

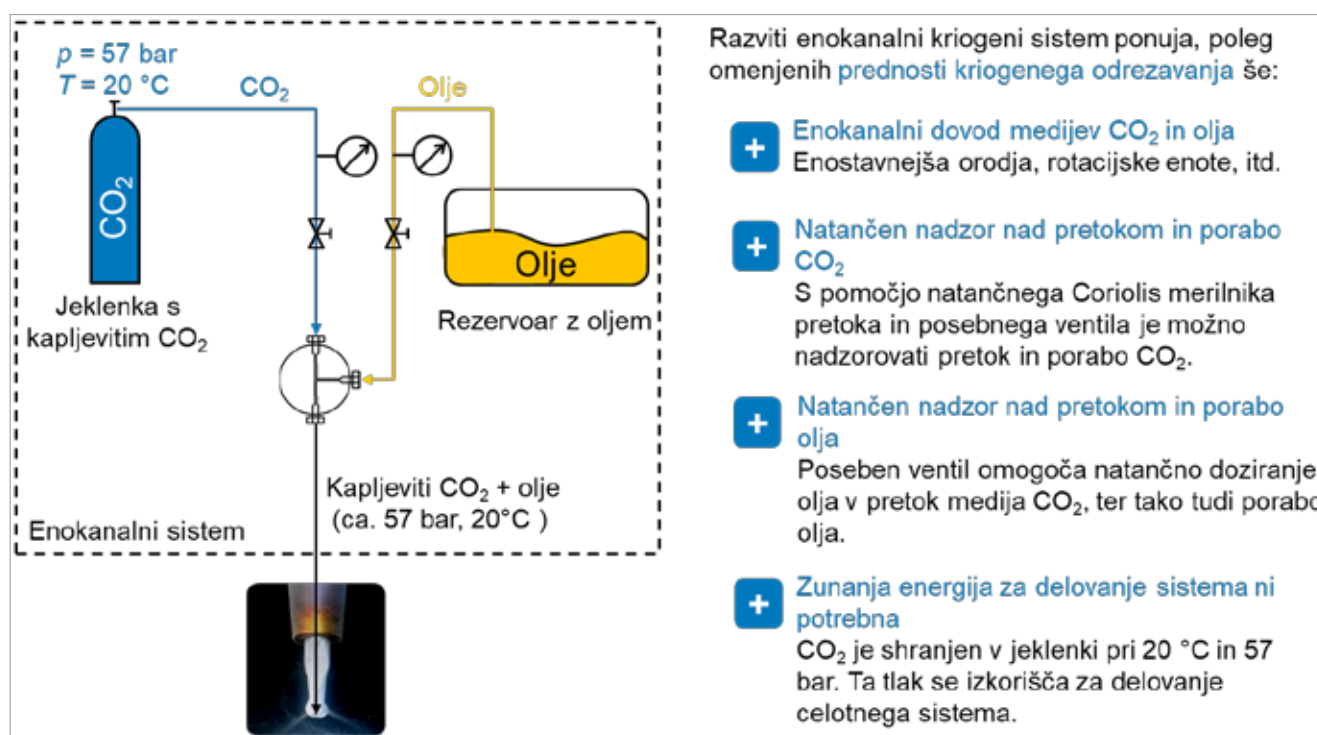
# ZLATO PRIZNANJE GZS ZA NOVO RAZVITI ENOKANALNI KRIOGENI SISTEM – INOVACIJA SINGLECRYOLUB

Člani Laboratorija za odrezavanje LABOD, Fakultete za strojništvo v Ljubljani, Luka Sterle, Damir Grguraš in izr. prof. dr. Franci Pušavec, so na Dnevih inovativnosti prejeli zlato priznanje Gospodarske zbornice Slovenije (Zbornica osrednjeslovenske regije) za inovacijo SingleCRYOlub. Razvili so sistem za enokanalni sočasni dovod kapljevitega ogljikovega dioksida ( $\text{LCO}_2$ ) ter oljne megle (MQL), ki predstavlja novost na področju odrezavanja z asistenco kriogenih medijev ter omogoča bistveno daljšo obstojnost orodja napram konvencionalnim hladilno-mazalnim tehnikam, hkrati pa omogoča možnost popolnoma suhe obdelave. Na dogodku, ki je potekal 21. junija 2018 v Mestni hiši v Ljubljani, je bilo skupno podeljenih 7 zlatih priznanj, 2 srebrni priznanji in 7 bronastih priznanj.

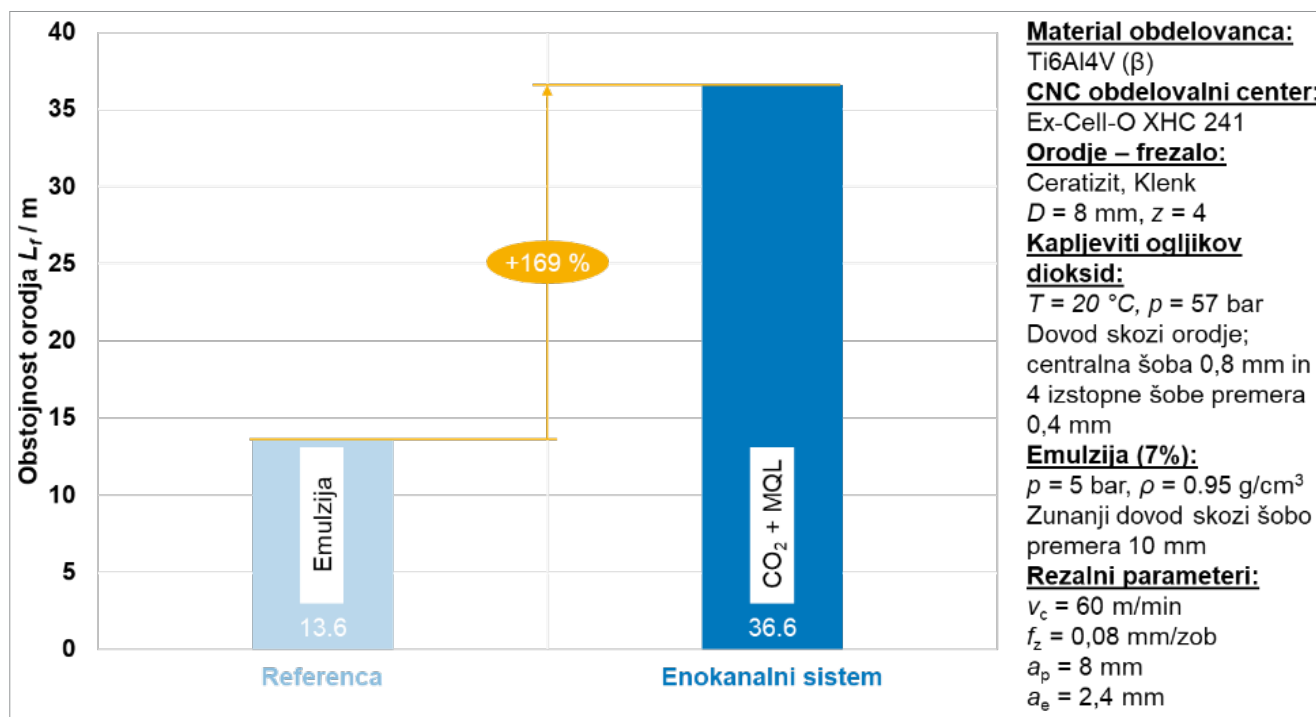
Na področju trajnostnega razvoja se znotraj Laboratorija za odrezavanje raziskovalci pod mentorstvom izr. prof. dr. Francija Pušavca ukvarjajo tudi z razvojem novih metod hlajenja in mazanja odrezovalnih procesov, s katerimi želijo nadomestiti klasična rezalna olja oz. emulzije. Le-ta so ekološko in zdravstveno sporna, predstavljajo zajeten delež celotnega stroška izdelave (do 17%) ter so v nekaterih primerih neprimerna oz. imajo negativen vpliv na funkcionalnost izdelka. Z razvojem novih superzlitin ter naraščujočo potrebo po obdelavi le-teh pa se hkrati pojavlja tudi težnja po bolj zmogljivih hla-

dilno-mazalnih pristopih. Odrezavanje z asistenco kriogenih medijev tako napram konvencionalnim tehnologijam lahko predstavlja ne samo čistejše in bolj varne tehnologije, temveč tudi znižanje stroškov obdelave, višjo kakovost obdelanih izdelkov ter višjo produktivnost.

Inovacija SingleCRYOlub predstavlja nov princip enokanalnega sočasnega dovoda  $\text{LCO}_2$  ter MQL, kateri omogoča bistveno boljši nadzor nad porabo obeh medijev, hkrati pa rešuje problematiko obstoječih dvokanalnih sistemov, pri katerih sta hladilni



Slika 1 : Princip razvite inovacije SingleCRYOlub ter njene prednosti.



Slika 2 : Primerjava obstojnosti orodja pri uporabi emulzije in inovativnega enokanalnega sistema.

medij LCO<sub>2</sub> ter mazalni medij MQL do orodja dovedena ločeno. Slabost ločenega dovajanja je izpodrinjanje oljne megle iz strani tekočega ogljikovega dioksida, kateri se nahaja pod višjim tlakom ter posledično neučinkovito mazanje. Poleg tega omenjena inovacija zmanjša kompleksnost samega dovajalnega sistema ter omogoča uporabo enostavnejših orodij, katera so lahko tudi manjših premerov (<10mm). Princip inovacije enokanalnega sistema je prikazan na Sliki 1.

Razviti sistem je možno z uporabo tržno že dostopnih t.i. rotacijskih enot že priklopiti na obstoječe CNC obdelovalne centre, kjer enokanalni dovod LCO<sub>2</sub> ter oljne megle MQL poteka skozi vreteno stroja in orodje do rezalnih robov, kjer pri izstopu iz kanala oz. kanalov znotraj orodja LCO<sub>2</sub> hipno ekspandira ter se pri tem ohladi na -78°C, hkrati pa z ekspanzijo razprši olje po celotnem rezalnem robu. Z nadzorom količine obeh medijev tako lahko indi-

vidualno variiramo hladilni ter mazalni učinek glede na individualni odrezovalni proces za doseg optimalnih rezultatov.

Na primeru freziranja težko obdelovalne titanove superzlitine Ti6Al4V ( $\beta$ ) je bila izvedena primerjava obstojnosti orodja pri klasičnem obilvanju z emulzijo ter pri sočasnem dovodu LCO<sub>2</sub> ter MQL, ki sta bila dovedena skozi orodje (centralna šoba 0,8 mm) ter izstopila skozi 4 šobe premera 0,4 mm v neposredni bližini rezalnega robu. Z uporabo inovativnega postopka mazanja ter hlajenja smo tako dosegli skoraj 1,7-kratno daljšo obstojnost orodja, kar je prikazano na Sliki 2.

Luka Sterle, mag. inž., Damir Grguraš, mag. inž., izr. prof. dr. Franci Pušavec, univ.dipl. inž., vsi Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo  
franci.pusavec@fs.uni-lj.si, www.fs.uni-lj.si

