžiai	Gebėti skaityti ir suprasti dirbtuvių vadovuose ir diagnostikos įrankiuose pateiktas procedūras. Anglų kalba Derybų ir bendravimo įgūdžiai
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EQF lygmeniu (progozė)	EQF 3-4 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	Aukštos įtampos akumuliatorių sistemų teorinis paaiškinimas
Laukiami rezultatai / sprendimas	Mokiniai gebės suprasti, kaip elgtis su klientais avarinėse situacijose ir kaip tinkamai juos nukreipti. Studentai taip pat išsiugdys įgūdžius suprasti, kokios problemos ir koks jų sudėtingumo lygis, užduoti klientams tinkamus klausimus, kad galėtų pagrįsti savo diagnostinę hipotezę, ir padaryti klientą laimingą po to, kai jis ieškojo autoserviso pagalbos.



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



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



Vaizdo įrašė vaizduojamos dvi pagrindinės klientų aptarnavimo situacijos:

-pirmuoju atveju klientas patyrė gedimą vairuodamas EV/HEV. Vairuotojas kreipiasi pagalbos į autoservisą, o operatorius jį įspėja neliesti oranžinio kabelio, esančio automobilio gaubto viduje, nes tai yra aukštos įtampos sistema, kuri yra pavojinga žmogaus gyvybei. Operatorius atsiųs vilkiką, kad išgelbėtų automobilį, kuriuo bus pasirūpinta autoservise.

-Antrajame straipsnyje klientas skundžiasi dėl prastų savo elektromobilio ir (arba) elektrinio variklio akumuliatoriaus parametrų. Po pokalbio su autoserviso operatoriumi paaiškėja, kad akumuliatorius jau baigė 1500 įkrovimo ciklų: šiuo metu akumuliatoriaus eksploatacinės savybės fiziologiškai sumažėjusios. Operatorius klientui siūlo dvi galimybes: arba pakeisti akumuliatorių nauju, arba pasirinkti naują transporto priemonę su lengvesniu akumuliatoriumi ir didesniu našumo potencialu.

VERTINIMO FORMA



Mokinių pasiekimai

Mokiniai buvo įsitraukę ir susidomėję	TAIP	Studentams buvo pavesta užduotis sukurti hipotezes apie tipinius HV akumuliatorių gedimus arba avarines situacijas, imituojant kliento ir autoserviso pokalbį telefonu.
Mokiniai gebėjo pritaikyti teorines žinias praktinėms užduotims atlikti.	NA	Tik teorinis mokymas
Mokiniai galėjo atlikti užduotis	TAIP	
Mokiniai galėjo dirbti savarankiškai	TAIP	Mokytojams nurodžius, kaip teisingai pateikti techninę informaciją klientui.
Mokiniai galėjo rasti trūkumų	NA	Tik teorinis mokymas
Mokiniai gebėjo nustatyti saugos procedūras	TAIP	
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	Praktika ieškant HV sistemų gedimų naudojant OBD programinę įrangą (borto diagnostikos įrankis).
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	Nėra
EQF 4 lygis	Reikia daugiau žinių ir įgūdžių, kaip remontuoti į avarijas patekusias transporto priemones, kurias į dirbtuves atvežė gelbėtojai.
EQF 5 lygis	Reikia daugiau žinių ir įgūdžių, kaip remontuoti į avarijas patekusias transporto priemones, kurias į dirbtuves atvežė gelbėtojai.



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



5 galimybė - pagalba po pardavimo @ 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 besimokantiems, 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

"Fondazione ITS Maker" vykdomo hibridinių, elektrinių ir endoterminių variklių kurso IO6 užduotis - padėti klientui, kuris praneša apie problemą, susijusią su jo elektrinio FIAT 500 automobilio priekine kamera. Priekinė kamera yra ADAS sistemų, paaiškintų 4 ir 5 išdavoje, dalis.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>Elektromobilio priekinės kameros keitimas naudojant OBD programinę įrangą</i>
Mokymosi tikslai	Išmanyti pagrindines transporto priemonių elektros ir elektronines grandines, kad būtų galima atlikti teisingą techninę priežiūrą gedimų atveju.



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



Pradinio lygio žinios (teorinės)	Elektros schemas skaitymas, laboratorinių schemų ir elektronikos pagrindų išmanymas
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:

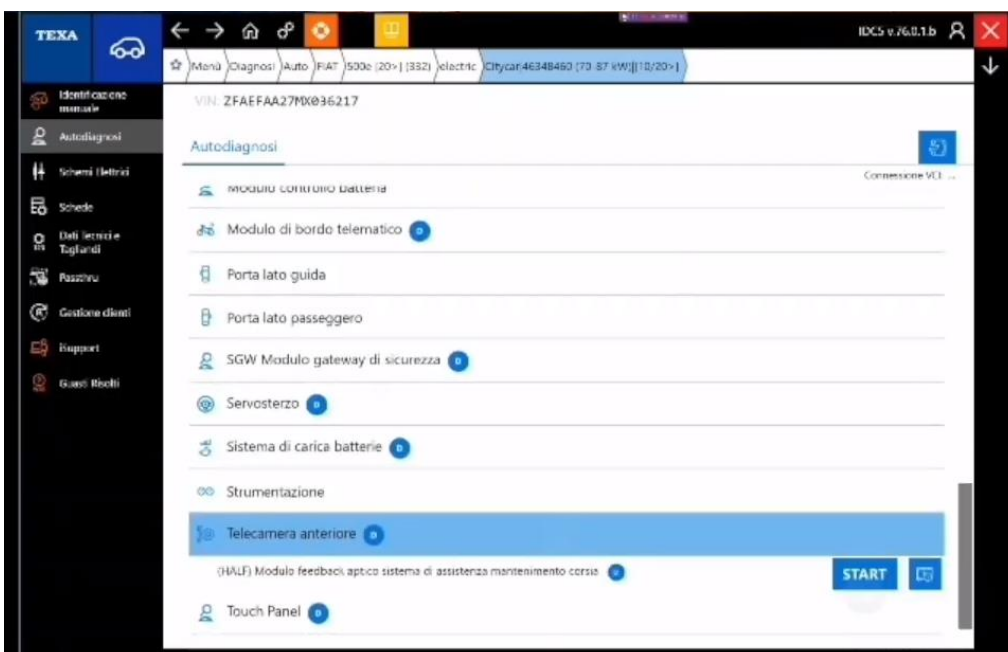


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Procedūra:

- 1) Užvedus transporto priemonę, geltoni įspėjamieji ženklai rodo, kad sistemoje yra anomalija.
- 2) Tada transporto priemonė prijungiama prie TEXA OBD programinės įrangos (borto diagnostikos įrankio) ir rodomas aptiktų klaidų sąrašas. Taip operatorius gali sužinoti, kad yra problema priekinėje kameroje.

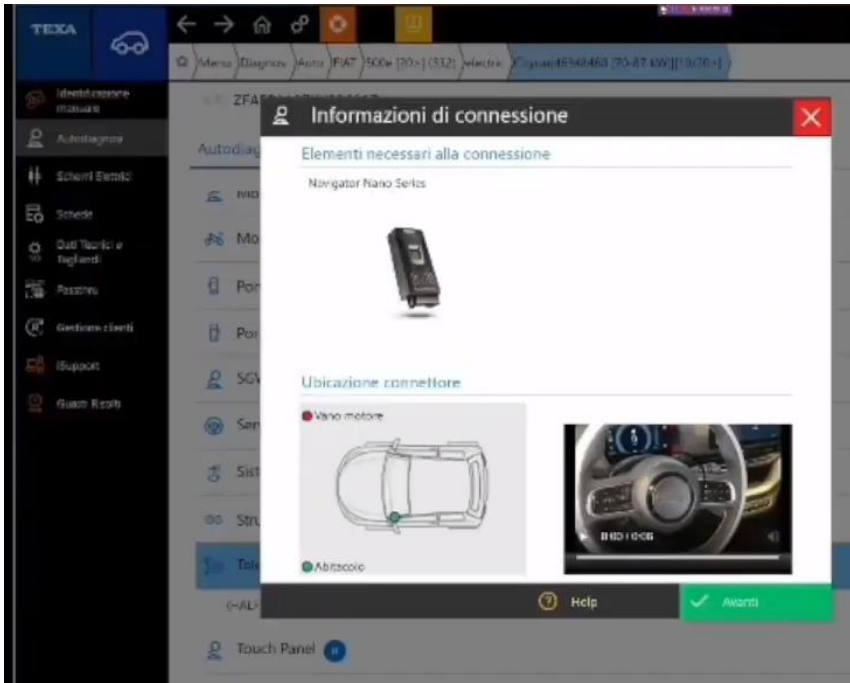




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- 3) Tada operatorius priekinę kamerą pakeičia nauja. Prieš pradėdant tinkamai veikti, naują kamerą reikia sukalibruoti. OBD įrankis pateikia informaciją apie tai, kokius prietaisus reikia naudoti kamerei kalibruoti...



...taip pat informaciją apie tai, kuris kalibravimo skydelis tinka atitinkamos rūšies transporto priemonei (FIAT 500 visiškai elektrinis).





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

reikėjo instruktoriaus nurodymų

Mokiniai galėjo rasti trūkumų

Iš dalies

reikėjo instruktoriaus nurodymų

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 tolesniems 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 besimokantiesiems 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.

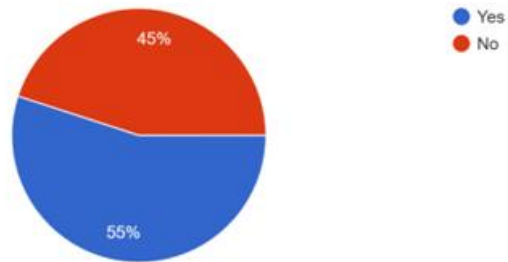
Atsakymai su skalėmis nuo 1 iki 5 reiškia, kad respondentų buvo prašoma įvertinti klausimų sakinį balais nuo 1 (visiškai ne) iki 5 (visiškai taip).



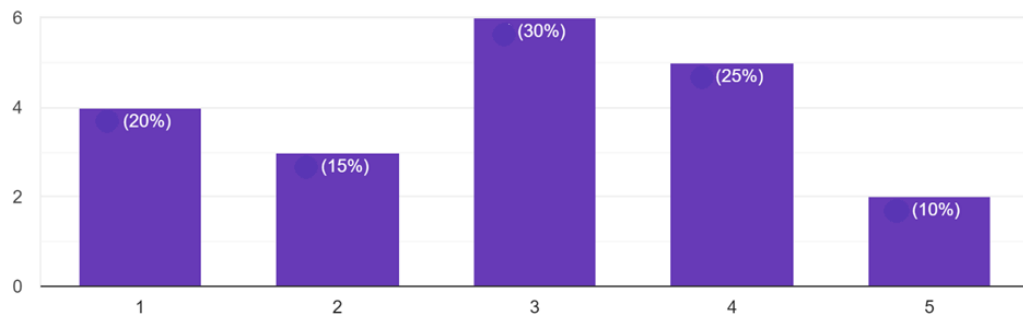
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



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

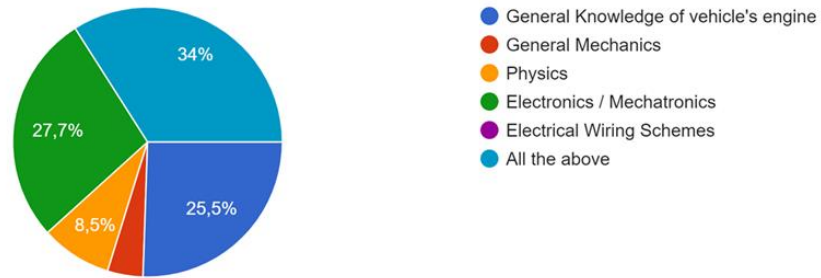


I think my previous knowledge & skills level was enough for me to take part in HEV/BEV testing

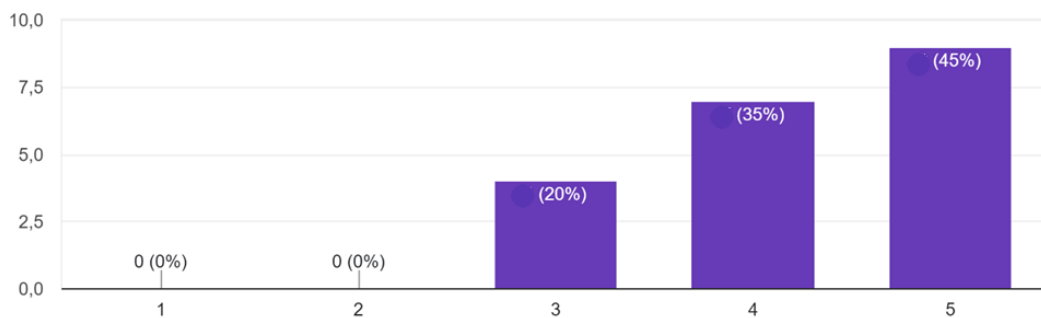




Which of the following was most helpful for you to make the most out of the HEV/BEV testing?

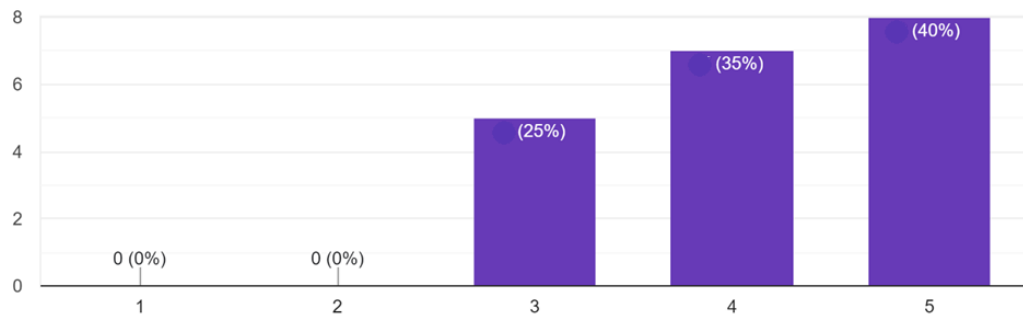


After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to work safely on an HEV/BEV vehicle

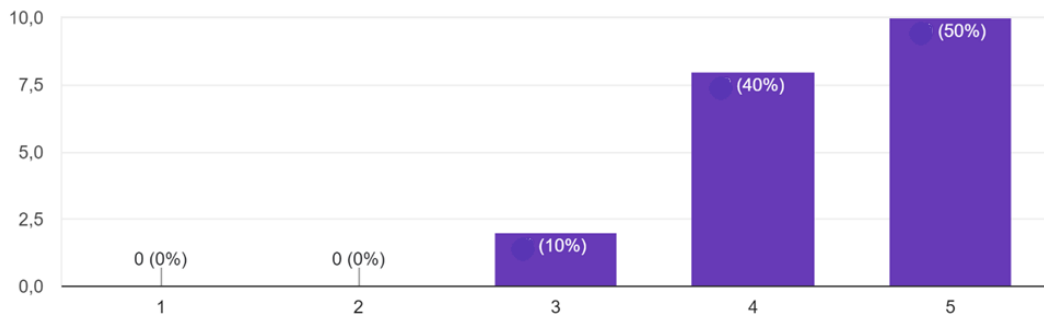




After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to secure an EV/HV after an accident

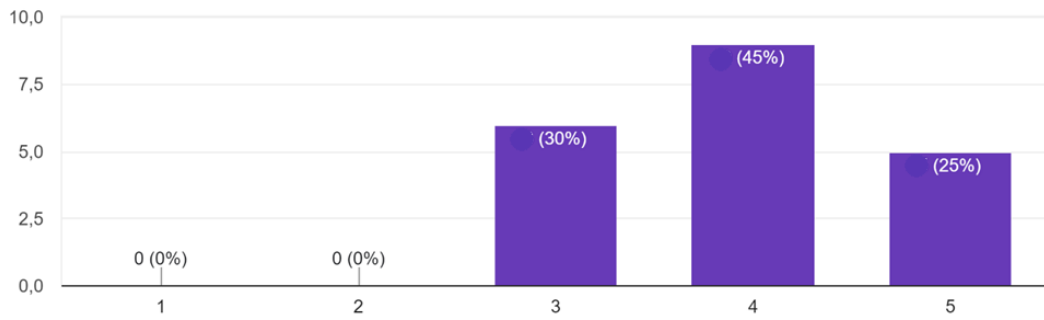


After the testing, I know which personal protection equipments I should wear and why

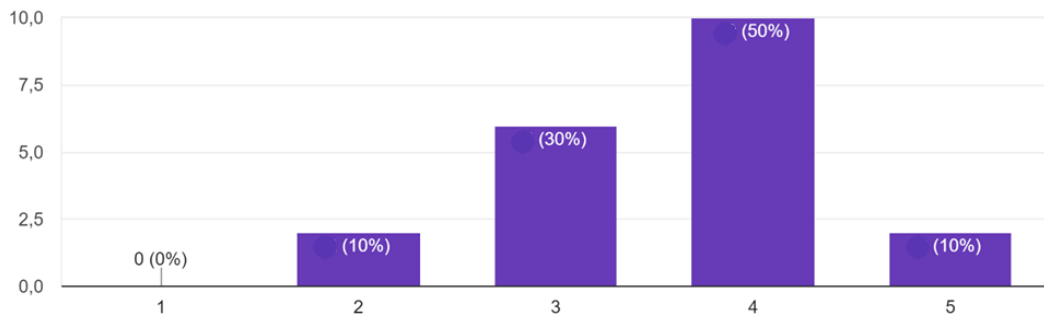




After the testing, I know the procedure to implement in case of emergency event or accident involving an EV/HEV vehicle

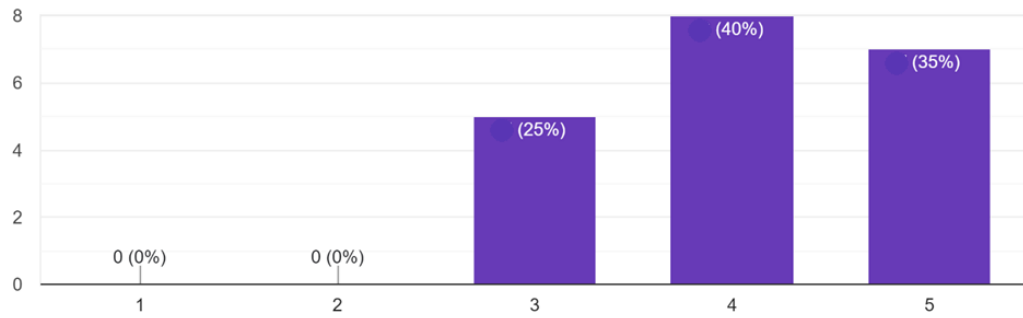


I developed knowledge about national / EU legislation about EV/HEV vehicles

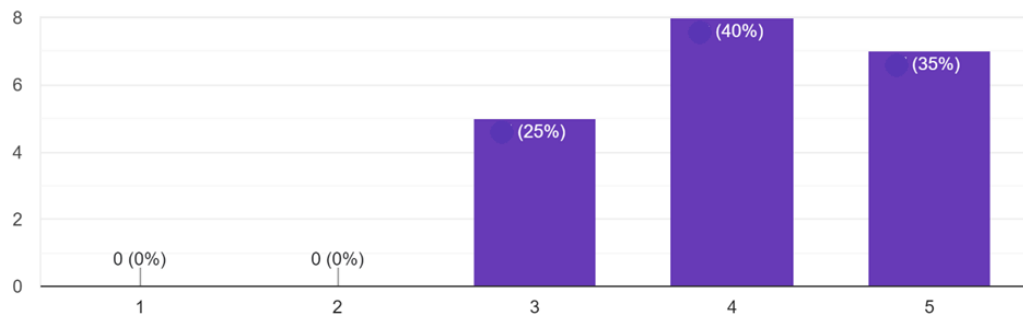




I developed knowledge and skills about EV/HEV battery

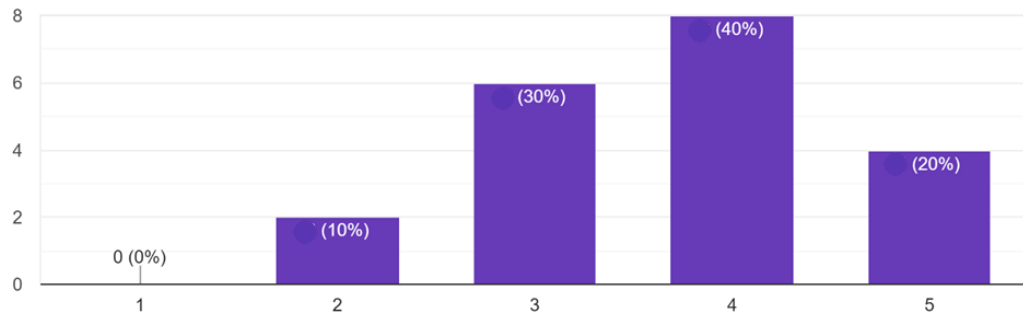


I developed knowledge and skills about EV/HEV battery

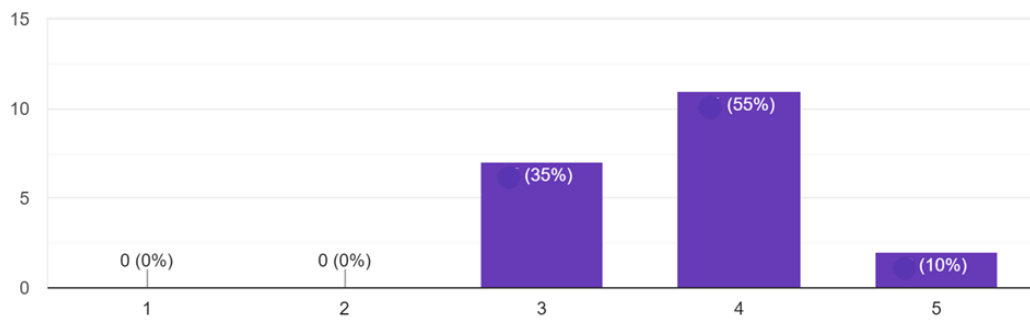




I think I can read electrical circuit wiring schemes

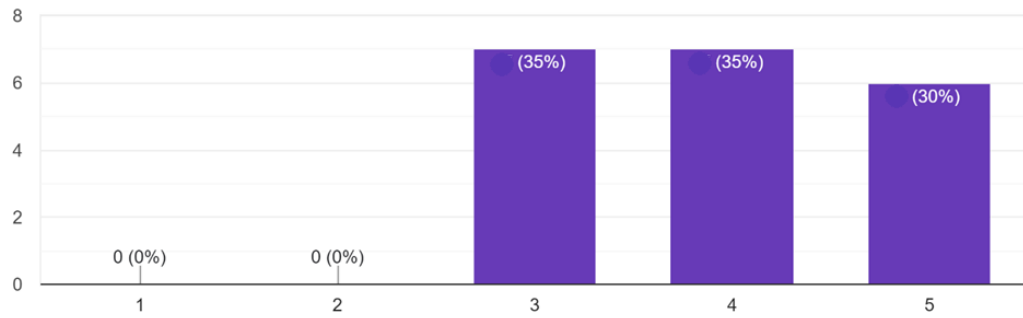


I developed knowledge and skills about how to perform failure diagnosis & repair in a EV/HEV system

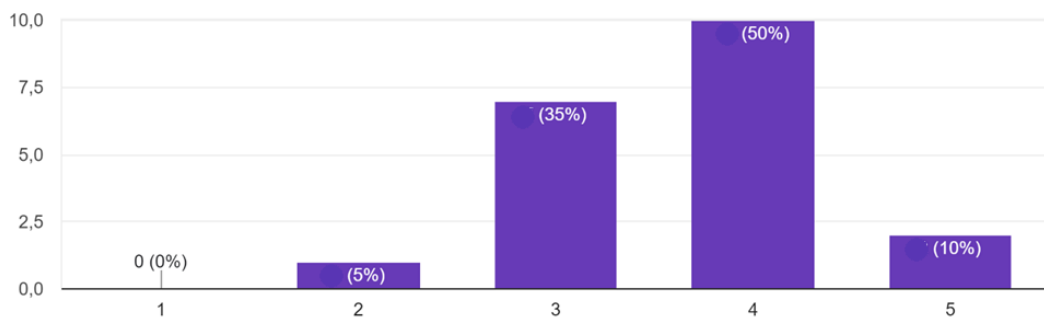




I think I was properly trained and supervised during the testing



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

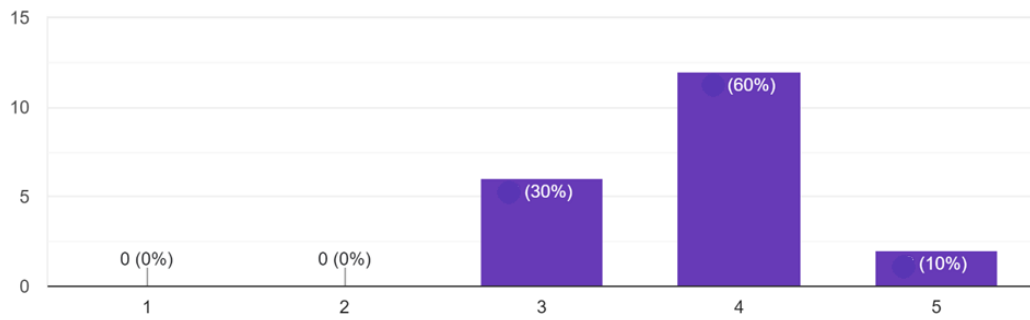




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



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, 6 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.

IO6 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.