



# PR2 Komplet orodij za prilagodljivo učenje VAJE

KNOWBOND

Izboljšanje znanja osebjua za lepljenje

**Št. projekta 2021-1-PT01-KA220-VET-000033229**



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

*Ta projekt je financirala Evropska komisija. Ta publikacija odraža samo stališča avtorjev. Komisija ni odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje. ERASMUS+: 2021-1-PT01-KA220-VET-000033229.*



## Vsebina

Uvod.....	3
1. Študije primerov.....	4
2. Identifikacija in zaporedje glavnih korakov v proizvodnem procesu lepilnih spojev.....	6
3. Ocena površinske obdelave .....	7
4. Vrednotenje glavnih družin in tesnil .....	8
5. Analiza napak v lepilnih spojih .....	9
6. Cilj preizkusa vezi .....	10
7. Ocena prednosti in omejitev lepljenja z lepilom .....	11
8. Navodila za delo .....	12
9. Priprava delovnega mesta/Izdelava delovnih vzorcev.....	13
10. Lepljenje vetrobranskega stekla avtobusov in vlakov .....	14
11. Lepljenje avtomobilskih stranskih ogledal.....	15
Priloga 1 .....	17

## Uvod

Projekt KNOWBOND je namenjen posodobitvi učnih načrtov EAB, da bi omogočili certificiranje posameznih veščin, povezanih s specifičnimi poklicnimi dejavnostmi. S projektom bodo ciljne skupine, ki jih sestavljajo operativni delavci na vodilni ravni, imele možnost razvijati znanja in veščine, ki jih na delovnem mestu potrebujejo z vseživljenjskega vidika. Cilj je kvalificirati to osebje temeljno in izključno osredotočeno na njihove specifične dejavnosti v delavnici.

PR2 se nanaša na razvoj digitalnih gradiv za usposabljanje, razvoj vaj z uporabo pristopa k problemskemu učenju in študij primerov. Za spodbujanje učenja in pripravnikom omogočiti bolj agilen in na učenca osredotočen način za doseganje učnih rezultatov. Za posodobljeno kvalifikacijo EAB, je bila razvita vrsta virov, ki podpirajo izvajanje tečajev usposabljanja in so del učnega načrta. To bo od organizacij zahtevalo tudi, da se naučijo ravnati s temi metodami ocenjevanja in vedo, kako meriti dosežke učencev, da bi prilagodile svoje prakse ali preusmerile svoje usposabljanje. Zlasti po pandemičnih razmerah v zadnjem obdobju in vseh prilagoditvah, ki so jih ponudniki poklicnega izobraževanja in usposabljanja zahtevali za spopadanje z njo, se zdi potreba po prožnejših pristopih k poučevanju potrebna in ta rezultat želi k temu prispevati. Orodja, razvita v okviru tega rezultata, bodo namenjena trenerjem, saj bodo orodja podpirala njihovo prakso in delo pri izvajanju tečajev usposabljanja, povezanih s kvalifikacijo EAB; in tečajnike, saj jim bodo ta orodja dala možnost učenja na bolj fleksibilen način in jih prisilila, da razmišljajo o tem, kar se učijo, in zavzamejo aktivnejši odnos do učenja.

Spodnja tabela povzema študije primerov in vaje, ki so jih zamislili in razvili partnerji, kar je povezava s kompetenčno enoto, posledično obravnavane teme:

Kompetenčna enota	Inovativni vir		Kontekst uporabe	
	Študija primera	ID vaje	Iz oči v oči	Na spletu (samostojno učenje)
Vse	Študija primera 1		x	
Vse	Študija primera 2		x	
Vse	Študija primera 3		x	
Vse	Študija primera 4		x	
Vse	Študija primera 5		x	
Vse		Bonder kviz	x	x
Vse		2. Identifikacija in zaporedje glavnih korakov v procesu proizvodnje lepljenih spojev	x	x Bonder kviz – prvi izziv
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Površinska obdelava</li> </ul>		3. Ocena površinske obdelave	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Glavne družine lepil in tesnilnih mas – osnove</li> </ul>		4. Vrednotenje glavnih družin in tesnil	x	x

<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcija in projektiranje</li> <li>Končni pregled</li> </ul>		5. Analiza napak v lepljenih spojih	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Glavne družine lepil in tesnilnih mas – osnove</li> </ul>		6. Cilj preizkusa vezi	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Prednosti in omejitve lepil</li> </ul>		7. Ocena prednosti in omejitev lepljenja z lepilom	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Zdravje in varnost</li> </ul>		8. Delovna navodila	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Površinska obdelava</li> <li>Kontrola kakovosti</li> </ul>		9. Priprava delovnega mesta/Izdelava delovnih vzorcev	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Trajnost lepilno zlepljenih spojev</li> </ul>		10. Lepljenje vetrobranskega stekla avtobusa in vlaka	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Trajnost lepilno zlepljenih spojev</li> </ul>		11. Lepljenje stranskega ogledala avtomobila	x	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v lepljenje</li> <li>Zagotavljanje kakovosti / Vodenje kakovosti</li> </ul>	Končni pregled Analiza napak	Končni pregled	x Pri praktičnem usposabljanju z uporabo vezanih vzorcev	x Bonder kviz - Končni korak pregleda  Vaja v materialih za usposabljanje

Vaje, ki so nastale kot rezultat PR2, so predstavljene spodaj.

## 1. Študije primerov

Z analizo vseh predlaganih scenarijev bi morali udeleženci razumeti, ali bo proizvodni proces uspešen oziroma katere scenarije je treba obrniti, kako in zakaj. V teh fazah je pripravnik poleg ponavljanja teoretičnega znanja povabljen k povezovanju dejstev, k premisleku o učinkih izvedbene napake v vsaki od stopenj in k celostni viziji celotnega proizvodnega procesa.

Trener mora moderirati razpravo z uporabo naslednjih tem za vsak primer:

### Študija primera 1

- Nitrilnih rokavic nam je zmanjkalo
- Lepilo je v roku uporabnosti
- Površino kovinske podlage sem peskal in očistil z acetonom
- V času luščenja sem uporabil lepilo, ki se strdi na vlagi
- Lepilo sem nanese kot trikotno perlo po navodilih za delo
- Uporabil sem distančnik, da sem zagotovil minimalno debelino sloja
- Upošteval sem informacije, ki so bile na voljo v delovnih navodilih, in uporabljal ustrezno temperaturo za zahtevano časovno obdobje.



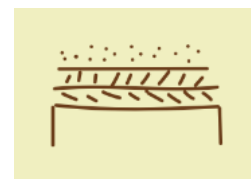
### Študija primera 2

- Delavnica ima dober prezračevalni sistem
- Kovina ima oksidno plast
- Površino kovinske podlage sem zbrusil in površino šele nato očistil
- Razmerje smola/trdilec je bilo napačno glede na dvokomponentno lepilo
- Nanesel sem dve vzporedni kroglici lepila
- Zaprl sem lepilni spoj z enim gibom od zgoraj navzdol
- Primanjkuje mi časa, zato sem temperaturo povišal za 50°C nad priporočeno temperaturo strjevanja.



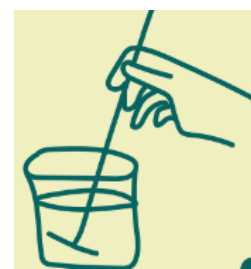
### Študija primera 3

- Varnostnega lista nimam na voljo
- Delavnica je imela nadzorovano temperaturo in vlago
- Opazoval sem omočljivost plastične podlage po površinski obdelavi in kontaktni kot je bil visok
- Lepilo smo vzeli iz hladilnika (4°C) in takoj uporabili
- Nanesli smo perlo zaprtega kroga
- Zagotovil sem poravnavo podlage
- Uporabil sem uteži, da sem zagotovil zaprtje spoja, in pustil, da se strdi na sobni temperaturi.



### Študija primera 4

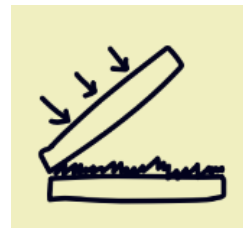
- Imam vso osebno zaščitno opremo, ki jo potrebujem
- Odprl sem posodo z lepilom in opazil, da se je na površini nastal film
- Za pripravo površine kompozitne podlage sem uporabil plazmo
- Dvokomponentno lepilo sem mešal ročno z lopatko
- Nanesel sem veliko lepila, da zagotovim, da bo celotno prekrivanje imelo veliko lepila
- Zaprl sem sklep kot knjigo
- D - Čakal sem en teden, da se je lepilo strdilo



### Študija primera 5

- Vem, kako analizirati piktograme na lepilni posodi in kaj pomenijo

- V zadnjih zimskih dneh je prišlo do okvare ogrevalnega sistema v skladišču
- Topilo, ki je običajno opisano v navodilih za delo, je zmanjkalo, zato sem namesto njega uporabil aceton
- Za mešanje dvokomponentnega lepila sem uporabil pištolo
- Moja kartuša je skoraj prazna, zato sem nanesele tanko plast lepila, da prihranim lepilo
- Lepilni spoj sem zaprl z enim hitrim gibom, ne da bi zagotovil poravnavo podlag
- Za utrjevanje lepilnega spoja nisem uporabil pritiska



O teh študijah je treba razpravljati v razredu iz oči v oči, prebrati in razpravljati o tem, kaj vsak pogoj pomeni v resnični praksi, kaj pomeni in kakšen je najboljši način za pristop k situaciji.

Na naslednjih straneh dokumenta so zbrane vaje, ki uporabljajo pristop učenja na podlagi problemov, namenjene trenerjem, da jih izvajajo iz oči v oči v bolj dinamični metodi.

## 2. Identifikacija in zaporedje glavnih korakov v proizvodnem procesu lepilnih spojev

Pri tej vaji bi morali biti tečajniki sposobni identificirati glavne korake proizvodnega procesa lepilnih spojev in jih zaporedje v pravilnem vrstnem redu.

### LETOVATI UČNI REZULTATI

Identifikacija stopenj v proizvodnem procesu

Zaporedje stopenj

Razumevanje dejavnosti, izvedenih pri posamezni nalogi

### ŠTEVILO UDELEŽENCEV

1–4 – če so skupine majhne, je več deljenja

### TRAJANJE

5 minut

### CILJ

Razumevanje stopenj proizvodnega procesa in pomembnosti zaporedja stopenj.

### ZAHTEVANA OPREMA

Kartice s slikami, ki predstavljajo vsak korak postopka izdelave

### KAKO VODITI

1 - Kartice (papirnate ali digitalne) so predstavljene z glavnim korakom postopka izdelave;

2 - Pripravnik mora prepoznati korak;

3 – Pripravnik mora pravilno zaporedje proizvodnih korakov;

4 - Pripravnik naj razloži zaporedje, ki ga je izbral;

5 – Trener je odgovoren za brainstorming

#### ZAKLJUČNE OPOMBE

Na koncu vaje morajo biti tečajniki sposobni razumeti postopek izdelave lepljenega spoja, razumeti vsakega od korakov in potrebo po spoštovanju pravilnega zaporedja.

### 3. Ocena površinske obdelave

Pri izdelavi lepljenih spojev je potrebna fizična površinska obdelava polipropilenskih substratov. Površinsko obdelavo opravijo sodelavci, obdelane podlage pa shranimo tako kot neobdelane v škatle. Škatle so običajno označene z nalepkama »neobdelano« in »obdelano – pripravljeno za lepljenje«. Danes so bile nalepke po nesreči odstranjene in zdaj ni jasno, v kateri škatli so obdelani substrati. Ali obstaja način, kako ugotoviti, v kateri škatli so obdelani substrati?

#### KOMPETENČNE ENOTE IN PREDMET

CU1 Osnove tehnologije lepljenja  
Uvod v adhezijo in lepila; Površinska obdelava;  
CU2 Posebne metode površinske obdelave  
Fizično zdravljenje

#### LETOVATI UČNI REZULTATI

Poimenujte zahteve za površine substrata za učinkovito lepljenje in cilje površinske obdelave pred lepljenjem  
-Identificirati različne metode površinske obdelave in njihove cilje  
-opiše cilj fizikalne obravnave, postopek in opozorila med posegom

#### ŠTEVILO UDELEŽENCEV

O vadbi lahko razpravlja cela skupina ali manjše skupine, kot so 2-4 osebe

#### TRAJANJE

15 min

#### CILJ

Poznati cilj fizikalne obdelave (povečanje površinske napetosti, izboljšanje omočenosti in lepljivosti) in ga povezati s testnimi metodami za ovrednotenje vlažilnega obnašanja substratov.

**ZAHTEVANA OPREMA** Ni potrebno, vendar priporočamo dva polipropilenska substrata (enega samo očiščenega, vendar neobdelanega in enega očiščenega in s plazmo obdelanega), voda/pipeta ali preskusna črnila, če je potrebno

**KAKO VODITI** Trener razloži situacijo (in je mogoče razdeliti oba substrata). Udeleženci so bili pozvani, da 15 minut razpravljajo o možnih rešitvah v skupini(ah). Po 15 minutah bodo skupine predstavile rešitev. Trener pomaga pri nadaljnjih vprašanjih (npr. kakšne možnosti obstajajo v delavnici) ali daje namige. Nazadnje lahko udeleženci uporabijo vodo/pipeto ali preskusna črnila za prikaz rešitve.

**ZAKLJUČNE OPOMBE** Po predstavitvi rešitve in razpravi je treba na kratko ponoviti zahteve za učinkovito vlaženje in povzeti tudi postopek/vplivne dejavnike fizikalnih obdelav.

#### 4. Vrednotenje glavnih družin in tesnil

Obstaja več družin lepil in tesnilnih mas, vse z različnimi lastnostmi in lastnostmi, ki so odvisne od njihove sestave in načina oblikovanja. Mehanizmi utrjevanja ali procesi strjevanja določajo lepila in jih je pomembno poznati. Udeleženci bodo pregledali glavne družine lepil in jih razvrstili glede na mehanizem utrjevanja in nekatere ključne lastnosti.

**KOMPETENČNA ENOTA IN PREDMET** CU1 Osnove tehnologij lepljenja  
Glavne družine lepil in tesnilnih mas

**LETOVATI UČNI REZULTATI** Naštejte različne družine lepil in njihov mehanizem strjevanja. Razvrstite lepila glede na:  
- Njihov mehanizem strjevanja  
- Njihove mehanske lastnosti (togost, prožnost, vzdržljivost)

**ŠTEVILO UDELEŽENCEV** lahko razpravlja cela skupina ali manjše skupine, kot so 2-4 osebe

**TRAJANJE** 15 min



<b>CILJ</b>	Ponovite/povzemite glavne družine lepil in tesnil ter njihov mehanizem strjevanja. Razvrstite lepila glede na njihov mehanizem strjevanja/utrjevanja.
<b>ZAHTEVANA OPREMA</b>	Računalnik. Tabla. Pero in papir
<b>KAKO VODITI</b>	Udeleženci naj naštejejo različne mehanizme strjevanja ali utrjevanja. Nato morajo po naslednjih vprašanih poimenovati in razvrstiti glavne družine lepil: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Je reaktivno ali predpolimerizirano lepilo?</li> <li>- Ali je tog, prožen ali vztrajen?</li> <li>- Kakšen je njegov mehanizem strjevanja?</li> </ul> <p>* Vaja povleci in spusti v primeru spletnega zapisa.</p>
<b>ZAKLJUČNE OPOMBE</b>	Trener naj dopolni vse manjkajoče točke in po potrebi doda dodatne informacije.

## 5. Analiza napak v lepilnih spojih

Pri tej vaji se pričakuje, da bodo tečajniki znali prepoznati glavne napake, ki se lahko pojavijo pri lepljenih spojih. Poleg njihove identifikacije bi morali biti sposobni določiti njihov izvor in ustrezne ukrepe, ki jih je treba sprejeti, da bi se izognili preučevanim napakam.

<b>LETOVATI UČNI REZULTATI</b>	Identifikacija napak  Izvor napak  Najboljše prakse za preprečevanje nastajanja napak
<b>ŠTEVILO UDELEŽENCEV</b>	1-4 – učinkovitejše učenje, če so skupine majhne
<b>TRAJANJE</b>	15 minut
<b>CILJ</b>	Prepoznati glavne okvare, razumeti njihov izvor in kako preprečiti njihov nastanek
<b>ZAHTEVANA OPREMA</b>	Kartice s slikami/shemami vsake vrste napake
<b>KAKO VODITI</b>	1 - Kartice (papirnate ali digitalne) so predstavljene z glavnimi napakami, ki se lahko pojavijo v lepljenem spoju;

- 2 - Pripravnik mora prepoznati napako;
- 3 – Pripravnik mora ugotoviti vzrok za prikazano napako;
- 4 - Pripravnik mora navesti ukrepe za preprečitev nastanka določene okvare.
- 5 – Trener je odgovoren za brainstorming

#### ZAKLJUČNE OPOMBE

Na koncu vaje morajo biti tečajniki obdarjeni z globalno vizijo proizvodnega procesa in kako lahko obstoj slabih praks povzroči napake v lepljenih spojih.

## 6. Cilj preizkusa vezi

Na voljo je vrsta testov, ki zagotavljajo zagotavljanje kakovosti lepljenja in nadzor kakovosti. Vsaka vrsta preskusa ima različne namene in lahko vodi do določanja različnih parametrov kakovosti. Vaja »Cilj BondTest« je sestavljena iz preproste povezave med sliko testa lepilnega lepila in izjavo, ki opisuje njegove cilje.

#### LETOVALA KOMPETENCA ENOTE IN PREDMETI

CU1 Osnove tehnologije lepljenja

#### LETOVATI UČNI REZULTATI

Prepoznati običajne načine delovanja, ki so vključeni v nadzor kakovosti lepljenih struktur.  
Identificirajte tehnike nadzora kakovosti, ki se uporabljajo za lepljene strukture.

#### ŠTEVILO UDELEŽENCEV

V vadbi lahko sodelujeta 1 do 2 udeleženca

#### TRAJANJE

Za izvedbo vaje potrebujete 10-15 minut

#### CILJ

Prepoznajte test kakovosti lepljenja na danih slikah  
Povežite vrsto preskusa nadzora kakovosti z njegovo specifično funkcijo in ciljem.  
Pogovorite se o omejitvah in prednostih niza testov nadzora kakovosti, ki se uporabljajo v lepljenih strukturah

#### ZAHTEVANA OPREMA

Računalnik; Dodatni viri, kot so slike preskusov,

#### KAKO VODITI

Za izvedbo vaje mora trener slediti naslednjim korakom:

- ➔ Predstavite slike (prosite učence, da prepoznajo (napišejo ali poimenujejo), kateri sliki testa lepljenja ustrezajo)
- ➔ Predstavite opis ciljev izjave
- ➔ Prosite udeležence, naj povežejo 5 slik s 7 cilji.
- ➔ Spodbujajte razpravo med pripravniki, da ustvarite ustrezno povezavo;
- ➔ Spodbujajte trenutke za aktivno sodelovanje v debati med vajo o omejitvah in prednostih posamezne vrste testa.

## 7. Ocena prednosti in omejitev lepljenja z lepilom

Skupina udeležencev bo razdeljena v dve skupini. Ena skupina bi morala poiskati koristi in prednosti lepljenja z lepilom v primerjavi z drugimi tehnikami spajanja, kot je varjenje ali kovičenje. Druga skupina naj poišče argumente proti lepljenju (omejitve/slabosti lepljenja z lepilom v primerjavi z varjenjem ali kovičenjem).

### KOMPETENČNA ENOTA IN PREDMET

CU1 Osnove tehnologij lepljenja

Prednosti in omejitve lepljenja

### LETOVATI UČNI REZULTATI

- Naštejte skupne prednosti lepljenja

-Naštejte najpogostejše omejitve v lepilni tehnologiji

### ŠTEVILO UDELEŽENCEV

Celotna skupina je razdeljena v dve skupini

### TRAJANJE

15 min

### CILJ

Ponovite/povzemite najpogostejše prednosti in omejitve tehnologije lepljenja v primerjavi z varjenjem ali kovičenjem.

### ZAHTEVANA OPREMA

Dva listna lista/bele table, pisala, morda kartice za moderiranje

### KAKO VODITI

Trener razdeli celotno skupino v dve skupini in razloži vajo.  
Udeleženci so bili pozvani, da 15 minut razpravljajo o prednostih in slabostih znotraj skupin. Trener pomaga v primeru dodatnih vprašanj ali daje namige.

Po 15 minutah bodo skupine predstavile argumente za ali proti lepljenju.  
Trener lahko združi argumente na tablo (takrat so ugodne kartice za moderiranje)

**ZAKLJUČNE OPOMBE**

Trener naj na koncu po vsaki predstavitvi doda manjkajoče točke ali pusti nasprotni skupini, da doda manjkajoče točke

## 8. Navodila za delo

Skladnost z navodili na delovnem mestu in pogoji skladiščenja predstavljajo primere ukrepov za zagotavljanje kakovosti postopkov lepljenja. Vaja »navodila za delo« je sestavljena iz identifikacije potrebnih materialov, ki ustrezajo delovnim navodilom za določeno strukturo, vezano z lepilom.

**LETOVATI UČNI REZULTATI**

Uporabite sledljivost in delovna navodila kot ključna merila za zagotavljanje kakovosti procesa.

**ŠTEVILO UDELEŽENCEV**

V vadbi lahko sodeluje od 1 do 4 udeležencev

**TRAJANJE**

Za izvajanje vaje je potrebnih 15-30 minut

**CILJ**

Zavedanje o pomembnosti upoštevanja in preverjanja navodil na delovnem mestu, vključno z dokazili.  
Povzemite potrebno pripravo delovnega mesta;  
V celoti izpolnite razdelek z materiali v danih delovnih navodilih.

**ZAHTEVANA OPREMA**

Računalnik; Dodatni viri, kot so delovna navodila.

**KAKO VODITI**

Za izvedbo vaje mora trener slediti tem korakom

- ➔ Udeležencem predstavite nepopolna delovna navodila za izvedbo specifične lepljene strukture
- ➔ Prosite udeležence, da prepoznajo in povzamejo potrebna gradiva, ki manjkajo v delovnih navodilih;
- ➔ Spodbujajte razpravo med pripravniki, da bi pravilno razmislili o zahtevanem gradivu
- ➔ Spodbujajte trenutke za debato med vajo o pomembnosti sledenja navodilom in njihovega upoštevanja

## 9. Priprava delovnega mesta/Izdelava delovnih vzorcev

Udeleženci morajo povzeti vse potrebne materiale/orodja na delovnem mestu za celoten postopek lepljenja delovnega vzorca od površinske obdelave do strjevanja (dve aluminijasti plošči je treba zlepiti z dvokomponentnim epoksi smolom, zmešanim ročno; površinska obdelava: čiščenje in mletje). Poleg tega naj udeleženci pojasnijo potrebo po vzorcih dela.

<b>SPOSOBNOST ENOTE IN PREDMETI</b>	CU1 Osnove tehnologije lepljenja CU2 površinska obdelava CU3Lepila
<b>LETOVATI UČNI REZULTATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificirajte tehnike nadzora kakovosti, ki se uporabljajo za lepljene strukture</li> <li>- Ugotovite vidike varstva okolja, ki jih je treba upoštevati pri uporabi postopkov lepljenja, vključno s pravili za odstranjevanje odpadkov</li> <li>- Poimenujte različne metode čiščenja, njihove cilje in točke, na katere morate biti pozorni med postopkom čiščenja</li> <li>-Poznavanje in ovrednotenje različnih metod odstranjevanja prahu po mehanski obdelavi</li> <li>-Opišite vrsto lepila, obdelavo in strjevanje</li> <li>-Poznajo izraze in razložijo dejavnike, ki vplivajo na njih</li> <li>- Poimenujte različne tehnike mešanja in razložite njihove točke pozornosti</li> </ul>
<b>ŠTEVILO UDELEŽENCEV</b>	Cela skupina
<b>TRAJANJE</b>	15 min
<b>CILJ</b>	Identificirajte in povzemite vse materiale, orodja itd. za izvedbo vzorca dela in ustrezno pripravite delovno mesto. Pojasniti je treba tudi razlog, zakaj je delovni vzorec potreben
<b>ZAHTEVANA OPREMA</b>	Flipchart/bele table, pisala, morda kartice za moderiranje
<b>KAKO VODITI</b>	Trener razloži vajo. Udeležence prosimo, da navedejo vse potrebne materiale, orodje, dokumentacijo za izdelavo sklopa dveh Al plošč z 2K epoksi smolo. Trener ali udeleženci napišejo pravilne odgovore na tablo.

Trener pomaga v primeru manjkajočih stvari ali namiguje.  
Nazadnje trener vpraša (če ni omenjeno prej) o splošnih zahtevah glede delovnega mesta (npr. čisto, brez prahu, brez silikona, klimatska naprava, omejen dostop, koš za odpadke, ...)  
Na koncu je treba omeniti dejstvo, da je lepljenje z poseben postopek, zato lahko samo destruktivni testi dajo informacije o dejanski učinkovitosti lepilnega dela, zato so potrebni delovni vzorci.

#### ZAKLJUČNE OPOMBE

Omeniti/povzeti je treba vsaj naslednje:  
Dokumentacija (delovna navodila, MSDS ali izvleček le-tega, vezni protokol)  
Termometer, higrometer, ura/timer  
Podlage in lepilo  
Čistilni robčki in sredstvo  
Brusilni papir  
OZO  
ravnovesje  
Fiksacija  
Spatula

## 10. Lepljenje vetrobranskega stekla avtobusov in vlakov

Vetrobranska stekla ščitijo potnike v vozilu pred vetrom in letečimi odpadki ter zagotavljajo aerodinamično oblikovano okno proti sprednjemu delu vozila. Vetrobranska stekla vozil so podvržena številnim okoljskim pogojem, kot so visoka temperaturna nihanja, mehanske obremenitve in tresljaji, zato je obstojnost lepila v takšnih pogojih izjemnega pomena. Tudi sama vetrobranska stekla se lahko poškodujejo zaradi letečih drobcev, pri čemer veliko primerov popravilo ni možno, zamenjava pa je nujna. Pogovorili se bomo o tovarniški vgradnji vetrobranskih stekel, njihovi zamenjavi po poškodbah, pripravi površine in vrsti lepila, ki ga v tem primeru uporabimo.

#### LETOVATI UČNI REZULTATI

- Razumevanje vplivov okolja na vzdržljivost lepljenih spojev
- Učinki Priprave površine
- Vrsta lepila in kemična sestava
- Uporaba temeljnih premazov pri lepljenju

#### ŠTEVILO UDELEŽENCEV

1-16

#### TRAJANJE

30 min uvod, 1h praktičnega dela, razprava

<b>CILJ</b>	Udeleženci bodo razumeli postopek lepljenja raznovrstnih lepil, pripravo na lepljenje, vplive okolja na obstojnost lepljenih spojev in sestavo uporabljenega lepila.
<b>ZAHTEVANA OPREMA</b>	Industrijski aplikator lepila Primer Lepilo na osnovi MS polimera Vetrobransko steklo
<b>KAKO VODITI</b>	Najprej bo trener razpravljajal o okoljskih pogojih, ki vplivajo na izbiro lepila za izbrano aplikacijo. Študente bo poučeval o strojni pripravi površine in kemičnem čiščenju novonastale površine. Pogovor bo o uporabi temeljnih premazov pri lepljenju in njihovem pomenu na končno kvaliteto in obstojnost spoja. PRIMER bo nanesen glede na vrsto lepila, uporabljenega za namen demonstracije, in razpravljali bomo o njegovih funkcijah. Ustrezna količina lepila bo nanescena na novo ustvarjeno površino in vetrobransko steklo bo prilepljeno. Medtem ko se lepilo strjuje, bomo razpravljali o vplivih okolja strjevanja
<b>ZAKLJUČNE OPOMBE</b>	Upamo, da se bodo tečajniki naučili zelo razširjenega postopka takšne aplikacije in njene uporabe v industrijskem okolju.

## 11. Lepljenje avtomobilskih stranskih ogledal

Pri izdelavi vozil se že kar nekaj časa uporabljajo lepila za pritrditev stranskih ogledal med njihove plastične nosilce in samo stekleno ogledalo. Zaradi izjemno spremenljivih okoljskih pogojev in dodajanja zrcalnih grelnih elementov se je staranje takšnih lepil še pospešilo. Staranje in krhkost teh lepil povzročita, da ogledala odpadejo. To je še posebej pogosto pri prejšnjih modelih avtomobilov.

<b>KOMPETENČNE ENOTE IN PREDMET</b>	CU1 – Osnove tehnologije lepljenja Trajnost lepljenih spojev Površinska obdelava
<b>LETOVATI UČNI REZULTATI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uporaba različnih vrst lepil</li><li>• Okoljski pogoji in njihov vpliv na trajnost</li><li>• Priprava površine za kakovosten spoj</li><li>• Proces staranja lepil</li></ul>

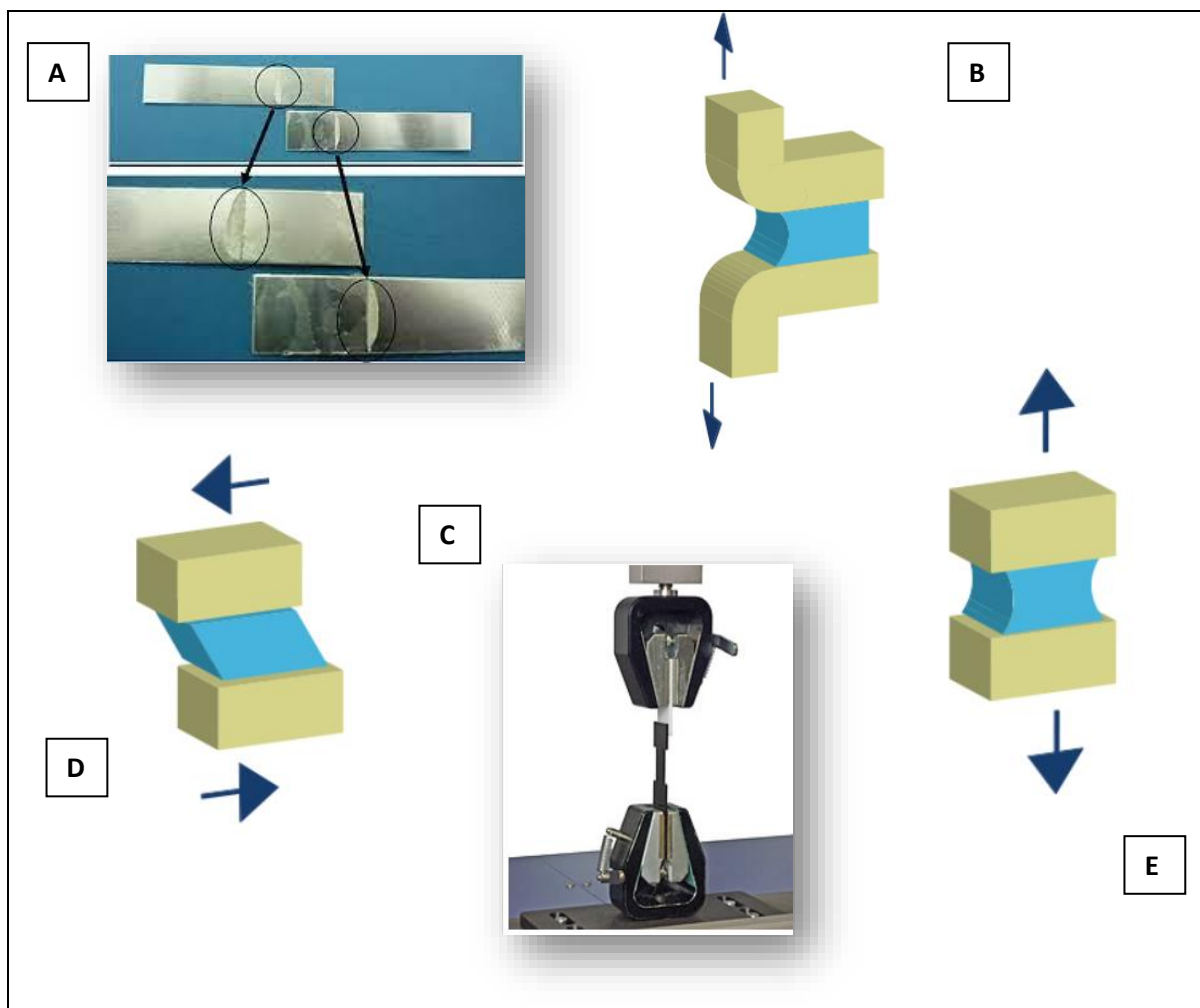
<b>ŠTEVILO UDELEŽENCEV</b>	16+
<b>TRAJANJE</b>	90 min
<b>CILJ</b>	Udeleženci bodo razumeli postopek lepljenja raznovrstnih lepil, pripravo na lepljenje, vplive okolja na obstojnost lepljenih spojev in sestavo uporabljenega lepila.
<b>ZAHTEVANA OPREMA</b>	Pero in papir
<b>KAKO VODITI</b>	Predavatelj bo razpravljal o industrijski uporabi lepil v primeru avtomobilskih stranskih ogledal. Predstavljene bodo različne vrste uporabljenih lepil. Študente bo seznanil z načini mehanskega oblikovanja nove površine in kemičnega čiščenja površine z namenom ustvarjanja kvalitetne vezi z lepilom. Razpravljali bomo tudi o uporabi temeljnih premazov in njegovih funkcijah. Predavatelj bo obravnaval tudi mehanizme za porušitev vezi in vplive okolja na vzdržljivost vezi.
<b>ZAKLJUČNE OPOMBE</b>	Upamo, da se bodo tečajniki naučili zelo razširjenega postopka takšne aplikacije in njene uporabe v industrijskem okolju.



## Priloga 1

### Cilj Bondtesta - vaja

#### SLIKE BONDTEST



#### CILJ

1. Določa, kako močna je vez med materialom in koliko se lahko raztegne, preden se zlomi.
2. Ugotavlja napake površine materialov, kot so razlike v barvi in sijaju, mehanske napake, velike površinske razpoke in prozorne materiale ter mehurje in votline.
3. Določa mehansko zmogljivost materiala lastnosti
4. Določite adhezivno moč materiala ali moč adhezivne vezi med dvema materialoma
5. Izmeri silo, potrebno za odstranitev lepila, občutljivega na pritisk, s preskusne plošče ali lastnega nosilnega materiala
6. Določa strižno trdnost lepil za lepljenje materialov pri testiranju na vzorcu z enim prekrivnim spojem.
7. Določite atribute, kot so strižna trdnost, strižna napetost in strižni modul, sporočite napetost, deformacijo, modul in način okvare (če je primerno).

rešitev:

	<b>CILJ</b>
<b>Natezni preskusi C/E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Določa mehansko zmogljivost materialnih lastnosti</li> <li>• Določa, kako močna je vez med materialom in koliko se lahko raztegne, preden se zlomi.</li> </ul>
<b>strižni testi; D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Določa strižno trdnost lepil pri testiranju na vzorcu z enim prekrivnim spojem.</li> <li>• Določite attribute, kot so strižna trdnost, strižna napetost in strižni modul, sporočite napetost, deformacijo, modul in način okvare (če je primerno).</li> </ul>
<b>Peel testi B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Določite adhezivno moč materiala ali moč adhezivne vezi med dvema materialoma</li> <li>• Izmeri silo, potrebno za odstranitev lepila, občutljivega na pritisk, s preskusne plošče ali lastnega nosilnega materiala</li> </ul>
<b>Vizualni pregled A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugotavlja napake površinskih materialov, kot so razlike v barvi in sijaju, mehanske napake, velike površinske razpoke in prozorne materiale ter mehurje in votline.</li> </ul>