



Gostujuće predavanje o sigurnosti, životnom vijeku i trendovima razvoja modernih alata za obradu drva održano na Drvnotehnološkom odsjeku Šumarskog fakulteta

Kao dio dugogodišnje suradnje tvrtke Leitz GmbH & Co.KG i Drvnotehnološkog odsjeka Šumarskog fakulteta prvi je put održano gostujuće predavanje gospodina Željka Pekeča, dipl. ing., voditelja Odjela za primjenu i optimizaciju alata u tvrtki Leitz GmbH & Co.KG. Generacije studenata koji su u sklopu kolegija Strojovi za obradu drva išli na terensku nastavu u pogone tvrtke Leitz u Riedau u Austriji sigurno se sjećaju uvijek zanimljivih i aktualnih predavanja što ih je gospodin Pekeč održavao prije samih posjeta pogonima za proizvodnju alata. Ovaj put imali smo tu čast i zadovoljstvo da je jedno takvo predavanje naslova *Sigurnost, životni vijek i trendovi razvoja modernih alata za obradu drva* održao i na našem Fakultetu, pred brojnim zainteresiranim studentima i djelatnicima Drvnotehnološkog odsjeka.



Slika 1. Gospodina Željka Pekeča uvodno je predstavila profesorica Beljo Lučić



Slika 2. Djelatnici i studenti Šumarskog fakulteta sa zanimanjem su pratili predavanje inženjera Pekeča

Sigurnost rada iznimno je bitna u radu sa strojevima za mehaničku obradu drva zbog još uvijek velike zastupljenosti strojeva s ručnim posmakom u drvnoj industriji. Ako se usto uzme u obzir i izneseni podatak da ozljede pri radu sa strojevima za obradu drva u Austriji svake godine rezultiraju troškovima u visini 8,8 mil. EUR, jasno je koliko je taj problem važan za studente koji će nakon završetka studija raditi u industriji te moraju biti dobro upoznati s trenutnim stanjem i regulativom na tom području. Tako smo imali priliku čuti koje su sve novosti i na što treba paziti pri radu i izboru alata koji su najčešći „krivci“ za ozljede na radu, a to su kružne pile i glodalice. Studenti su upoznati sa zahtjevima norme EN 847-1 – *Tools for Woodworking. Safety requirements. Milling tools, circular saw blades*, koju će, naravno, morati poštovati u svom budućem radu te pri primjeni alata tvrtke Leitz, sukladno zahtjevima norme.

Osim navedene norme, bilo je riječi i o zahtjevima koji se odnose na glodala s drškom (EN 847-2 – *Tools for Woodworking. Safety requirements. Requirements for the shank of shank-mounted milling tools*), kao i o tome kako je ta norma primijenjena na alate tvrtke Leitz.

U predavanju je svoje mjesto našao još jedan veliki ergonomski problem. Riječ je o buci koja nastaje pri radu s alatima za obradu drva. Jedan od glavnih „dežurnih krivaca“ u tom segmentu obrade drva jesu kružne pile. Kako je poznato, Leitz već godinama ulaže znatne napore u smanjenje buke koju stvaraju listovi kružnih pila tijekom rada, a posredno nastoji i povećati kvalitetu obrađene plohe jer se na taj način smanjuje lateralno gibanje listova pila. U tom smislu možemo izdvojiti njihove AS – Anti Schall kružne pile s viskoelastičnom folijom kao prigušnim materijalom, koje redovito stvaraju manju buku nego listovi drugih kružnih pila. Na predavanju je detaljno prikazan novi tip listova kružnih pila pod nazivom WhisperCut, koje svojom konstrukcijom, oštricama od umjetnih dijamanata, malom visinom zuba, promjenjivim korakom ozubljenja i drugim rješenjima za smanjenje buke svede razinu buke na samo 78 dB(A) te omogućuju fini rez s minimalnim silama rezanja i, posljedično, malom mogućnošću povratnog udara, te su iznimno postojeane.

Svatko tko radi s alatima za mehaničku obradu odvajanjem čestica svjestan je da, ovisno o tome od kojeg je materijala oštrica za obradu određene vrste drva, prije ili kasnije mora ponovo naoštритi alat kako bi



Slika 3. Jedna od tema predavanja bili su i materijali od kojih se izrađuju oštrice alata

mu vratio njegova početna rezna svojstva. Osim te „dosadne“ potrebe, manja postojanost alata utječe i na varijabilne troškove proizvodnje, koje svakako želimo smanjiti kako bismo bili konkurentniji na tržištu. Da bi se povećala postojanost oštrice reznog dijela alata, poduzima se niz zahvata.

Gospodin Pekeč je u predavanju detaljno prikazao napredak koji je ostvaren u području razvoja materijala za oštrice alata, pogotovo za oštrice od tvrdih sinteriranih metala i umjetnih dijamanta, te upoznao studente s postupcima njihove proizvodnje. Neke od zanimljivosti koje su se čule na predavanju svakako je i činjenica da se kobalt kao vezivi materijal u oštricama od tvrdih metala sve češće zamjenjuje željezo-kobaltom, niklom i kadmijem te da se time postiže i bolja kemijska otpornost tih materijala, što bitno povećava postojanost alata pri obradi kemijski reaktivnih vrsta drva u određenim uvjetima obrade, kao i povoljniji utjecaj brušenja (npr. *microfinish*, *micrograin*, *standard*) na postojanost alata s oštricama od tvrdih metala.

U dijelu predavanja o oštricama alata napravljenima od sinteriranih dijamanta zanimljivo je bilo čuti kakav je postupak proizvodnje oštrica od polikristalnih i monokristalnih dijamanta te kako različite prevlake oštrica, najčešće na bazi titan-nitrida, utječu na povećanje postojanosti alata. Tako se čuo zanimljiv podatak da alati s oštricama na koje se nanose prevlake trgovačkog naziva *Marathon*, a osobito ako se nanose na oštrice od brzoreznih čelika (npr. pri blanjanju), imaju od tri do pet puta dulji životni vijek od noževa bez prevlake, a za prevlake TDC (Tungsten Diamond Coating) na oštricama od tvrdih metala povećavaju postojanost alata i do tri puta, što bitno smanjuje varijabilne troškove.

Kako će naši studenti nakon završetka studija raditi u drvnjoj industriji te bi je trebali i u budućnosti unapređivati, bitno ih je upoznati s trendovima u razvoju alata kako bi te novitete mogli pravilno iskoristiti u svojim budućim tvrtkama te tako pridonijeti povećanju njihove konkurentnosti na svjetskom tržištu. Neki od osnovnih trendova koji su izdvojeni u predavanju jesu smanjenje buke pri radu strojeva i alata, ušteda materijala (povećanje iskorištenja), veća produktivnost i ono o čemu svako malo čujemo i čitamo – *Industry 4.0*.

Kao što otprije znamo, Leitz ulaže znatne napore u smanjenje buke koju alati stvaraju tijekom rada, ali dodatno je prikazan i napredak u sinergiji alata i stroja u tom smislu, koja se očituje u namjenskoj konstrukciji samog alata, ali i odsisnih ušća te sustava odsisa.

Na području poboljšanja iskorištenosti materijala znatan je napredak postignut u razvoju uskolisnih kružnih pila te sada možemo računati na širine propiljka od 1,2 mm i posmične brzine od 55 m/min, uz zadovoljavajuću kvalitetu obrađene plohe, što je rezultiralo povećanjem iskorištenja materijala za 25 % i porastom produktivnosti za 50 %.

Radi povećanja produktivnosti, posebna je pozornost pridana i smanjenju prašine koja nastaje za vrijeme obrade i nakuplja se u radnom prostoru stroja te time posredno utječe na smanjenje produktivnoga radnog vremena, na potrebu češćeg servisiranja stroja i povećava troškove proizvodnje. Bitan napredak u tom dijelu ostvaren je uz pomoć sustava usmjeravanja strugotine, tzv. DFC (Dust Flow Control), a za potrebe glodanja i nestinga na CNC strojevima nude se i Leitz turbine, čime se postiže bitno smanjenje zaprašenosti radnog prostora oko stroja. Nadalje, postignut je znatan napredak u poboljšanju kvalitete obrađene plohe pri nizu obrada, a zbog povećanja posmičnih brzina povećan je i kapacitet. Na CNC strojevima bitan je napredak ostvaren i u povećanju obodne brzine alata (HSC – High Speed Cutting), što je osobito važno za glodala manjih promjera, kojima su obodne brzine povećane do 120 m/s, a omogućena je i brža zamjena alata. Napredak u brzini rezanja izravno je povezan s krutošću sustava alat – stroj, što se očituje pri većim frekvencijama vrtnje radnog vretena. Kako bi se postigla zadovoljavajuća krutost i balansiranost, razvijen je sustav toplinskog upinjanja alata pod nazivom *ThermoGrip®*, koji je cjenovno iznimno konkurentan u usporedbi s ostalim hidrauličkim sustavima upinjanja. Sve te tehnologije primijenjene su i u seriji profilnih glodala *ProfilCut Q*.

Na kraju je prezentirana primjena sustava za praćenje stanja alata koji omogućuje kontinuirano mjerenje parametara obrade u ovisnosti o duljini puta zahvata alata, te povezivanje s ERP (Enterprise Resource Planning) sustavom radi kontinuirane kontrole alata i stvaranja baze podataka za bolje i informiranije donošenje odluka u proizvodnji te za međusobno umrežavanje strojeva. U tom segmentu Leitz sigurno ima štošta ponuditi jer se ta tvrtka još 1990-ih godina u svojoj proizvodnji počela koristiti „inteligentnim alatima“ s identifikacijskim čipovima.

Ovo zanimljivo i korisno predavanje gospodina Željka Pekeča, dipl. ing., nagrađeno je velikim pljeskom prisutnih te mu i ovim putem zahvaljujemo nadajući se da će uskoro održati još neko slično predavanje, ako ne na našem Fakultetu, onda u sklopu terenske nastave studenata Drvnotehnološkog odsjeka.

izv. prof. dr. sc. Igor Đukić