

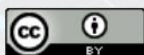


# CEMIV'ET

ERASMUS+ KA2: Strateginės partnerystės  
„ŽIEDINĖ EKONOMIKA METALO PRAMONĖS  
PROFESINIAME RENGIME“  
2020-1-DE02-KA202-007578

IO1 METALO APDIRBIMO IR GAMYBOS DARBO  
PROCESŲ IR KOMPETENCIJŲ ANALIZĖ

SANTRAUKA



## IVADAS

Žiedinės ekonomikos principų taikymas darbo procesuose ir su tuo susijęs darbo procesų pertvarkymas yra svarbūs veiksniai, lemiantys žiedinės ekonomikos raidą įvairiuose sektoriuose, ypač pramonėje.

Pagrindinis šio dokumento tikslas – nustatyti žiedinės ekonomikos principų taikymo galimybes suvirinimo darbų procese. Šiam tikslui pasiekti bus stengiamasi:

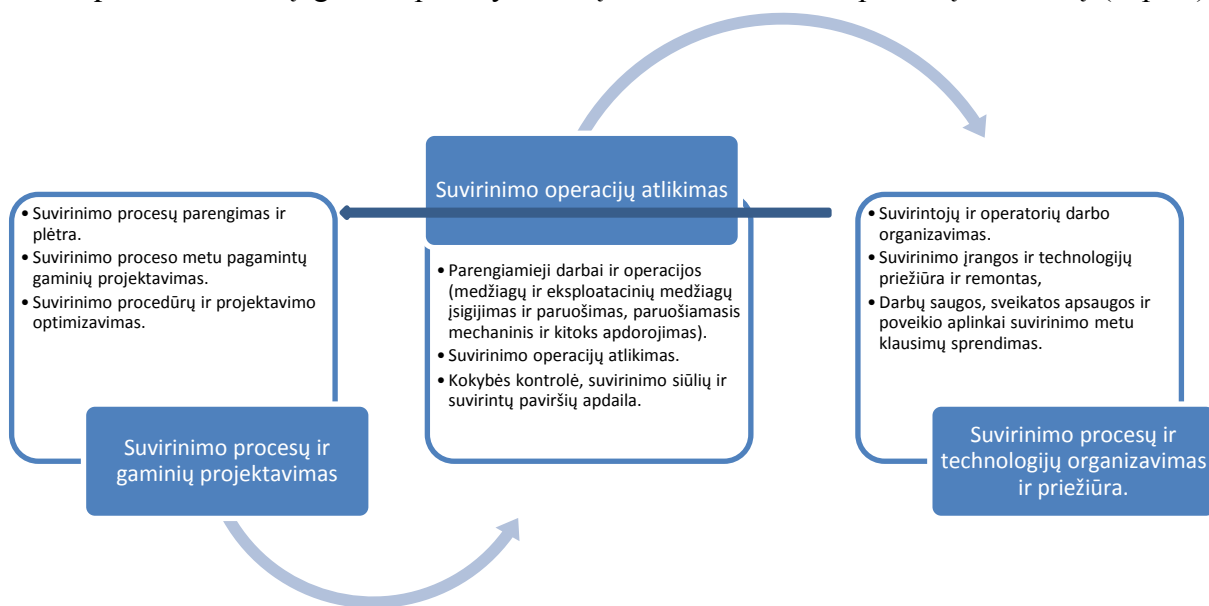
1. Atskleisti esamą suvirinimo darbų proceso perprojektavimo ar tobulinimo praktiką, kuri vadovaujasi žiedinės ekonomikos principais.
2. Nustatyti žiedinės ekonomikos principų ir praktikos taikymo įgūdžių/kompetencijos poreikius.
3. Parengti susijusių kompetencijų aprašą kuris galėtų būti šaltinis kuriant ir koreguojant profesinio mokymo programas (tiek pirminiam, tiek tęstiniam profesiniam mokymui).

Dokumentą rengė:

- Christine Schmidt, **IBBF Profesinio mokymo tyrimų institutas, DE**
- Volha Zinouyeva, **IBBF Profesinio mokymo tyrimų institutas, DE**
- Prof. Dr. Vidmantas Tūtlys, **Vytauto Didžiojo Universitetas, LT**
- Algimanta Ščiگلinskienė, **Alytaus verslo konsultacinio centras, LT**
- Rolandas Urbanavičius, **Alytaus verslo konsultacinio centras, LT**
- Janusz Poulakowski, **Inovacijų ir plėtros skatinimo centras, PL**
- Martyna Przedlacka, **Inovacijų ir plėtros skatinimo centras PL**
- Ilaria Massari, **REI- Reindustria inovacijos, IT**
- Rita Longari, **REI- Reindustria inovacijos, IT**
- Jose Ramón Natal, **METAINDUSTRY4 - Pažangios gamybos metalo pramonės klasteris Astūrijoje, ES**
- Silvia Jiménez García, **METAINDUSTRY4 - Pažangios gamybos metalo pramonės klasteris Astūrijoje, ES**

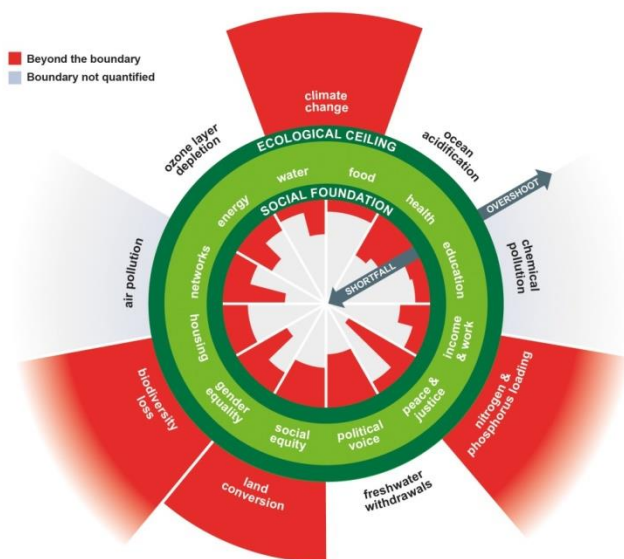
## 1. ŽIEDINĖS EKONOMIKOS PRINCIPŲ ĮGYVENDINIMAS SUVIRINIMO DARBO PROCESE: TEORINĖ STRUKTŪRA

Suvirinimo darbo procesas apibrėžiamas kaip sudėtingas darbo procesas, apimantis visas profesijas, darbus ir kvalifikacijas, susijusias su suvirinimu metalo apdirbimo ir inžinerijos pramonėje, pavyzdžiui, kvalifikuotas suvirintojas (3 EKS lygis), aukštos kvalifikacijos suvirintojas/suvirinimo operatorius (4 EKS lygis), aukštos kvalifikacijos ir specializuotas suvirintojas arba suvirinimo operatorius, pvz., automatinio ir robotizuoto suvirinimo operatorius (5 EKS lygis), suvirinimo technikai ir inžinieriai (6 ir 7 EKS lygiai). Atliekant šio darbo proceso analizę galima pasiūlyti tokią suvirinimo darbo procesų struktūrą (1 pav.):



1 pav. Suvirinimo darbo procesų struktūra

Šios analizės metodika pagrįsta keliais pagrindiniais teoriniais modeliais. Vienas iš šių modelių yra „Žiedinis globalių socialinių ir aplinkosauginių apribojimų modelis“, kurį pasiūlė Oksfordo universiteto ekonomistė Kate Raworth (2017). Šiuo modeliu siekiama sukurti pusiausvyrą tarp esminių gyvenimo poreikių (trūkumų) patenkinimo iš vienos pusės, ir sprendžiant kolektyvinę ekonominės veiklos spaudimo viršijimą pagrindinėms Žemės gyvybę palaikančioms sistemoms, tokioms kaip stabilus klimatas, derlingas dirvožemis, biologinė įvairovė ir kt. (2 pav.).



2 pav. Žiedinis globalių socialinių ir aplinkosauginių apribojimų modelis (Raworth, 2017).

Šis modelis pagrįstas tuo, kad yra būtina iš naujo koreguoti ekonomines ir socialines veiklas ir sistemas, siekiant jas pritaikyti socialinių ribų erdvei, kuri yra iš vienos pusės apibrėžta minimalių socialinių standartų arba socialinio išgyvenimo pagrindo, bei iš kitos pusės aplinkosauginių „lubų“ kurias sudaro pagrindiniai aplinkosauginiai apribojimai.

Žiedinis modelis gali pasitarnauti kaip atskaitos taškas tyrinėjant balansą tarp socialinių pagrindų (socialinės-ekonominės stokos) ir ekologinių „lubų“ darbo proceso lygmenyje.

Atsižvelgiant į tai, saugus ir tvarus darbo proceso planavimas turi tenkinti socialinius darbo pagrindus, susijusius su objektyviais žmogaus poreikiais (galimybė įsidarbinti, saugumo jausmas darbui, atlyginimu, darbo sauga ir sveikatos apsauga) ir subjektyviais poreikiais (darbo orumu, darbo prasmingumu, darbo indėliu į asmeninį tobulėjimą ir savirealizaciją) iš vienos pusės, ir neleisti viršyti ekologinių darbo proceso „lubų“, teršiant aplinką, mažinant biologinę įvairovę, švaistant ir eikvojant neatsinaujančius išteklius, prisidedant prie neatsakingumo ir darbo procese pagamintos produkcijos eikvojamojo vartojimo bei palankumo netvarios darbo kultūros puoselėjimui.

## 2. DARBO PROCESŲ TYRIMAS, SIEKIAM ATSKLEISTI ŽIEDINĖS EKONOMIKOS PRINCIPŲ ĮGYVENDINIMO GALIMYBES SUVIRINIMO DARBO PROCESUOSE IR SUSIJUSIŲ KOMPETENCIJŲ POREIKIUS: TYRIMO METODIKA

Šiame tyrime taikomas analitinis metodas yra pagrįstas Darbo ir mokymosi vietos analize (ang. Work and Learning Station Analysis). DMVA pati savaime yra priemonė, skirta analizuoti įvairius darbo procesų aspektus, susijusius su jų ryšiu su darbu grindžiamu mokymu (ang. Work-based learning). Šį instrumentą maždaug prieš 15 metų kartu sukūrė „Airbus Germany“ instruktoriai ir Brėmeno universiteto tyrėjai, jis buvo plačiai naudojamas

pramonės darbo procesų analizei įvairiuose ERASMUS+ projektuose kaip “Apprentsod”, “DualTrain”, “Metals”, “ICSAS” ir kituose. Ši priemonė padeda įvertinti darbo procesų mokymosi potencialą, atsižvelgiant į skirtingas darbo specifikas ar specifinius aspektus. Tai padeda identifikuoti ir apibūdinti akivaizdžią gerąją darbo procesų vykdymo praktiką, atskleisti su tuo susijusius kompetencijų reikalavimus ir nurodyti šios praktikos panaudojimo galimybes darbu grindžiamame mokyme ir kitose profesinio mokymo formose.

### **DMVA analizės paruošimas**

DMVA analizės rengimas pradedamas nuo analizuojamų profesijų ir darbo pozicijų nustatymo. Siūlomas suvirinimo darbo proceso modelis–struktūra (1 pav.) gali būti naudojamas kaip šaltinis tokiam identifikavimui. Kiti informacijos šaltiniai yra esamų profesijų ir kvalifikacijų sąrašai, esami profesijų standartai suvirinimo srityje, mokymo programos, įmonių parengti darbų aprašai.

Nustačius ir atrinkus analizei skirtas profesijas/darbo pozicijas, turėtų būti atrenkami potencialūs informacijos teikėjai ir jų dalyvavimas analizėje suderintas tarp atstovaujamų įmonių ir pačių informacijos teikėjų.

DMVA vykdoma organizuojant struktūrizuotą darbinį seminarą (arba tikslinės grupės interviu), kuris gali trukti iki kelių valandų. Idealiu atveju tokiam seminare (tikslinės grupės interviu) turėtų dalyvauti bent 2 patyrę darbuotojai, turintys skirtingą kvalifikaciją/kompetencijos profilį, pavyzdžiui, kvalifikuotas suvirintojas arba suvirinimo operatorius ir suvirinimo technikas arba suvirinimo inžinierius. Aukštesnės kvalifikacijos suvirinimo specialistų (pvz., suvirinimo inžinierių, gamybos vadovų, atsakingų už suvirinimo darbus) dalyvavimas yra labai naudingas, nes šie specialistai gali suteikti svarbios informacijos apie tvaresnio ir aplinką tausojančio suvirinimo proceso technologinius ir organizacinius aspektus. Į mokymo programas, kurios suteikia suvirintojų kvalifikaciją, taip pat turėtų būti įtraukti patyrę profesijos mokytojai ir instruktoriai. Dalyvaudami šiuose darbinuose seminaruose profesijos mokytojai ir instruktoriai gali pateikti savo išvalgų apie kompetencijas, kurios yra būtinos tvariam ir į „žiedinę ekonomiką“ orientuotam suvirinimo darbo procesui atlikti.

DMVA darbiniai seminarai ar tikslinės grupės analizuoja kasdienį kvalifikuoto darbuotojo darbą, tačiau nėra orientuoti į individualių kvalifikuotų darbuotojų veiklos vertinimą. Darbinio seminaro ar interviu dalyviai turėtų perskaityti korektūrą ir duoti sutikimą skelbti DMVA duomenis.

Darbiniai seminarai buvo organizuojami naudojantis internetinėmis komunikacijos platformomis (Zoom, MS Teams ir kita). Tuo atveju, jei darbinio seminaro organizavimas nebuvo įmanomas dėl riboto dalyvių skaičiaus ar jų darbotvarkės neatitikimų, seminaras ar tikslinės grupės diskusija buvo pakeista individualiais interviu. Tačiau individualūs pokalbiai turi tam tikrų svarbių trūkumų, nes kai kurie respondentai, ypač žemesnės kvalifikacijos suvirintojai (3 ir 4 EKS lygiai) gali gana ribotai atsakyti į klausimus. Dėl šios priežasties tokiuose pokalbiuose dalyvavo tik aukštesnės kvalifikacijos suvirintojai ar specialistai, pavyzdžiui suvirinimo technikai, inžinieriai ar gamybos vadovai.

Darbiniai seminarai / interviu, atlikti naudojant žemiau pateiktą klausimyną, išversti į respondentų gimtąją kalbą ir jiems pateikti prieš seminarą / interviu.

<b>Analinė kategorija</b>	<b>Pagrindiniai klausimai</b>
<i>Bendrieji darbo proceso ypatumai (suvirinimas)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokie produktai gaminami?</li> <li>- Iš kur atsiranda pirminiai produktai?</li> <li>- Kur tolimesniame procese naudojami produktai?</li> <li>- Kurios pramonės šakos yra paslaugos/produkto klientai/pirkėjai?</li> </ul>
<i>Darbo vietos ypatybės</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kur yra analizuojama darbo vieta (viduje/išorėje)?</li> <li>- Vyraujančios darbo vietos klimato sąlygos (karštis, šaltis, radiacija, ventiliacija, dujos, garai, rūkas, dulkės)?</li> <li>- Kokie yra pagrindiniai taršos šaltiniai / teršalai susidarantys darbo aplinkoje atliekamo suvirinimo proceso metu (oro, vandens, dirvožemio tarša ir kt.)?</li> <li>- Kokios apsaugos priemonės naudojamos siekiant išvengti neigiamų teršalų ir taršos padarinių suvirintojui/suvirinimo operatoriui, kitiems darbuotojams ir išorinei aplinkai darbo vietoje?</li> <li>- Kokios atliekos susidaro darbo vietoje? Koks vidutinis šių atliekų kiekis?</li> <li>- Ar yra kokia nors tvarka darbo vietoje skirta susidarančių atliekų surinkimui ir perdirbimui? Kokia tai tvarka?</li> <li>- Kokia gali būti geroji atliekų surinkimo ir apdorojimo praktika darbo vietoje?</li> <li>- Ar suvirintojai / suvirinimo operatoriai skatinami laikytis rekomendacijų ir reikalavimų dėl atliekų apdorojimo darbo vietoje? Kaip tai skatinama?</li> </ul>
<i>Darnaus darbo veiksniai ir metodai</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokios pagrindinės užduotys yra atliekamos suvirinimo darbo procese (medžiagų paruošimas, jungčių suvirinimo atlikimas, kokybės kontrolė, suvirintų paviršių apdaila)?</li> <li>- Kokie suvirinimo režimai yra taikomi?</li> <li>- Kokios taršios aplinkai atliekos susidaro parengiamojo etapo, jungčių suvirinimo, kokybės kontrolės ir paviršiaus apdailos metu? Kaip toliau apdorojamos šios taršios aplinkai atliekos?</li> <li>- Kokie metodai / praktika taikoma siekiant sumažinti išmetamų teršalų kiekį kiekviename darbo proceso etape?</li> <li>- Kokia praktika / metodai taikomi norint sumažinti pagrindinių medžiagų (pvz., metalų) ir eksploatacinių medžiagų reikiamą kiekį suvirinimo procese?</li> <li>- Kiek ir kaip esami suvirinimo kokybės reikalavimai ir procedūros leidžia ir skatina taikyti tokius suvirinimo režimus, kurie išskiria mažiau taršos ir sukuria mažiau atliekų iš eksploatacinių medžiagų?</li> <li>- Kiek ir kaip suvirintojai / suvirinimo operatoriai gali pritaikyti darbo metodus ir režimus taip, kad būtų sumažintas išmetamų teršalų kiekis ir eksploatacinių medžiagų suvartojimas? Ar suvirintojai ir suvirinimo operatoriai gauna</li> </ul>

	kokią nors pagalbą iš inžinierių šioje srityje?
<i>Tvaraus darbo įrankiai / įranga</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokie įrankiai ir įranga naudojami suvirinimo užduočiai atlikti (mašinos, įrankiai, prietaisai, programinė įranga)?</li> <li>- Kiek ir kaip įrankiai ir įranga leidžia taikyti darbo metodus, režimus ir procedūras, mažinančias taršą ir eksploatacinių medžiagų švaistymą? Kokių žinių ir įgūdžių reikia norint naudotis šiomis funkcijomis?</li> </ul>
<i>Darnaus darbo organizavimas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaip organizuojamas suvirintojų/suvirinimo operatorių darbas (pvz., individualus ar grupinis darbas, darbo pasidalijimas)?</li> <li>- Kokios darbo organizavimo problemos ar trūkumai prisideda prie didėjančios taršos, eksploatacinių medžiagų naudojimo, taip pat suvirinimo procese susidarančių atliekų padidėjimo?</li> <li>- Koks bendradarbiavimas ir sąsajos tarp suvirintojų/suvirinimo operatorių ir kitų darbo vietų/specialistų yra itin svarbios, kad suvirinimo procesai būtų ekologiškesni ir tvaresni (sumažintų taršą, žaliavų ir eksploatacinių medžiagų suvartojimą bei susidarančių atliekų kiekį)?</li> <li>- Kokios galimos gerosios darbo organizavimo praktikos, leidžiančios sumažinti taršą, optimaliai naudoti eksploatacines medžiagas bei perdirbti susidarančias atliekas (skirtingų padalinių bendradarbiavimas, skirtingos kvalifikacijos ir specializacijos suvirintojų komandos, komandinis darbas tarp suvirintojų ir inžinerinio personalo atstovai ir kt.)?</li> </ul>
<i>Darnaus darbo aplinkosauginiai reikalavimai</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Į kokius nacionalinius/Europinius aplinkos apsaugos standartus, įstatymus ir specifikacijas reikia atsižvelgti atliekant suvirinimo darbus?</li> <li>- Ar yra kokių nors veiklos aplinkosaugos reikalavimų ar standartų, kuriuos inicijavo ir pasiūlė įmonė? Jei taip, kokie jie?</li> <li>- Kokius reikalavimus kelia klientai? Kaip klientų poreikiai atitinka eksploatacinius aplinkosaugos reikalavimus suvirinimo procesams? Kokie yra didžiausi iššūkiai šiuo atžvilgiu ir kaip šie iššūkiai sprendžiami?</li> </ul>
<i>Poveikis profesinio mokymo programoms (klausimai dalyvaujantiems profesijos mokytojams ir instruktoriams)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokios kompetencijos, susijusios su darbo proceso tvarumu, buvo atskleistos darbiname seminare?</li> <li>- Ar šios kompetencijos įtrauktos į dabartines profesinio mokymo programas? Jei ne, kaip galima atnaujinti esamas mokymo programas?</li> <li>- Kokie pagrindiniai informacijos ir mokymosi šaltiniai reikalingi šioms kompetencijoms suteikti?</li> <li>- Kokie yra tinkamiausi mokymo būdai ir metodai šioms kompetencijoms ugdyti?</li> </ul>

Lentelė Nr. 1: Pagrindiniai klausimai darbo ir mokymosi vietos analizės interviu/tikslinėms grupėms

Projekto partnerių šalyse buvo suorganizuoti darbiniai seminarai ir interviu, įtraukiant šiuos respondentus

Šalis	Respondentų kategorijos		
	Suvirintojai ir suvirinimo operatoriai, technikai	Įmonių inžinerinis ir vadovaujantis personalas	Profesijos mokytojai ir instruktoriai
Lietuva	-	12	5
Vokietija			
Italija			
Ispanija	-	5	1



Šio tyrimo išvados kartu su turimų dokumentų, numatančių suvirinimo darbų procesus ir su jais susijusius aplinkosaugos reikalavimus, buvo suvirinimo darbo procesų tvaraus vykdymo kompetencijų profilio sudarymo pagrindas.

#### *Patvirtinimas*

*Šiame dokumente pateikta autoriaus (-ių) informacija ir nuomonės ir nebūtinai atspindi oficialią Europos Sąjungos nuomonę. Nei Europos Sąjungos institucijos ir organai, nei joks asmuo, veikiantis jų vardu, negali būti laikomi atsakingais už galimą juose esančios informacijos naudojimą.*

#### **Šaltiniai ir nuorodos**

Erasmus+ Projektas “Learning through experience is one of the fundamental rules of sustained learning.” <http://icsas-project.eu/>

Raworth, K. (2017). Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. London: Penguin Random House

Saniter, A., Lopez, A.E., Carballo-Cruz, F. (2015). DualTrain: Building A Sustainable Approach To The Dual Vocational Training System In the Shoe Sector In Portugal, Spain And Germany. <https://eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/20/contribution/36510/>



# CEMIV'ET

Europos Komisijos parama kuriant šį leidinį nereiškia pritarimo turiniui, kuris atspindi tik autorių požiūrį, ir Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokį leidinyje pateiktos informacijos naudojimą.