

MEHANIK S PREDANOSTJO: PROF. DR. FRANC KOSEL, UNIV. DIPL. INŽ. STROJNIŠTVA

Dragica Noe

Zanj prav gotovo velja misel velikega Leonarda da Vincija: *Znanost o mehaniki je od vseh najbolj plemenita*. Svoje odlično znanje in ljubezen do matematike je uspešno združil v teoretičnih raziskavah na področju mehanike, elastomehanike, mehanike fluidov ter raziskavah gradiv, svoja dognanja pa potrjeval z eksperimentalnim delom. Kot pedagog je bil strog, vendar pravičen, kot kolega prešeren, vendar nekoliko po gorenjsko prepričan v svoj prav. Predvsem pa je zavzeto delaven.



Prof. dr. Franc Kosel

Ventil: Lani ste objavili knjigo o svoji življenjski poti, delu v stroki in znanosti ter prejeli nagrado za svoje življenjsko delo. Kakšni občutki vas pri tem navdajajo?

Prof. dr. Kosel: Najprej se vam lepo zahvaljujem za vaše povabilo na pogovor. Res je, konec leta 2018 je izšla moja knjiga, v kateri sem skušal na kratko opisati svojo življenjsko pot od rane mladosti do odhoda v, upam da, zasluženi pokoj. Kar zadeva nedavno priznanje Zveze strojnih inženirjev Slovenije bi

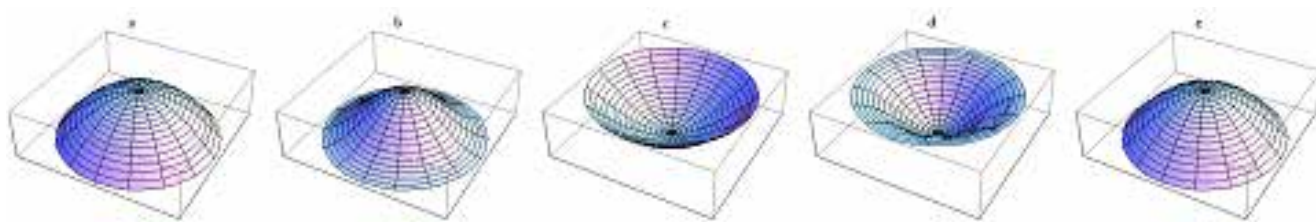
dodal, da nikoli nisem spodbujal okolice, da bi me predlagala za kakšno priznanje ali nagrado, tako da sem bil še toliko bolj vesel tega priznanja, saj mi potrjuje, da sem v svoji akademski karieri uspešno razvijal področje mehanike v strojništvu.

Ventil: V knjigi ste podrobno predstavili svojo življenjsko pot od vajenca v tekstilni tovarni do uglednega profesorja na zahtevnem področju strojništva. Ali menite, da vas je ta pot izoblikovala v zavzetega raziskovalca in skoraj deloholika?

Prof. dr. Kosel: Vajeništvo iz kovinske stroke sem opravljal v tovarni tekstilnih strojev in naprav Koviinar iz Kranja. Delovni teden je bil šest dni, le nedelja je bila dela prosta. Da sem prišel pravočasno v tovarno na prakso, ki se je pričela ob šesti uri, sem moral zjutraj vstati najkasneje ob pol štirih, domov pa sem se vračal okoli petih popoldne. Če sedaj razmišljam, bi lahko pritrtil, da sta me že vajeništvo in tudi delo doma na kmetiji zelo utrdila in verjel sem, da je za uspeh potrebno trdo delati. V času študija sem se preživljal z inštruiranjem matematike ter bil tudi demonstrator pri matematiki. Raziskovalnemu delu in delu s študenti sem posvetil veliko časa, pogosto sem se po kosilu vračal na fakulteto in delal tudi do desete ure zvečer. Lahko bi pritrtil, da me je življenjska pot izoblikovala v zavzetega raziskovalca in verjetno tudi deloholika.

Ventil: V tem pogovoru želimo nekoliko obsežneje predstaviti vaše znanstvene, strokovne in pedagoške dosežke, ki so najbrž bili tudi osnova za podelitev nagrade Zveze strojnih inženirjev Slovenije za življenjsko delo v letu 2018. Lahko nekoliko osvetlite področja svojega znanstvenega delovanja?

Prof. dr. Kosel: Svoje znanstveno in raziskovalno delo sem usmerjal na področje nelinearne mehanike gradiv in konstrukcij. Problematiko sem obravnaval



Slika 1 : Parabolična lupina ob dvosmernem preskoku sistema

tako s stališča nelinearne zveze med obremenitvenim in premičnim stanjem, kamor sodijo raziskave statičnih, dinamičnih, stabilnih in nestabilnih stanj vitkih konstrukcijskih elementov in vitki konstrukcijski elementi in konstrukcije, ki delujejo na osnovi preskoka sistema, ter nosilnost konstrukcijskih elementov v nadkritičnem področju. Nadalje sem raziskoval mehanska stanja s stališča nelinearne zveze med tenzorjema napetosti in deformacij, kot je na primer nosilnost konstrukcijskih elementov v elasto-plastičnem območju. Proučeval sem tudi mehanska in premična stanja konstrukcijskih elementov, izdelanih iz gradiv, ki imajo lastnost faznih transformacij pri temperaturnih obremenitvah. Določal sem tudi napetostna, deformacijska in geometrijska stanja konstrukcijskih elementov, izdelanih iz gradiv z utrjevalnim reološkim modelom, ki so v obremenjenem stanju v elasto-plastičnem območju. Mehanska stanja sem proučeval tako v obremenjenem stanju kakor tudi po razbremenitvi.

Zelo zanimivo področje, s katerim sem se tudi ukvarjal, so raziskave mehanskih stanj konstrukcijskih elementov, ki so izdelani iz gradiv z oblikovnim spominom. Študij različnih geometrijskih stanj konstrukcijskih elementov, izdelanih iz gradiv z oblikovnim spominom, ki so izpostavljeni različnim zunanjim obremenitvam in temperaturam, se nanaša na izkoriščanje oblikovnih spominskih lastnosti teh gradiv za transformacijo toplotne energije v mehansko delo. Ta gradiva se med drugim uporabljajo za izdelavo vitalnih elementov v mehanizmih in aktuatorjih, za izdelavo regulacijskih elementov ter za uporabo teh gradiv na različnih področjih v medicini.

Raziskave na področju nelinearne mehanike obremenitvenega kolektiva fluid-deformabilno telo so bile usmerjene v geometrijsko optimizacijo lopatic vodilnikov reverzibilne vodne turbine, aksialnih in radialnih turbopuhala s stališča optimalne mase in izkoristka ter geometrijsko optimizacijo stabilnosti vitkega aeroprofila v fluidnem toku.

Pri raziskavah na področju nekovinskih kompozitnih gradiv je bil cilj določiti optimalno število plasti, vrsto gradiva in orientacijo vlaken posameznega sloja glede na obliko in način obremenitve konstrukcijskega elementa ter napake v večslojnih kompozitnih konstrukcijskih elementih in problem razslojevanja. Sem sodijo tudi statične in dinamične raziskave neprebojnih plošč in lupin.

Pri znanstvenem in raziskovalnem delu sem sodeloval s člani Laboratorija za nelinearno mehaniko in seveda tudi s številnimi raziskovalci, ki so pod mojim mentorstvom dosegli naziv magister ali doktor tehničnih znanosti s področja strojništva. Sodeloval sem tudi z drugimi raziskovalci Fakultete za strojništvo v Ljubljani in Mariboru ter tudi z drugih fakultet in univerz. Še posebno plodno je bilo dolgoletno sodelovanje s prof. dr. Ladislavom Koscem z Naravoslovnotehniške fakultete. Raziskovala sva vpliv dinamičnega temperaturnega polja na življenjsko dobo gradiv za delo v vročem, zaostale napetosti v strojnih elementih po toplotni in mehanski obdelavi, pri določanju mehanskih stanj v toplotno in mehansko statično in dinamično obremenjenih gradivih, ki predstavljajo mikromehanske obremenitvene kolektive, kot so na primer razpoke v heterogenem gradivu, ali vpliv oksidnih klinov in drugih vključkov v osnovni matrici gradiva.

Ventil: Katero vaše raziskovalno in znanstveno delo je še posebej pomembno za stroko?

Prof. dr. Kosel: Pravzaprav je vsako uspešno znanstveno in raziskovalno delo na področju mehanike, ki predstavlja možnost razvoja novih izdelkov, pomembno za strojništvo. Zato bi omenil le z mojega zornega kota nekaj najzanimivejših raziskav.

Razvoj mehanike, ki omogoča popis mehanskega stanja pri ovirani povračljivosti v ravninskih konstrukcijskih elementih, izdelanih iz gradiv z oblikovnim spominom, pomeni možnost širše uporabe teh gradiv na raznih področjih tehnike in medicine.

Razvoj neprebojnih plošč in lupin, izdelanih iz nekovinskih kompozitnih gradiv, omogoča širšo uporabo na področju zaščitnih sredstev, ki preprečujejo penetracijo krogel in drugih izstrelkov.

Prav tako je za stroko pomemben razvoj mehanike na področju opisa mehanskih stanj vitkih konstrukcijskih elementov, ki delujejo na principu preskoka sistemov (slika 1).

Ventil: Objavili ste številna znanstvena dela. Jih lahko razvrstite v posamezna področja?

Prof. dr. Kosel: Samostojno in v soavtorstvu sem objavil v domačih in mednarodnih revijah in na kon-

ferencah doma in v tujini skupno okoli petsto dvajset znanstvenoraziskovalnih in strokovnih del.

Obe deli, magisterij leta 1973 in doktorat leta 1974, sodita na področje geometrijsko nelinearne, snovno pa linearne mehanike. Ta del mehanike omogoča obravnavo enoslojnih in večslojnih, enkrat in večkrat povezanih enoosnih, ravninskih ter lupinastih konstrukcijskih elementov, izdelanih iz gradiva z izotropnim ali ortotropnim reološkim modelom. Pri tem je bilo treba raziskati ravnotežna stanja na deformiranem sistemu. Sem sodijo vitke nosilne konstrukcije, ki delujejo v podkritičnem ali v nadkritičnem območju, in vitalni elementi mehanizmov, ki delujejo na principu preskoka sistema kot posledica temperaturnih ali mehanskih obremenitev.

Naslednje področje predstavljajo dela, pri katerih je bilo potrebno uporabiti geometrijsko linearno, snovno pa nelinearno mehaniko. V tem primeru so konstrukcijski elementi izdelani iz gradiv z linearno ali nelinearno utrjevalno karakteristiko kot posledico generacije dislokacij v gradivu. Sem sodijo tehnološki problemi večkratnega plastičnega preoblikovanja in določanje končnega premičnega stanja po razbremenitvi.

Kar nekaj mojih mednarodnih objav je s področja gradiv z oblikovnim spominom. Ti elementi so fleksibilni in se mehansko preoblikujejo v martenzitnem stanju, pod vplivom temperaturnih obremenitev pa martenzit preide v avstenit, ob tem pa geometrija elementa preide v prvotno obliko, ki jo je element imel pred preoblikovanjem v martenzitnem stanju.

S področja mehanike fluidov bi omenil nekaj del, ki obravnavajo probleme geometrijske optimizacije aeroprofilov, deformabilnih letalskih kril in turbopuhhal v fluidnem toku.

Lahko bi omenil tudi več objav s področja toplotno obremenjenih konstrukcijskih elementov, kot so vezani termomehanski problemi, kjer se zaradi dinamične zunanje mehanske obremenitve generira v elementu temperatura kot posledica notranjega trenja. Obravnavana sta pojav in širjenje razpok na orodjih za delo v vročem in konstrukcijah, ki so izpostavljene toplotni in mehanski dinamični obremenitvi, kjer se po pojavu mikrorazpok takoj prične tvoriti oksidni klin in mehanizem širjenja razpok postane intenzivnejši.

Ventil: Katera dela so v svetovnem merilu dosegla največ zanimanja?

Prof. dr. Kosel: Na osnovi odzivov, ki jih še vedno prejemam po internetni aplikaciji Research Gate, je mnogo člankov, kjer sem avtor ali soavtor, aktualnih v svetu na področju strojništva in mehanike. Še posebno zanimanje je za članke iz mehanike konstrukcijskih elementov, izdelanih iz gradiv z utrjevalno



Slika 2 : Mobilne drobilne naprave

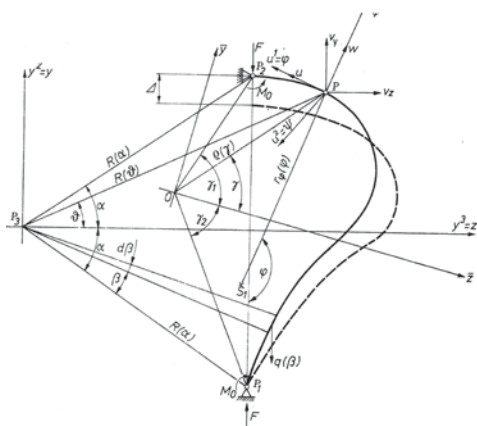
karakteristiko, in članke, ki opisujejo mehaniko konstrukcijskih elementov, ki delujejo na principu preskoka sistema, ter konstrukcijskih elementov, ki so izdelani iz gradiv z oblikovnim spominom.

Ventil: Vemo, da ste v celotnem aktivnem obdobju sodelovali tudi z različnimi podjetji in inštituti. Katera strokovna dela bi izpostavili v svojem opusu?

Prof. dr. Kosel: Moje strokovno delo je temeljilo predvsem na sodelovanju s slovensko industrijo in njihovimi razvojnimi oddelki in inštituti.

Že v okviru svoje diplomske naloge sem skupaj z mentorjem prof. dr. Markom Škerljem sodeloval pri uspešni sanaciji Francisove turbine za takratno tovarno Litostroj. Kasneje sva sodelovala še pri projektiranju drobilnih naprav za podjetje Rudis. Dimenzionirala sva nosilno konstrukcijo za mobilne drobilne naprave za površinski kop v kraju Potočari blizu Djurdjevika v Bosni in Hercegovini, ki so jih konstruirali ter izdelali v Strojnih tovarnah Trbovlje (slika 2).

Naslednji zanimiv projekt za industrijo je bil razvoj smuči za tovarno športnega orodja Elan iz Begunj na Gorenjskem. Sodelovati smo pričeli že v letu 1977. Nekaj študentov je v okviru tega sodelovanja delalo svoje diplomske naloge. Spoznanja v tovarni, da se med vožnjo v zavojih smučka najbolje obnaša, če po vsej dolžini nalega na podlago – sneg, so botrovala razvoju tako imenovane *carving* smučke.



Slika 3: Opis mehanskega stanja pri dimenzioniranju na trajno dinamično trdnost vitalnega preklopnega elementa mikrostikala



Slika 4: Optimizirano pero mikrostikala

Sodeloval sem še v številnih drugih projektih, kot so:

- ▶ razvoj vojaške čelade iz nekovinskih kompozitnih gradiv;
- ▶ dimenzioniranje in izdelava statičnega izračuna za nosilne konstrukcijske elemente bivalnih kontejnerjev za ekstremne pogoje bivanja od $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ pozimi in poleti do $+32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mehanska analiza je bila izdelana po takratnih GOST-standardih (Rusija);
- ▶ kontrola mehanskega stanja strojne opreme v radiju 50 m okoli atomskega reaktorja v okviru nostrifikacije strojne opreme jedrske elektrarne Krško po standardih dobavitelja opreme Westinghouse;
- ▶ geometrijska optimizacija preklopnega peresa mikrostikala, ki mora po standardu zdržati milijon preklopov, za tovarno Iskra iz Kranja (slika 3 in 4);
- ▶ izboljšanje mehanizma avtomatske varovalke tako, da se je čas odklopa skrajšal za okoli 30 %, to je iz $6 \cdot 10^{-4}$ na $4 \cdot 10^{-4}$ sekunde za tovarno Eti iz Izlak;
- ▶ dimenzioniranje večjega števila cilindričnih posod večjih nosilnosti, to je silosov, ki delujejo ali v nadtlaknem ali pa v podtlaknem območju;
- ▶ izdelava študije vzrokov porušitve silosa nosilnosti 500 ton za sodišče;
- ▶ sodelovanje pri razvoju visokoprostorskih hladilnikov brez prečne vezi.

Notranji upogibni moment

$$M^{ij} = DG^{ijkl} \kappa_{kl} + BH^{ijkl} \varepsilon_{kl}$$

Diferencialni enačbi za določitev mehanskega stanja v trenutku preskoka sistema

$$w = - \frac{\partial u(\sigma)}{\partial \varphi} = - u'(\varphi)$$

$$u''''(\varphi) + u'(\varphi) - \frac{r'(\varphi)}{r(\varphi)} [u''(\varphi) + u(\varphi)] = \frac{r_{\varphi}^2 M_{\varphi}}{E(\varphi) \mathcal{J}(\varphi)}$$

Ventil: Kot pedagoga so vas študenti še posebej cenili. Za strojnika zahtevna področja mehanike ste jim podajali z lahkoto in zagnanostjo. Kje ste našli navdih za to?

Prof. dr. Kosel: Kot sem že omenil, sem kot študent inštruiral matematiko. Že takrat sem začutil, da z veseljem poučujem predmete, za katere je potrebno znanje matematike. Po opravljenem izpitu z odlično oceno iz matematike sem na povabilo profesorja postal demonstrator. Študentom sem takrat in pozneje vedno skušal na čim bolj pregleden način predstaviti in deducirati razmeroma zahtevno teorijo mehanike s kredo na tablo z vsemi izpeljavami. Študentje so takšen pristop zelo spoštovali, tako da sem ob 70-letnici Univerze v Ljubljani dobil tudi priznanje na predlog študentov Fakultete za strojništvo.

Kot asistent sem vodil vaje pri predmetih Mehanika in Višja matematika na rednem in izrednem študiju v Ljubljani. Kasneje sem z izvolitvijo v naziv univerzitetnega učitelja predaval Elasto- in Plastomehaniko ter Trdnost, občasno pa tudi predmet Višja matematika v dislociranih centrih. V kasnejšem obdobju sem bil nosilec ali sonosilec več predmetov na visokoškolskem strokovnem študiju: Tehniška mehanika I, Trdnost nekovinskih kompozitov v elasto-plastičnem področju, Tehniška mehanika III, na smeri Letalstvo pa predmet Lahka gradnja v letalstvu.

Na univerzitetnem študiju sem bil nosilec ali sonosilec naslednjih predmetov: Trdnost, Mehanika fluidov, Višja trdnost, Stabilnost konstrukcij, Termomehanika, Trdnost nekovinskih konstrukcij.

Na drugi stopnji novega bolonjskega študija je Katedra za mehaniko pod mojim vodstvom uvedla smer Mehanika gradiv, sistemov in procesov. Na to smer magistrskega študija se je prijavilo v vsaki generaciji med dvajset in petindvajset študentov. Smer je ena zahtevnejših na Fakulteti za strojništvo.

Študentje naj bi na tej smeri pridobili znanja, s katerimi bi bili sposobni reševati tudi najzahtevnejše probleme v strojništvu.

Napisal sem tudi dva učbenika, in sicer Trdnost : Zbirka rešenih nalog in Višja trdnost : Zbirka rešenih nalog.

Ventil: Bili ste mentor številnim diplomantom. Katera področja mehanike so v glavnem obravnavali v svojih diplomskih delih in kašno je bilo vaše sodelovanje z njimi? Ali so bile teme povezane s proizvodnjo?

Prof. dr. Kosel: Pod mojim mentorstvom je skupno diplomiralo okoli dvesto študentov, to je na visokošolskem, univerzitetnem in novem bolonjskem magistrskem študiju. Trije med njimi so prejeli tudi Prešernovo nagrado.

Teme diplomskih nalog so bile povezane z reševanjem praktičnih problemov za industrijo. Pogosto so študentje predlagali svojo temo, ki so jo dobili v tovarni, ki jih je štipendirala. Zaradi tega so bile teme diplomskih nalog iz širokega spektra strojništva in mehanike. Ker diplomska naloga predstavlja zaključeno delo, so morali diplomanti na osnovi zunanjih obremenitev vedno najprej izračunati s sredstvi mehanike notranje veličine stanja, nato pa določiti dimenzije bodoče konstrukcije. Teme nalog so bile tako s področja snovno ali geometrijsko linearne ali nelinearne mehanike. Konstrukcijski elementi pa so bili lahko obremenjeni tako s statičnimi kot z dinamičnimi mehanskimi in/ali termičnimi obremenitvami. Sem sodijo razmeroma zahtevni problemi določanja mehanskih stanj konstrukcijskih elementov po teoriji velikih premikov, elementov iz gradiva z oblikovnim spominom, dimenzioniranje in analiza premičnega stanja po razbremenitvi elementov v elastoplastičnem območju, izdelanih iz gradiva z utrjevalno karakteristiko. Zelo zahtevne diplomske naloge so bile tudi s področja dimenzioniranja in oblikovanja geometrije slalomskih smuč. Z ozirom na to, da sem na univerzitetnem študiju predaval tudi predmet Mehanika fluidov, na letalskem oddelku pa predmet Lahka gradnja v letalstvu, je bilo kar nekaj tem s področja letalstva.

Ventil: Bili ste tudi mentor 28 doktorandom (po COBISS-u). To je zelo veliko število. Prav gotovo je mentorstvo zahtevalo veliko zavzetega dela. Kako so nastale ideje za teme doktorskih disertacij in v kakšni meri so bile povezane z vašim znanstvenim delom?

Prof. dr. Kosel: Posebej veliko svojega časa sem posvetil podiplomskemu študiju, kjer sem bil nosilec ali sonosilec naslednjih predmetov: Elasto- in termomehanika, Nelinearna mehanika gradiv, Stabilnost, Snovanje in optimiranje konstrukcij, Numerične metode in Eksperimentalna mehanika.

Pod mojim mentorstvom je naziv magister tehničnih znanosti doseglo 15 podiplomskih študentov in naziv doktor tehničnih znanosti 28 kandidatov. Večkrat pa sem bil tudi somentor tako na dodiplomskem kakor tudi na podiplomskem in doktorskem študiju.

Veliko doktorskih tem je bilo povezanih z mojim znanstvenoraziskovalnim delom, zlasti s področij geometrijsko in snovno linearne in nelinearne mehanike, kot so problemi stabilnosti enoslojnih in večslojnih konstrukcijskih elementov, preskok sistema lupin, geometrijska optimizacija v elastičnem in elastoplastičnem območju, mehanika spremljanja procesa preoblikovanja elementov v plastičnem območju. V zadnjem času so bile zelo zanimive teme tudi s področja določanja mehanskih stanj konstrukcijskih elementov, izdelanih iz gradiv z oblikovnim spominom, saj je bilo na tem področju v svetu objavljenih malo raziskav. V laboratoriju za nelinearno mehaniko smo imeli ustrezno opremo, s katero smo lahko uspešno preverjali analitično določene rezultate. Nekatere teme doktorskih nalog so bile določene na osnovi želje tovarn, kjer so bili doktorandi v delovnem razmerju, seveda je bila tema določena tako, da je vsebovala prispevek k znanosti na določenem področju.

Kar nekaj mojih doktorandov je kasneje pridobilo pedagoške nazive od docenta do rednega profesorja na Univerzi v Ljubljani, pa tudi izven Slovenije (slika 5).

Ventil: Kakšna je pri tem vloga mentorja?

Prof. dr. Kosel: Moje mnenje je, da je mentorjeva naloga doktorandu predstaviti problematiko teme, predlagati in predpisati literaturo in izpiti ter ga po opravljenih izpitih pri delu na nalogi sproti spremljati, mu svetovati in ga spodbujati. Poudaril bi, da je zelo pomembno sprotno spremljanje in da nikoli ne sme biti škoda časa za to. Ko doktorand po analitični ali numerični poti določi ustrezne rezultate,



Slika 5 : Predavanje prof. Kosela na fakulteti v mestu Chongqing (Kitajska), kjer je zaposlen prof. dr. Jin Chen, njegov doktorand

mu mentor svetuje, lahko pa mu v svojem laboratoriju omogoči tudi preverjanje rezultatov po eksperimentalni poti. Ko se analitično ali eksperimentalno potrdi pravilnost rezultatov, mu mentor svetuje, v kateri mednarodni reviji naj bi se delo objavilo, saj je objava v kredibilni mednarodni reviji eden od pogojev za pristop doktoranda k uradnemu zagovoru pred doktorsko komisijo.

Ventil: *Nosilno področje revije Ventil je fluidna tehnika. Ste v svojem strokovnem in znanstvenem delu raziskovali tudi na področju fluidov?*

Prof. dr. Kosel: Na področju fluidne tehnike sem se ukvarjal s temami, vezanimi na probleme v letalstvu in na vodnih in zračnih napravah. Tako je bilo pod mojim mentorstvom izdelanih več diplomskih nalog s področja leta letala in helikopterja ter analize aerodinamičnih lastnosti profila kril in rotorjev v podin nadzvočnem toku. Izdelane so bile tudi nekatere doktorske naloge, ki so obravnavale geometrijsko optimizacijo stabilnosti vitkega aeroprofila v fluidnem toku in geometrijsko optimizacijo elementov turbopuhala in lopatic vodilnika reverzibilne vodne turbine.

Ventil: *Bili ste predstojnik Katedre za mehaniko. Lahko opredelite osnovne smernice dela na katedri in v laboratoriju?*

Prof. dr. Kosel: Katedra za mehaniko je bila sestavljena iz Laboratorija za nelinearno mehaniko, Laboratorija za numerično modeliranje in simulacije ter Laboratorija za dinamiko strojev in konstrukcij. Organizirana je bila tako, da je imel vsak član svoje zadolžitve, predvsem v okviru posameznega laboratorija.

Da sem lahko za vse svoje predmete uvedel laboratorijske vaje, ki jih pred tem pri večini predmetov s področja mehanike ni bilo, sem ustanovil Laboratorij za nelinearno mehaniko. Izdelali smo koncepte in programe vaj, na tej osnovi pa izdelali načrte za preizkuševališča za vse laboratorijske vaje pri posameznih predmetih ter zbrali sredstva in nato preizkuševališča tudi izdelali. Dopolnili smo študijske programe in, kar je bilo morda še najbolj zahtevno, pri Republiški izobraževalni skupnosti pridobili dodatna sredstva za izvedbo laboratorijskih vaj, saj so vaje, pri katerih so študenti aktivno sodelovali, potekale v majhnih skupinah. Da smo lahko izvajali vse laboratorijske vaje na fakulteti, smo v okviru laboratorija izdelali tudi lasten nizkoturbulenten računalniško voden vetrovnik (slika 6).

Vodje laboratorijev so samostojno skrbeli za uspešno delo, tako da je bila katedra v okviru fakultete uspešna. Pedagoško delo znotraj katedre je bilo razdeljeno glede na strokovno področje posameznega laboratorija in tako, da so bili pedagoški delavci uravnoteženo pedagoško obremenjeni.



Slika 6 : *Doma izdelan vetrovnik za vaje in raziskave*

Ventil: *Več let ste bili predstojnik Oddelka za letalstvo. Kako vidite vlogo tega oddelka za slovenski prostor?*

Prof. dr. Kosel: Predstojnik Oddelka za letalstvo sem bil kakih petindvajset let. To nalogo sem prevzel, ko se je izr. prof. dr. Dominik Gregl upokojil. Sedaj je delo prevzela mlada generacija, ki ima znanje in izkušnje.

Z zgodovinskega stališča lahko trdim, da je Slovincem letalstvo v krvi. Edvard Rusjan je bil prvi slovenski letalec. Prvič je poletel na področju Malih Rojc v okolici Gorice 25. novembra 1909 z dvo-krilnim letalom lastne konstrukcije EDA I, ki ga je zgradil skupaj s svojim bratom. Oddelek je ustanovil zelo ugleden profesor mehanike na Univerzi v Ljubljani akademik prof. dr. Anton Kuhelj, ki je v takratni Jugoslaviji konstruiral kar nekaj manjših letal. Zaradi tega menim, da je lahko Fakulteta za strojništvo v Ljubljani ponosna, da ima Oddelek za letalstvo. Znani dogodki v zvezi z letališči in letalskimi podjetji v Sloveniji so sicer vplivali na zmanjšanje vpisa študentov na oddelek, vendar mislim, da se bo število študentov na oddelku v prihodnje zopet povečalo.

Ventil: *Kakšni so bili uspehi tega oddelka na znanstvenem in strokovnem področju?*

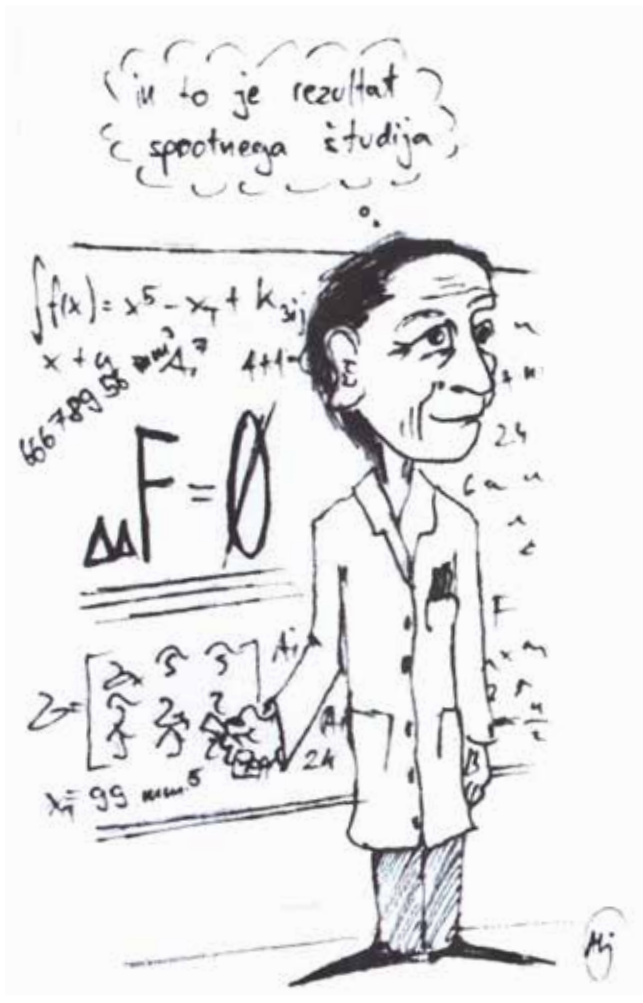
Prof. dr. Kosel: Mnogo diplomantov Oddelka za letalstvo je kasneje opravilo razmeroma zahteven izpit za pridobitev licence za pilotiranje potniških letal. Po ustanovitvi Laboratorija za aeronavtik, ki smo ga opremili z računalniško vodenim strojem za obdelavo kompozitnih gradiv, so študentje oddelka za del laboratorijskih vaj zadnjih nekaj let vsako leto oblikovali trupe in krila brezpilotnih daljinsko vodenih letal in pričeli tekmovali na mednarodnem tekmovanju Design/Build/Fly v Združenih državah Amerike. Na tekmovanje je vedno odšla ekipa okoli dvajsetih študentov letalske smeri. Bistvo tekmovanja je, da ekipa skonstruira in izdela letalo po zahtevah, ki jih na novo objavi organizator. Prvega septembra vsako leto organizator predstavi nove

zahteve, ki so vedno drugačne. Vsako daljinsko vodeno letalo mora opraviti štiri naloge, pomembne so čim manjša masa letala, tehnične rešitve, nosilnost, pravilna moč pogona in drugo.

V letu 2015 je bila naša ekipa osmič na tekmovanju v Tucsonu, Arizona. V ekipi je bilo 20 študentov in mentor. Dosegli so prvo mesto v konkurenci 84 ekip z vsega sveta. Uspeh naših študentov je bil objavljen tudi v slovenskih medijih.

Ventil: Na Fakulteti za strojništvo ste opravljali več pomembnih funkcij. Katera je po vašem mnenju glavno poslanstvo univerzitetnega profesorja, znanstvenika in pedagoga?

Prof. dr. Kosel: Res je, na fakulteti sem bil okoli petindvajset let predstojnik Katedre za mehaniko in predstojnik Oddelka za letalstvo ter okoli dvajset let tudi vodja Laboratorija za nelinearno mehaniko. Bil sem član Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko (INFM) in dve mandatni obdobji dekan Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani. Med pomembnejšimi nalogami bi omenil večletno predsedstvo v Podiplomski komisiji, ki se je kasneje preoblikovala



Tako so prof. Kosela videli študenti pri predavanjih, vir: študentko glasilo ŠRAUF

Opus: 125 izvirnih znanstvenih člankov, objavljenih v revijah doma in v tujini, 277 objav na konferencah, 110 poročil o raziskovalnih delih, izvedenih projektih in elaboratih, dva patenta, mentor 200 diplomantom, mentor 15 magistrirjev, mentor 28 doktorandom, član uredništev revij, programskih konferenc.

v Komisijo za doktorski študij. V času dekanovanja sem bil član Senata na Univerzi v Ljubljani, član Doktorske komisije in Komisije za inovacije. Bil pa sem tudi dvanajst let predsednik skupščine združenja strojnih fakultet Jugoslavije. Po mojem mnenju je najpomembnejše poslanstvo profesorja vzgoja mladih ljudi v odgovorne in znanja polne inženirje in doktorje znanosti, ki bodo kasneje v industriji ali akademskih krogih postali nosilci razvoja novih konkurenčnih izdelkov.

Ventil: V zadnjem obdobju se je upokojilo veliko število pedagogov na FS. Občutek imamo, da bo v delu nastala vrzel. Ali menite, da bi njihovo sodelovanje pri znanstvenem in pedagoškem delu pripomoglo k bogatejšemu in uspešnejšemu delu? Še posebno, ker jih je še veliko v dobri življenjski kondiciji.

Prof. dr. Kosel: Mislim, da s tem Slovenija na področju kakovosti znanstvenoraziskovalnega dela izgublja, saj bi mnogo profesorjev, ki so morali oditi v pokoj zaradi znanega zakona o uravnoteženju javnih financ, z veseljem sodelovalo z mlajšo generacijo pri posredovanju svojih izkušenj.

Ventil: Po zaključku aktivne kariere si veliko ljudi izbere kakšne konjičke. Kam boste usmerili svojo delovno energijo, saj verjamem, da je imate še dovolj?

Prof. dr. Kosel: Z ženo sva se preselila na Gorenjsko, kjer sem si še v času službovanja sezidal hišo v naravi. Imava sadovnjak, njivo in nekaj gozda, tako da se sedaj ukvarjava predvsem z minikmetijstvom. Lahko bi rekel, da je vse, kar pridelava, biološko nepoporečno in s tem, upam, tudi bolj zdravo. Najini pridelki pa so predvsem zelenjava, sadje, sadni sok in žganje.

Ventil: Hvala za vaše odgovore in mnenja. Upamo, da boste v pokoju še naprej ustvarjalni in da boste morda pripravili kakšen članek za revijo Ventil.

Prof. dr. Kosel: Morda se bo v prihodnjih letih kaj koristnega še zapisalo tudi na področju, ki bi bilo zanimivo tudi za bralce revije Ventil.

Izr. prof. dr. Dragica Noe
Uredništvo revije Ventil
UL, Fakulteta za strojništvo