



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



UNIVERZA
V LJUBLJANI



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST

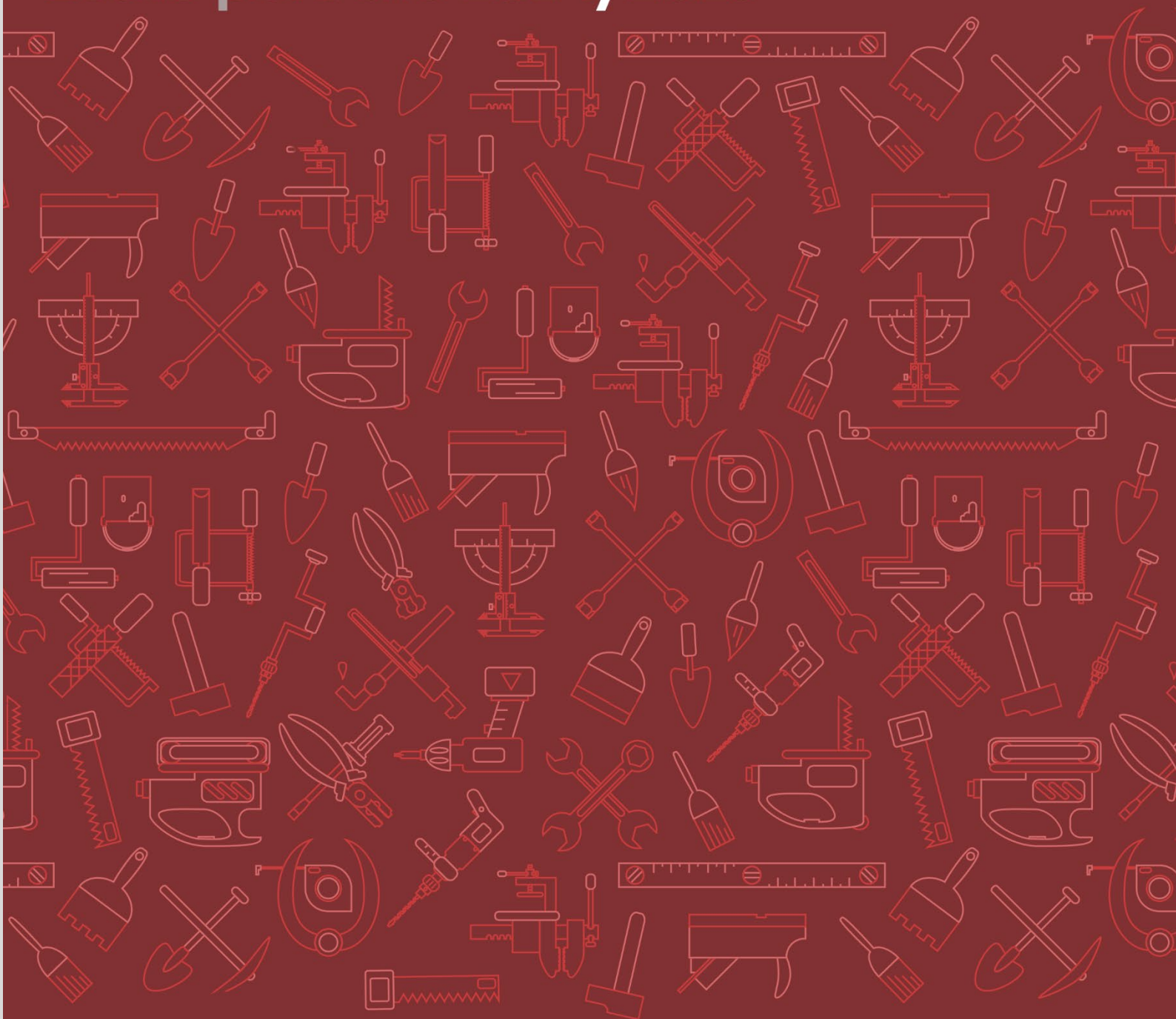


Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PESKOVNIK

odprti laboratorij

Letno poročilo 2024/2025



PESKOVNIK
Odprti laboratorij



FS UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za strojništvo

Projekt sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter
Evropska unija – NextGenerationEU

gorenje

a **Hisense** company

The logo for Danfoss, featuring the word "Danfoss" in a red, cursive script font.The logo for AKRAPOVIĆ, featuring a red stylized "A" symbol followed by the word "AKRAPOVIĆ" in a bold, black, sans-serif font.The logo for IM, featuring the letters "IM" in white inside a blue square, with the text "intelligent Mechatronics" in a smaller font below it.The logo for GOSTOL, featuring a stylized red and black graphic of curved lines to the left of the word "GOSTOL" in a bold, black, sans-serif font, with "PART OF TP FOOD GROUP" in a smaller font below it.

Podporniki:
Likarjev sklad

KAZALO

1. UVOD	6
2. ČLANSTVO	9
3. DELAVNICE	10
4. ŠTUDENSKI PROJEKTI	12
5. DOGODKI	30





1. UVOD

Zaključili smo že **tretje** študijsko leto inženirskih izzivov, skupinskega dela in uspehov študentskih ekip na mednarodnih tekmovanjih. Izvedli smo **3** razpise za študentske projekte in **121** delavnic s **517** udeležencev in udeleženk. Med nami je **177** študentk in študentov, ki prihajajo iz **8** članic Univerze v Ljubljani.

V študijskem letu 2024/2025 se je prvič začelo izvajati **mikroprojekte**, namenjene hitrim izboljšavam prostora ali izdelavi predmetov za osebno rabo. V naših prostorih je začela delovati nova študentska ekipa, ki se je s svojim avtomobilom z vodikovo gorivno celico preizkusila na svetovnem prvenstvu.



2024
2025

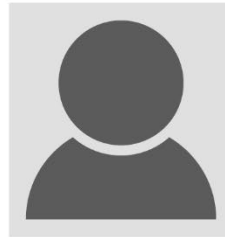
2024
2023



2023
2022

M. Zobnik

študent strojništva
pripravnik 10. 10. 2024
član 13. 5. 2025
višji član 19. 9. 2025



Članska zaobljuba podpisana

Delavnice	Študentski projekti	Dežurstvo	Skrb za prostor
		20. 5. 6 ur	
Osnove uporabe prostora ✓		10. 9. 4 ure	Sestavil omaro
Osnove 3D tiska ✓		12. 3. 5 ur	Organiziral material
Varnost pri delu ✓			
	Pametni kokošnjak		Vestno pospravlja



PESKOVNIK
Odprti laboratorij

10 Višji člani/ce

9 Članice

150 Pripravniki/ce

2. ČLANSTVO

V študijskem letu 2024/2025 je v Peskovniku delovalo **177** članov in članic. Med članstvom je največ pripravnikov in pripravnic – 150, sledijo jim člani in članice – 9, ter višji člani in članice – 10. Status višjih članov in članic dosežejo samo najbolj prizadevni študenti in študentke, ki izvajajo delavnice, poma gajo drugim ter na splošno prispevajo k skupnosti Peskovnika.

Od 177 članov in članic jih je večina iz Fakultete za strojništvo – 152, sledijo jim študenti in študentke Fakultete za elektrotehniko – 8, Biotehniške fakultete – 5, Fakultete za računalništvo in informatiko – 4, Fakultete za matematiko in fiziko – 3 in študenti in študentke Akademije za likovno umetnost in oblikovanje, Ekonomske fakultete, Fakultete za družbene vede, Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo in Medicinske fakultete po enega študenta/študentko.



3. DELAVNICE

V študijskem letu 2024/2025 se je izvedlo **121** delavnic, ki se jih udeležilo **517** udeležencev in udeleženk. Izvedenih je bilo **26** različnih delavnic. Delavnice je izvajalo **17** članov in članic Peskounika.

Arduino za začetnike
Osnove 3D modeliranja v Solidworks
Osnove CAM v Fusion360 in CNC rezkanja I., II. in III.
Osnove struženja I. in II.
Osnove konvencionalnega rezkarja I. in II.
Osnove FDM 3D tiska
Uporaba CO2 laserskega rezalnika
Osnove varnega dela v Peskouniku
Osnove dela s kompoziti (tehnika wet layup) I. in II.
Osnove dela s kompoziti (tehnika forged carbon) I. in II.
Osnove 3D skeniranja
Osnove Python programskega jezika
Osnove 3D-tiska s smolo (resin)
Spajkanje za začetnike
Osnove povezovanja RC komponent
Osnovni servis kolesa
Napredni servis kolesa
Generativno oblikovanje 3D modelov v Fusion360
Osnove uporabe Adobe Photoshop
Praznično okraševanje Peskounika

MARKO ŠEVALJEVIČ največ
izvedenih delavnic v II.
semestru

»Na dela vnicah izdelovanja skateboardov si študenti izdelajo svoj skateboard na podlagi teorije, ki jo predam na delavnicah. Naučimo se kakšne vrste skateboardov obstajajo in za kakšno vožnjo se uporabljajo. Pogovarjamo se o različnih tipih furnirja, ki se uporabljajo ter kakšne lastnosti lahko s tem pridobiš na svojem skateboardu. Na koncu se skateboard izdelava in personalizira.«



»Na delavnici s področja kompozitov znanje predajam ob izdelavi dejanskih izdelkov, kjer študentje skozi delo spoznajo lastnosti kompozitnih materialov, pravilno uporabo orodij in postopke obdelave.«

FILIP UMER največ
izvedenih delavnic v I.
semestru

4. ŠTUDENSKI PROJEKTI

V letošnjem študijskem letu smo izvedli 3 razpise za študentske projekte. Dva sta namenjena delu med študijskim semestrom, tretji pa delu med poletjem. Poletni študentski projekti so letos prvič daljši – študenti in študentke so lahko svoj projekt razvijali vse do začetka novega študijskega leta, do oktobra. Poleg omenjenih razpisov so se letos začeli izvajati tudi mikroprojekti, ki so namenjeni izdelavi manjših izdelkov ali izboljšavi prostora, brez večjih materialnih stroškov.

V študijskem letu 2024/2025 se je izvedlo skupno **11** študentskih projektov, **3** v prvem semestru, **5** v drugem semestru in **3** poleti.





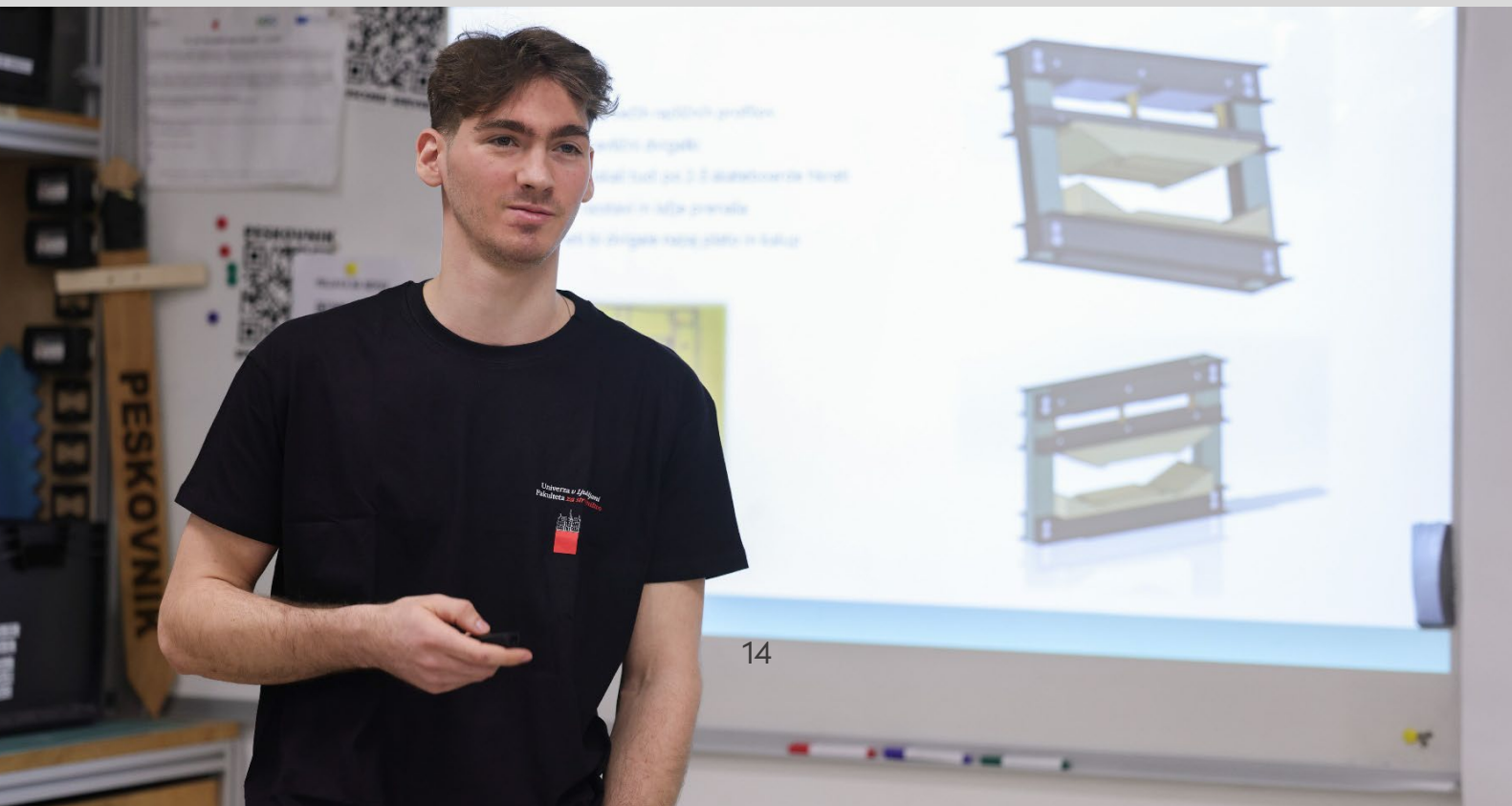
ZAKLJUČENI PROJEKTI V PESKOVNIKU

Večna mentski večosni manipulator
Toastomat
Krilo z mehанизmom upogibanja
Tračni brusilni stroj
Visokohitrostni 3D-tiskalnik
Vertikalni letalnik
Opremljanje Peskovnika
SpaceDent - zobozdravstvo v vesolju
Modularni 4-osni CNC-rezalnik pene
Komora za obdelavo kompozitnih materialov
Ultra zvočni čistilec gramofonskih plošč
Inverzna podvodna harpuna
Skatehive – stojalo za rolke
Srednjeveški samostrel
Pametni sistem za nadzor tlaka v pnevmatikah
Lončarsko vreteno
Diatonična harmonika
Daljinsko izstreljiv letalnik
Fingerskate park
Snare boben
Večosni simulator vožnje
Akvaponični sistem

Študentski projekt: Hidravlična stiskalnica za izdelavo rolk

Marko Ševaljevič je v prvem semestru izvedel projekt dizajniranja in izdelave hidravlične stiskalnice za izdelavo rolk. Zastavil si je cilj narediti hidravlično stiskalnico, v kateri se lahko hkrati prešata 2-3 rolke. Ob projektu se je naučil uporabljati rezkar CNC in ročni konvencionalni rezkalni stroj, spoznal pa se je tudi s programiranjem CAM, saj je bilo treba kalupe za rolke najprej 3D-zmodelirati (izdelati model CAD), nato pa za fizično izdelavo kalupov izdelati G-kodo, ki jo lahko bere rezkar CNC. Na rezkalnem stroju je obdelal jeklene profile tako, da so luknje za vijake na pravih pozicijah. V sklopu projekta je naredil tudi preračun vijakov ter upogibnice nosilcev na okvirju, zato da je zagotovil in preveril funkcionalnosti stiskalnice.

Vodja ekipe: Marko Ševaljevič



Študentski projekt: Peciklavto

Projekt Peciklavto je zrasel iz želje po okolju prijaznem trajnostnem transportu. Prvi korak projekta je bilo 3D-modeliranje vozila v programu Fusion 360, pri čemer sta se člana ekipe naučila osnov modeliranja 3D CAD. Nato je sledila izdelava krmilnega sistema v Peskovniku in komponent sprednjega vzmetenja v domači garaži. Aluminijasti surovec, pridobljen v sklopu projekta, sta člana preoblikovala v želene oblike in dimenzije na konvencionalnem rezkalnem stroju. V tem času sta se naučila dobro uporabljati rezkalni stroj in zdaj vesta, kaj se še morata naučiti za nadaljnjo izdelavo produkta (izdelava dimenzijsko natančnih izvrtin za nameščanje ležajev s pomočjo nastavljenih vrtilnih priprav).

Delo se je začelo z aluminijastim surovcem dimenzij 100 x 100 x 500 mm. Najprej sta ga z žago za kovino prerezala na pol, da sta dobila dva enaka kosa, nato pa se je začelo delo na rezkarju. Z rezkarjem sta po več urah dela surovec predelala na točne dimenzije. Izdelala sta tudi vilice iz kovinskih kvadratnih palic dimenzij 30 x 30 mm in jih zvarila skupaj z okroglimi palicami, ki omogočajo vertikalno gibanje z vzmetjo na sredini. V nadaljnjem načrtu je dodajanje ležajev na "škatle", ki bodo povezali vilice s "škatlo".

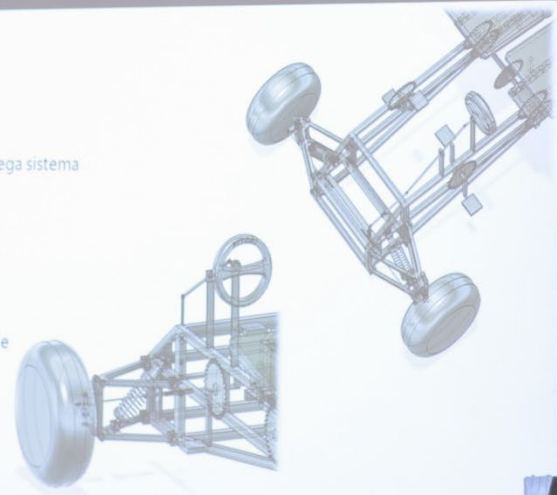
»Skozi projekt v Peskovniku sva s kolegom Žigom pridobila številne kompetence in spoznala nove prijatelje. Prvič sva uporabljala rezkalni stroj, ki nama je omogočil veliko svobodo pri snovanju najinih delov. V Peskovnik se vedno rada vračava in obljubljava, da bova v prihodnjem semestru pri nadaljnjem delu še dosti bolj za gnana.« Nal Aplinc

Člana ekipe: Žiga Mravljak in Nal Aplinc



Krmilni sistem

- Nakup ustreznih delov krmilnega sistema
- Sestavljanje komponent:
 - Univerzalni zglobi
 - Kroglični ležaji
 - Vrtljive kovinske cevi
 - Žobniki
- Povezovalni kos: kolo – ogrodje



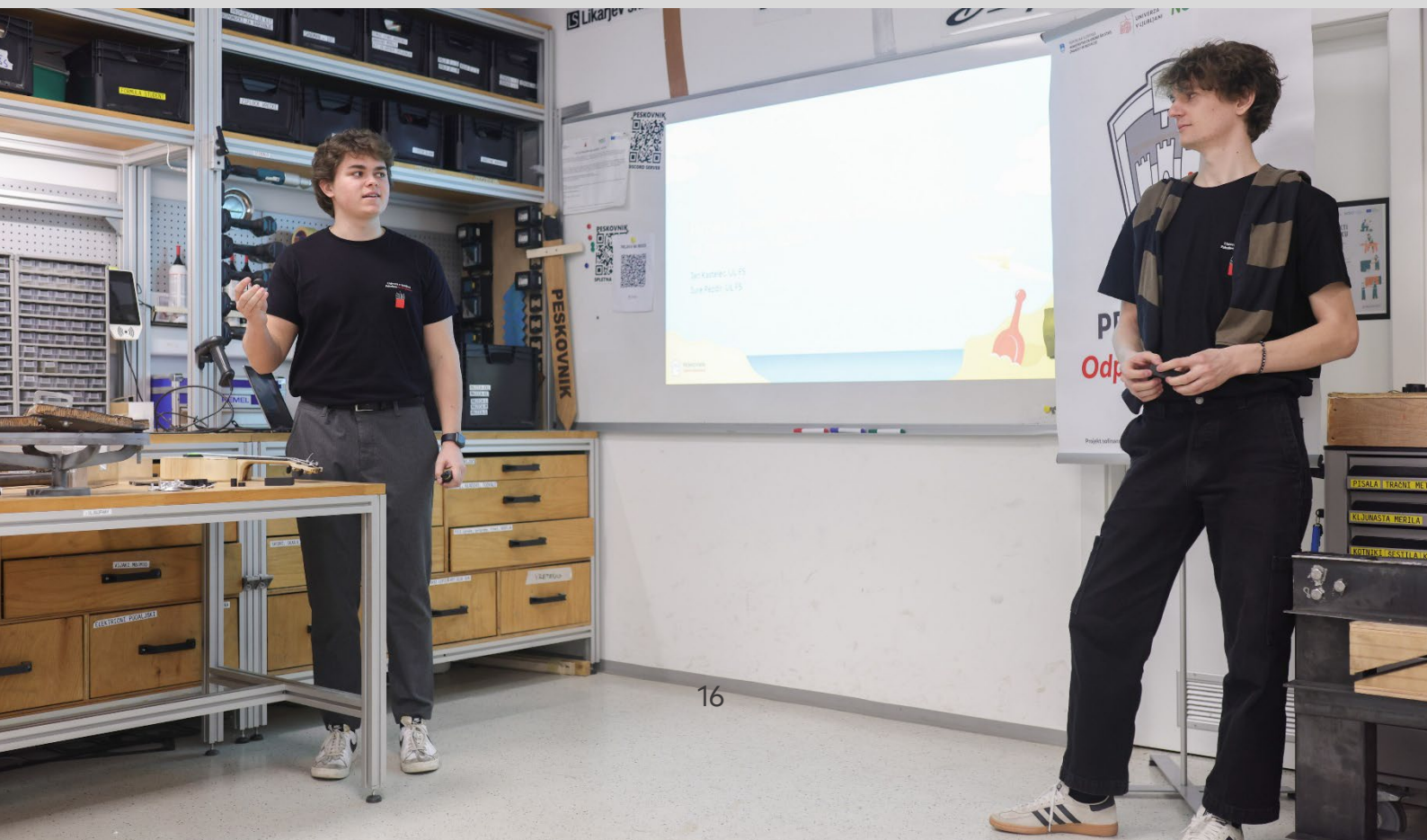
Študentski projekt: Razvoj in izdelava vsadkov šasije ter priprave za testiranje vsadkov

Ekipa, ki je prijavila projekt, je sestavljena iz članov študentske ekipe Superior Engineering, ki na mednarodnem tekmovanju Formula Student zastopa Univerzo v Ljubljani. Sodelujoči člani projekta so v ekipi zadolženi za izdelavo šasije. Sklop šasije vsako leto izdelava boljše karbonsko kompozitno šasijo za dirkalnik. Šasija je narejena iz karbonskih zunanjih plasti in vmesnega materiala - satovja, ki močno poveča togost šasije brez velikega povečanja mase. Ker je ta vmesna struktura občutljiva na velike točkovne obremenitve, je treba na teh mestih uporabiti vsadke. Da bi dodatno zmanjšali maso, so se letos odločili za 3D-tisk optimiziranih insertov iz PA-CF plastike. Za pozicioniranje insertov so na strožnici naredili pozicionirne čepe in še druge geometrijske vsadke za v kalup. Da bi lahko narejene kompozite testirali, so izdelali še pripravo za testiranje vzorcev šasije z vsadki.

»Pri projektu smo več članov ekipe Superior Engineering naučili uporabljati strožnico in 3D-tiskalnice, poleg tega pa smo dobili dodatne kompetence delovanja v skupini in načrtovanja komponent. Delo v Peskovniku je bilo prijetno, saj je prostor odprt do novih idej in so nam bili izkušenejši člani pripravljeni pomagati pri načrtovanju dela in rokovanju s stroji in opremo.« Jan Kastelec

Vodja ekipe: Jan Kastelec

Član ekipe: Jure Pezdir

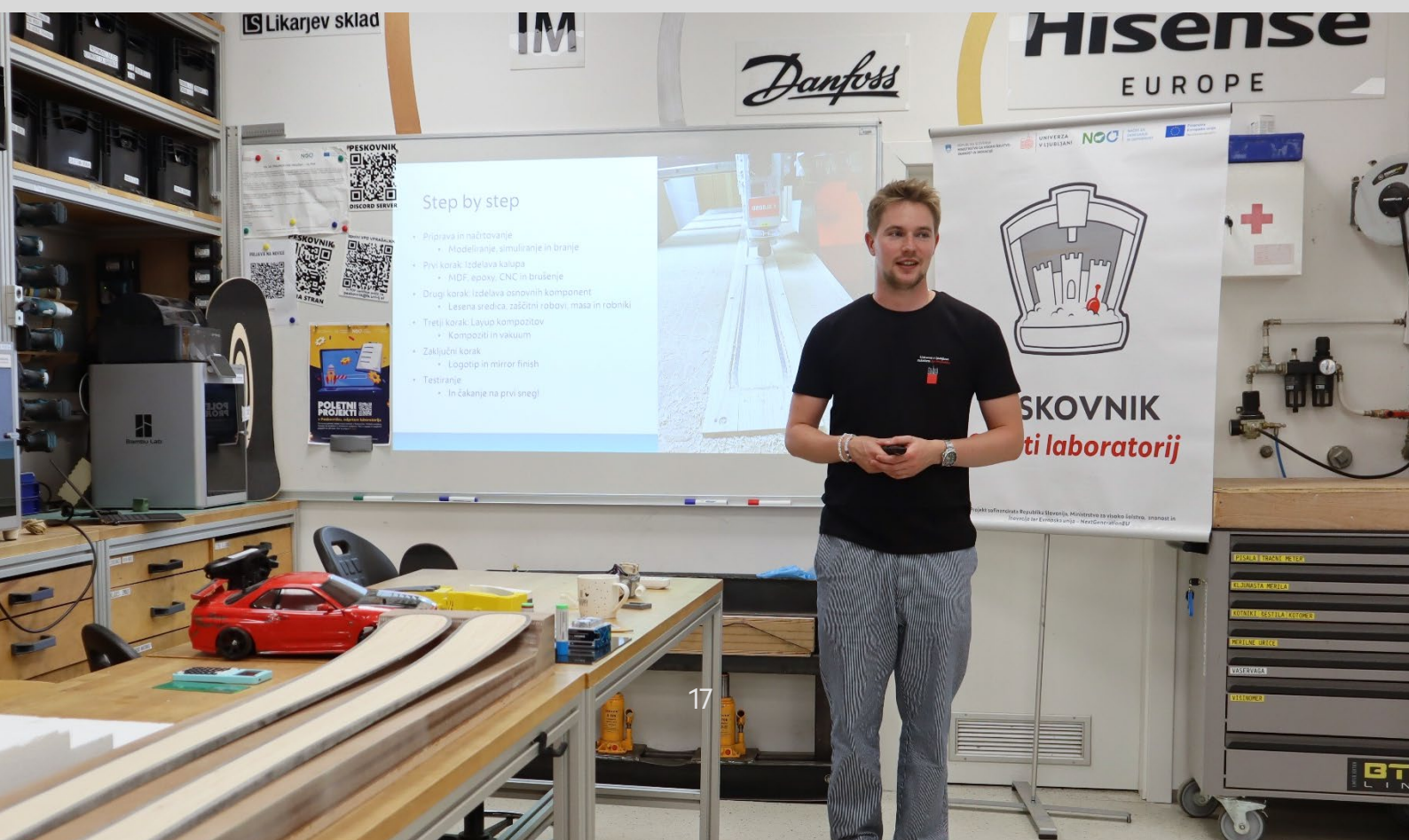


Študentski projekt: Veeslalomske smučī

Projekt je obsegal načrtovanje in izdelavo para veeslalomskih smučī dolžine 178 cm in radija 19 m, ki so združevale togost tekmovalnih in vodljivost rekreativnih modelov. Uporabljen je bil hibridni kompozit iz ogljikovih, steklenih in aramidnih vlaken ter lesena sredica iz jesena, ki je omogočala dobro razmerje med trdnostjo, elastičnostjo in maso. Izdelava je potekala z uporabo enodelnega kalupa iz MDF in veza ne plošče, obdelanega na CNC-stroju za visoko natančnost. Vakuumska laminacija je zagotovila optimalno razmerje med smolo in vlakni. Uporabljene so bile unidirectional, biaxial in twill tkanine za torzijsko stabilnost, vzdolžno togost in estetski videz. Drsna plast je bila izdelana iz sintrane plastike, robniki iz jekla, kar je omogočilo dober oprijem in trpežnost. Površina je bila zaščitena z Mylarjem za visok sijaj, robovi so bili obdelani, nameščene pa so bile tudi tekmovalne vezi s ploščo za boljši prenos sil. Vijak pod pancarjem je bil dodatno utrjen zaradi tanjšje sredice.

Projekt je omogočil poglobljeno razumevanje dela s kompoziti, CNC-tehnologije in simulacij. V naslednji fazi je sledilo testiranje na snegu in analiza zmogljivosti, na podlagi katere bo pripravljena izboljšana različica.

Vodja ekipe: Aljoš Matičič



Študentski projekt: Peletni ekstruder

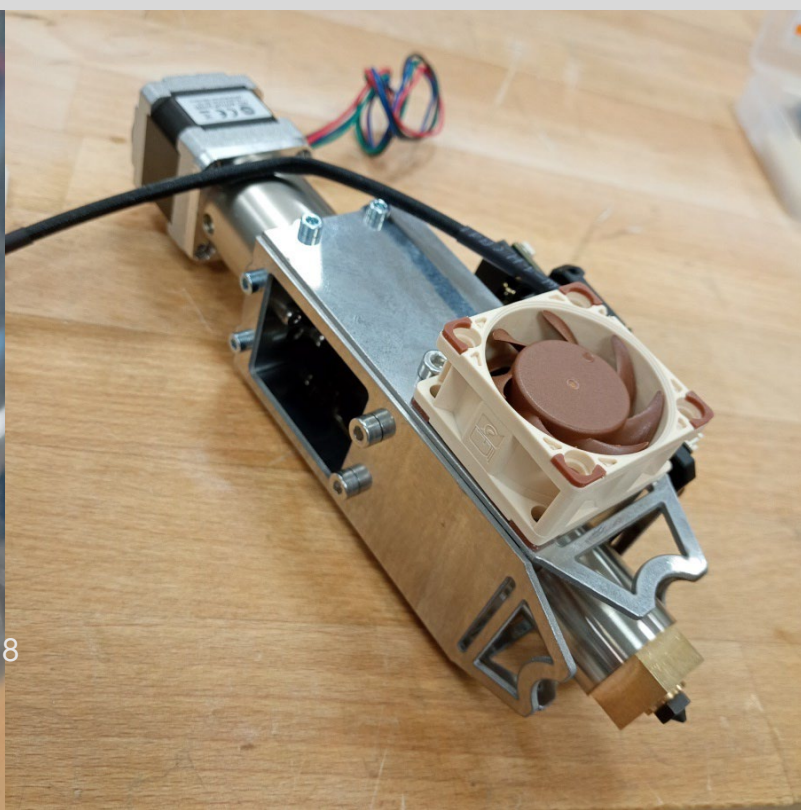
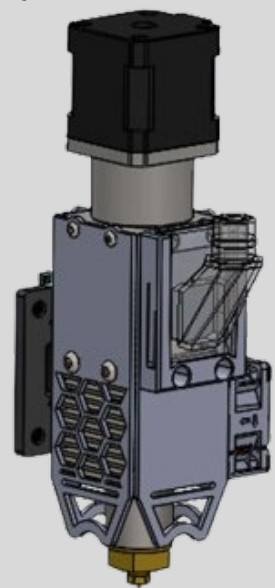
Razvil sem peletni ekstruder, ki omogoča 3D tiskanje neposredno iz plastičnih granul (peletov) namesto filameta. Projekt je bil razdeljen na dva dela: izdelavo in testiranje.

V prvem delu sem ekstruder mehansko izdelal v strojni delavnici laboratorija, medtem ko je bilo nekatere komponente potrebno naročiti zunaj – med njimi stranske plošče iz nerjavečega jekla (inox) ter SLM-natisnjen (selektivno lasersko taljen) polž.

V drugem delu projekta sem sestavil testno enoto, s katero sem validiral delovanje ekstruderja. Do sedaj smo uspešno testirali ekstrudiranje polipropilena (PP), polilaktida (PLA) in akrilonitril butadien stirena (ABS).

»Projekt mi je bil izredno zanimiv, saj sem z njim želel nasloviti problematiko visoke porabe filameta v Peskovniku oziroma podobnih laboratorijih, kjer mesečna poraba materiala za 3D tisk pogosto preseže 5–7 kg. S to rešitvijo je mogoče strošek materiala zmanjšati tudi do 10-krat.« Matevž Menart

Vodja ekipe: Matevž Menart

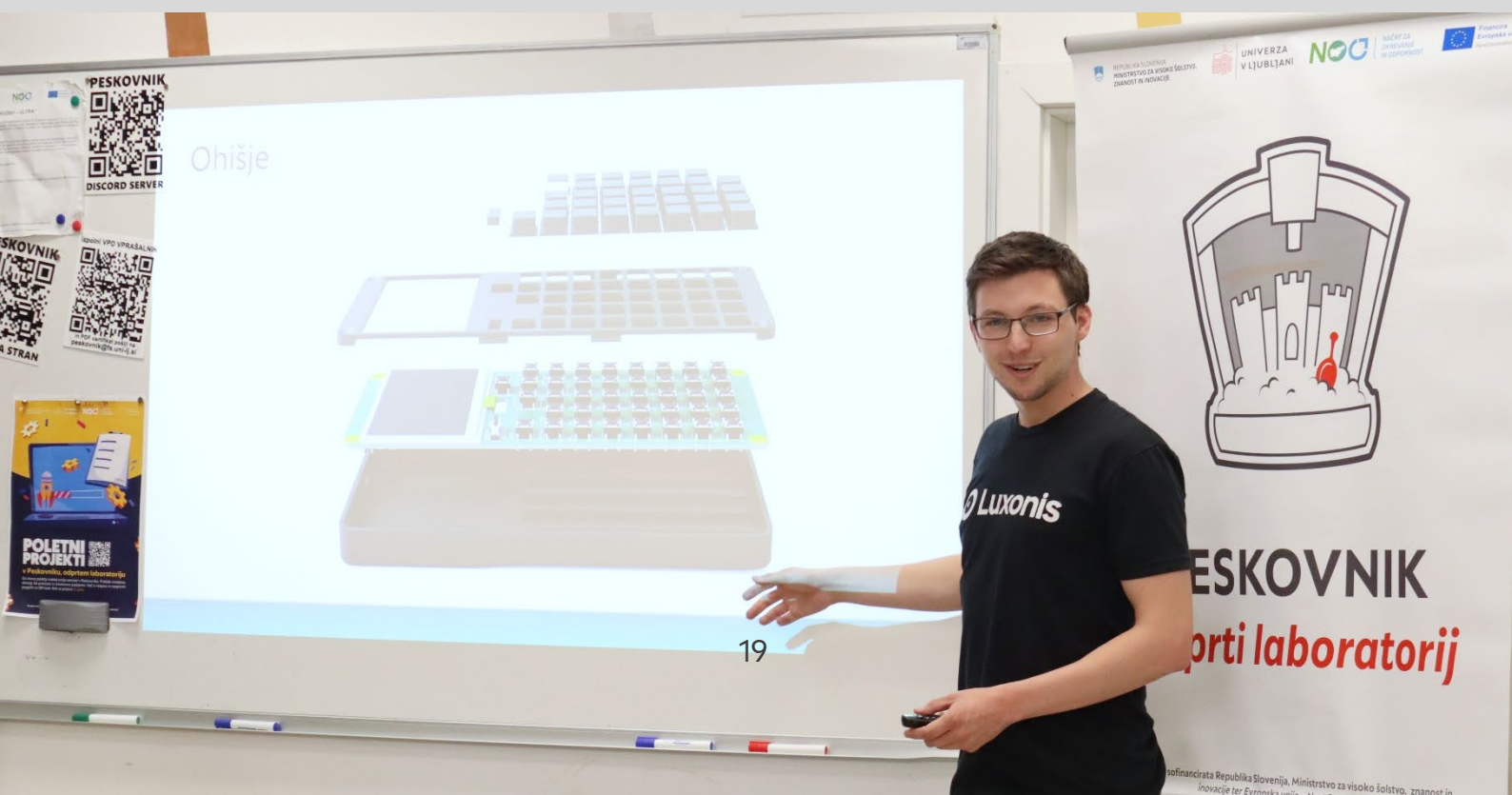


Študentski projekt: Grafični kalkulator

V okviru projekta sem izdelal grafični kalkulator. Prvi korak je obsegal načrtovanje naprave in izbiro ustreznih komponent. Odločil sem se za mikrokontroler ESP32-S3, ki zaradi nizke porabe energije in široke podpore knjižnic predstavlja idealno izbiro za takšen projekt. Za prikaz sem uporabil Sharp Memory LCD, ki prav tako omogoča zelo nizko porabo energije, saj zaslon elektriko porablja le ob spremembi slike. Napajalni sistem sem zasnoval z uporabo litij-ionske baterije. Sledilo je načrtovanje in izdelava tiskanega vezja, pri čemer sem uporabil programsko opremo KiCad za načrtovanje in storitev JLCPCB za izdelavo. Po prejemu komponent sem vezje sestavil in sproti testiral posamezne sklope, da sem zagotovil pravilno delovanje. V tretji fazi sem razvil programsko opremo, ki omogoča grafični vnos aritmetičnih izrazov ter njihovo evalvacijo. Uporabnik lahko prek enostavnega vmesnika vnese matematične izraze in prejme rezultat izračuna. Na koncu sem v programu Fusion 360 načrtoval dvodelno ohišje, ki natančno objame zaslon in vezje, ter ga natisnil s 3D-tiskalnikom. Ohišje zagotavlja zaščito ter estetski videz končnega izdelka.

Z izdelkom sem zelo zadovoljen, saj sem skozi projekt uspešno združil znanja s področij elektronike, programiranja in 3D-modeliranja ter ustvaril funkcionalno in učinkovito napravo.

Vodja ekipe: Jernej Jezeršek



Študentski projekt: Miza za ročni nogomet

V študentskem domu velikokrat igramo namizni nogomet, vendar se pogosto zgodi, da za koga zmanjka prostora. Zato smo se z ekipo odločili, da izdelamo veliko mizo za 6 igralcev. Ker smo opazili primeren les že v delavnici, smo porabili kar njega.

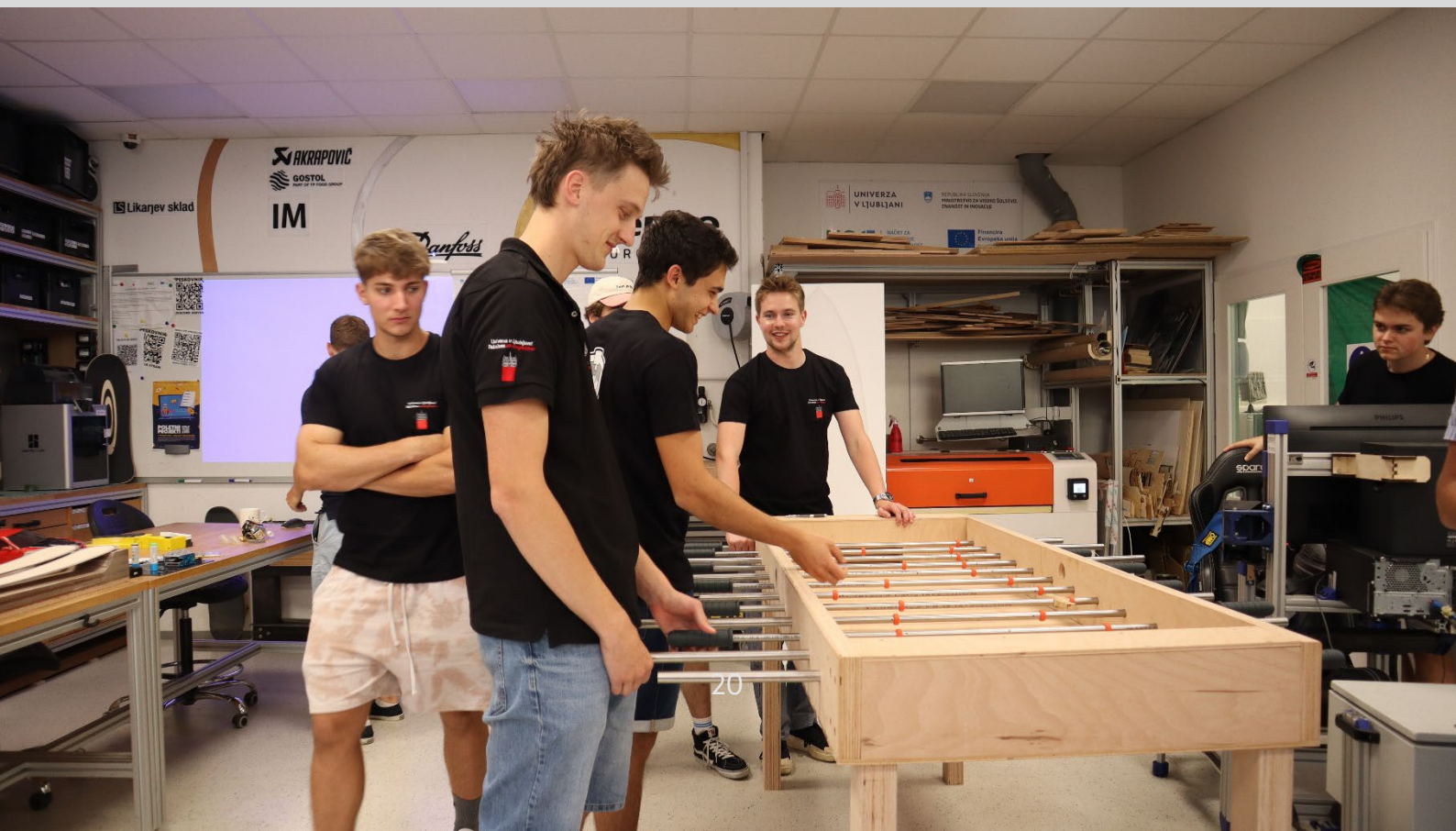
Prva stvar je bila izmera že narejenih miz, da smo nekako dobili osnovne velikosti, ki so preverjene in delujejo. Nato smo modelirali mizo in hkrati prišli do določenih vprašanj, ki smo jih morali rešiti še pred izdelavo. Sledilo je precej žaganja, lepljenja, brušenja in rezkanja. Mizo smo sestavili z vijaki. Sprintali smo ročaje in blažilnike, na cnc izrezkali figurice in razžagali jeklene cevi. Vse to smo sestavili in pritrdili na mizo.

Posebnost projekta je tudi obojestranska funkcionalnost figuric, ki lahko brcajo z obema stranema.

»Pri projektu smo se marsikaj naučili, od tega, da je zelo pomembno, kakšen rezkar uporabiš pri rezkanju lesa, da je les lahko zelo hitro kriv in tudi, da so šivne in brezšivne cevi precej različne.« Tine Bogataj

Vodja ekipe: Tine Bogataj

Člana ekipe: Klemen Kavčnik, Primož Jarc



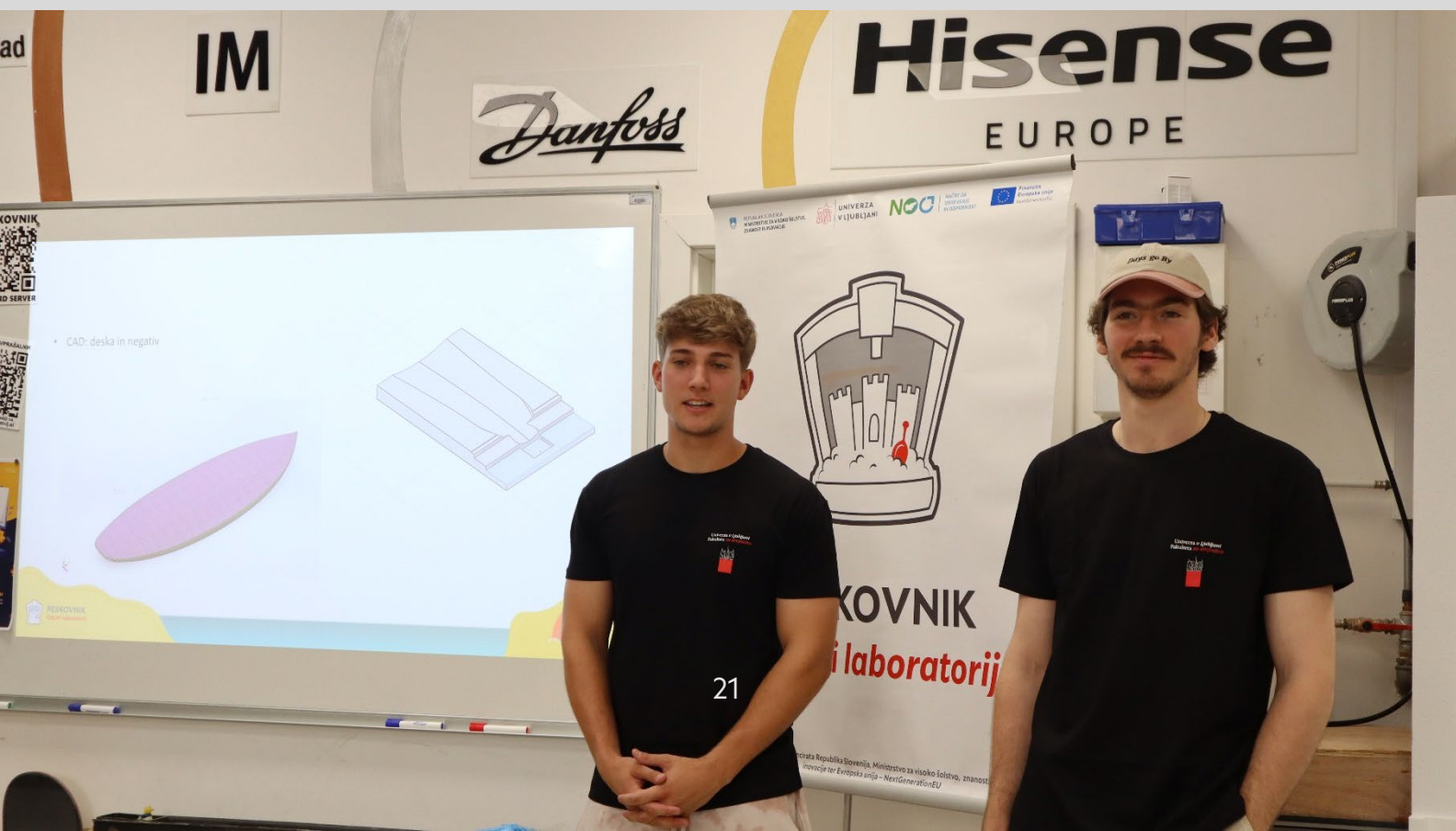
Študentski projekt: Deska za surfanje

Pri projektu izdelave surf desk sva sprva načrtovala dve različni različici, da bi lahko primerjala oblike in načine izdelave. Zaradi omejitev orodij v delavnici Peskovnik ter zapletov med izdelavo sva se kasneje odločila za dve enaki deski z enako obliko, kar je poenostavilo proces in omogočilo bolj natančno izvedbo. Osnovo iz stiropora sva izrezala s pomočjo CNC-rezkalnika na podlagi CAD- in CAM-modela, ki sva ga izdelala sama. Ko je bila osnova izrezana iz stiropora, sva nadaljevala z mokro laminacijo. Najprej sva vgradila škatle za smernike, nato pa nanesla karbonske ojačitve. Na spodnjo stran desk sva laminirala eno plast steklenih vlaken, nato plast karbona in še eno plast steklenih vlaken. Na zgornjo stran ene deske sva položila dve plasti steklenih vlaken, na drugo pa tri, da bi preizkusila vpliv togosti na delovanje deske. Izdelala sva tudi tri smernike s tehniko *forged carbon*, pri čemer sva uporabila predvsem odpadni karbonski material iz delavnice. Kalupe za smernike sva izdelala s 3D-tiskalnikom in jih pripravila za izvedbo laminacije. Projekt nam je omogočil vpogled v delo s kompozitnimi materiali, uporabo CNC-tehnologije ter preizkus različnih tehnik laminacije.

Zahvaljujemo se vodstvu delavnice Peskovnik za podporo in omogočeno uporabo orodij ter donatorjem materiala, brez katerih projekt ne bi bil mogoč.

Vodja ekipe: Marko Ševaljevič

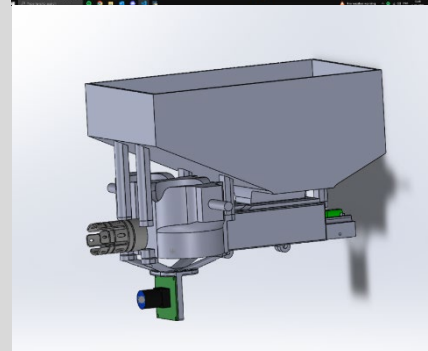
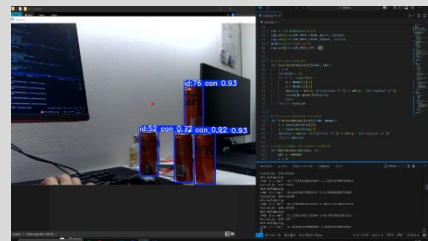
Član ekipe: Žiga Žolnir



Študentski projekt: Dvoosni robot za podiranje pločevink z uporabo računalniškega vida

Naš projekt, dvoosni robot za podiranje pločevink z uporabo računalniškega vida, je v bistvu točno to kar pove naslov. Na podstavku se vrti pladenj, na pladnju pa je konstrukcija, ki drži mehanizem za lansiranje kroglic, ki se lahko obrača gor ali dol. Kamera, ki je pritrjena na robota, pošilja sliko računalniku, ki le-to obdela in pošlje robotu nazaj podatke o tem, kje na sliki se nahajajo pločevinke. Računalnik zaznava pločevinke z uporabo »computer vision« modela, ki smo ga sami izurili. Za to smo uporabljali programsko knjižnico »YOLOV8«. Ko se robot obrne proti pločevinki, potisne mehko penasto žogico v žrelo dveh kolesc, ki se vrtita zelo hitro, in jo kot izstreljevalnik nogometnih žog pošljeta z veliko hitrostjo proti pločevinki, ki se nato pade.

Za vse nas je bil to prvi projekt, vsi smo ravno zaključevali 1. letnik in nobeden od nas ni vedel kaj preveč o tem področju. Po mnogih dnevih, ki smo jih izkoristili za sestanke, modeliranje, programiranje, razmišljanje, se je podoba robota s časom spreminjala in zasnova izboljševala. Sedaj smo že stopili v september in začeli smo z izgradnjo. Nekateri kosi so že 3D tiskani, nekateri se bodo tiskali v naslednjih dneh. YOLOV8 model je že izurjen in že prepozna pločevinke, poleg tega pa se tudi prototip že uspešno sam od sebe obrača proti pločevinkah. Komaj čakam na 1. oktober in demonstracijo projekta na predstavitvi.



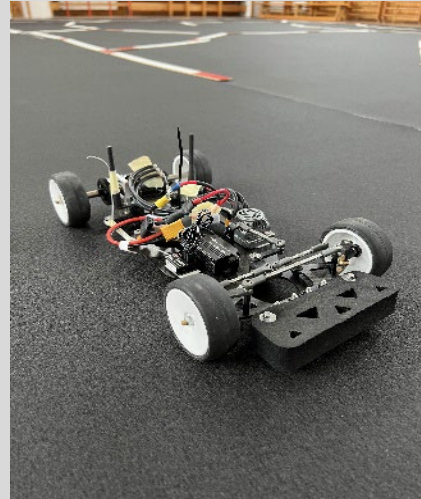
»Na projektu smo se vsi veliko naučili. Od tega, kako se veže elektronika, kako se z voltmetrom ugotavlja težave, do 3D tiskanja, spajkanja uporabljanja drugih orodij za modeliranje in na koncu dneva urjenja lastnega modela za računalniški vid. Če smo se na predavanjih in vajah na fakulteti učili teorije, smo se v Peskovniku naučili kako stvari dejansko potekajo in se naredijo. Delo v Peskovniku mi je zelo všeč, saj sem vedno sanjaril o tem, da bi delal na lastnem projektu, a nikoli nisem imel ne širokega nabora orodij, ki jih nudi Peskovnik, ne prostora kjer je vse to mogoče. Pa da sploh ne govorim o vseh ljudeh v Peskovniku, ki z veseljem pomagajo in svetujejo na področjih, kjer bi drugače bili v popolni temi in o dobljenih sredstvih, brez katerih projekt ne bi bil mogoč v takem obsegu.« Grega Grabnar

Vodja ekipe: Grega Grabnar

Člani ekipe: Blaž Klemen, Samo Japelj, Jan Šircelj Moder, Ambrož Slana

Študentski projekt: HYDROMAN - radijsko vodeni avto na vodik

Ekipe Hydroman je študentska ekipa, ki se je ustvarila to leto in nastopila na svetovnem tekmovanju H2 GP v Chemnitzu – Nemčija. Cilj ekipe je bil ustvariti avto na daljinsko vodenje, ki ga poganja izključno samo vodikova gorivna celica in se z njim udeležiti dirke v najvišji težavnostni kategoriji (izmed ostalih kategorij dirkanja na vodik) Prototype. Začeli smo marca z obilico sestankov, kjer smo zbirali ideje in predloge kako se tega projekta lotiti, nakar smo začeli vsi po vrsti modelirati razno razne kose, dokler nismo ustvarili svojega podvozja za avtek. To nam je vzelo veliko časa, zato nismo izgubljali časa z izdelavo posameznih delov. Pri tem smo se naučili uporabljati 3d printerje, CO2 laser, stružnico, rezkar in cnc rezalnik.



Sledila so testiranja podvozja na baterijski pogon, ter seveda iteracije posameznih delov ter spremembe geometrije. Začeli smo tudi z izdelavo svojega vezja ki nadzoruje gorivno celico ter polnjenje kondenzatorjev. Sledilo je samo še vkomponirati vso posebno elektroniko na avto in seveda testirati vsako zadevo posebj. Sam dizajn se je seveda velikokrat spremenil a avto smo dokončali in se odpravili na tekmovanje.

Seveda pa ni šlo vse tako gladko, saj se nam je gorivna celica pokvarila zgolj par ur pred odhodom. Po dolgi noči smo se odpravili na pot z nedelujočim avtom in se po poti zmenili da lahko dobimo novo gorivno celico v Pragi, ki smo jo nato pritrdili na avto in povezali kar med vožnjo iz Prage. Naša primarna celica je bila precej optimizirana in ker nismo imeli časa tudi novo celico zoptimizirati, smo jo uporabili takšno kot je, zakar smo morali spremenit konfiguracijo vezja. Ne glede na težave smo osvojili kar dve nagradi in sicer nagrado za dizajn ter za ekipni duh.

Vso delo na samem avto se je odvijalo v Peskovniku, kjer so tudi ostali študentje kaj predlagali ter nam predvsem pomagali pri uporabi strojev in ostalih znanjih. Dobro delovno okolje, ki omogoča proste roke, ob tem pa tudi obilico pomoči če je ta potrebna.

Vodja ekipe: Jure Štule

Člani ekipe: Miha Krivec, Martin Žunič, Anej Zaletelj, Aljaž Kontestabile, Ana Trstenjak, Matija Debeljak

Študentski projekt: Veslo za kajak

Za poletni projekt sva se odločila za poletju primeren izziv in tako izdelali dve vrsti vesla. Prvo je bilo veslo za kajak z leseno konstrukcijo, drugo pa ogljikovo veslo, pri katerem sva se odločila za napredno zasnovo in uporabo kompozitnih materialov.

Izdelava karbonskega vesla je bila še posebej zanimiva, saj sva se odločila za uporabo ogljikovih cevi in delov, izdelanih po postopku forged carbon. Za lopatico vesla sva izdelala posebne kalupe, kjer smo bili z volumnom kosa že skoraj na meji mogočega. Prednost tega postopka v primerjavi z drugimi metodami je bila predvsem v tem, da smo lahko kar 90 % ogljikovih vlaken uporabili iz odpadnega materiala, ki se je sčasoma nabral v laboratoriju.

»Najbolj zanimiv del projekta je bil za gotovo razvoj kalupa za forged carbon lopatico – to je bil namreč naš prvi kalup takšne velikosti za ta postopek izdelave karbonskih delov. Posebnost je tudi v tem, da je bil celoten kalup 3D-natisnjen.« Matevž Menart

Vodja ekipe: Matevž Menart

Član: Filip Umer





POLETNA ŠOLA STROJNIŠTVA

Delavnica: Izdelaj svojo mini leseno kitaro

Med 26. in 29. avgustom 2025 je Fakulteta za strojništvo gostila več kot **100** osnovnošolk in osnovnošolcev tretje triade z vse Slovenije, ki so se preizkusili v ustvarjalnosti, tehnologiji in inženirstvu.

Eno izmed delavnic so izvedli tudi člani in članice Peskovnika. Udeleženke in udeleženci delavnice so izdelali svoj unikaten glasbeni inštrument, z različnimi izdelovalnimi tehnologijami: laserski rezalnik (tehnologija CO2), 3D tisk s plastičnim filamentom (tehnologija FDM) ter računalniško vodeni rezkalni stroj (CNC rezkar).

Po izdelavi komponent inštrumentov na strojih so komponente inštrumentov združili z lepilom ter jih obdelali z ročnim orodjem. Vsak je imel tudi možnost personalizacije svojega inštrumenta (izbira barv, graviranje napisov in slik).





**MENTORJI
IN MENTORICE
IZ PESKOVNIKA**

4

10

**OSNOVNOŠOLK
IN OSNOVNOŠOLCEV**

»V Peskovniku smo gostili skupino desetih osnovnošolcev, s katerimi smo izdelovali ukulele. Udeleženci so skozi celoten proces spoznali različne izdelovalne tehnologije: prvi dan CO2 laser za izrez sestavnih delov iz lesa in graviranje lastnih grafik. Nato smo vse skupaj zlepili in zbrusili vrat v končno obliko. Drugi dan smo s 3D tiskalnikom izdelali še za dnje sestavne dele. Tretji dan pa smo predstavili še CAM programiranje in uporabo CNC rezkalnega stroja. Največ potrpežljivosti je zahtevalo krivljenje stranic, a so bili udeleženci zelo zavzeti in navdušeni. Na koncu, ko so svoje ukulele sestavili, so jih še polakirali, napeli in uglasili strune ter se naučili nekaj osnovnih akordov. Nastali so čudoviti inštrumenti in upam, da jih bodo udeleženci z veseljem igrali tudi doma.« Jakob Erhartič, višji član v Peskovniku.



POLETNI RAZISKOVALNI TABOR

Delavnica: Peskovnik gre v zrak

Med 30. junijem in 4. julijem je Fakulteta za strojništvo gostila **21** dijakinj in dijakov iz 20 srednjih šol z vseh koncev Slovenije. Udeleženci so lahko izbirali med kar 11 interdisciplinarnimi delavnicami, ki so temeljile na praktičnem delu, samostojnem raziskovanju in reševanju izzivov.

Poleg delavnic so udeleženci prisluhnili strokovnim predavanjem s področij, kot so robotizirana proizvodnja, gibanje človeškega telesa, inovativno varjenje, ekološko prijazna vodna hidravlika in številne druge aktualne teme. Dijaki so prvič izkusili delo v laboratorijih, sodelovanje v razvojnih ekipah in raziskovalnih skupinah – izkušnje, ki jih bodo spremljale na njihovi nadaljnji poti.

Eno izmed delavnic raziskovalnega tabora so izvedli tudi člani in članice Peskovnika. Na delavnici *Peskovnik gre v zrak* so se udeleženci in udeleženke spoznali z osnovami modelarskih letal, povezovanjem RC komponent in programiranjem radijskega oddajnika v sistemu OpenTX. Poleg tega so raziskali osnove kompozitnih materialov ter izdelali pokrov motorja iz lahkih ogljikovih vlaken.

**MENTORJI
IN MENTORICE
IZ PESKOVNIKA**

4

3

**SREDNJEŠOLCI
IN SREDNJEŠOLKE**

5. DOGODKI

Predstavitve projektov

V Peskovniku smo v študijskem letu **2024/2025** organizirali 4 predstavitve študentskih projektov. Predstavitve projektov sledijo zaključku razpisa za študentske projekte. Študenti in študentke na prvem dogodku predstavijo svoje načrte, ob zaključku pa svoje rezultate, morebitne težave in možne izboljšave svojih izdelkov. Predstavitve so priložnost za vajo iz javnega nastopanja, kajti študenti in študentke svoje delo predstavljajo pred drugimi člani/cami ter pred izbranimi gosti iz industrije.

23. oktobra 2024 smo v Peskovniku gostili predstavnika Danfossa dr. Egon Susiča in predstavnika Iskre mehanizmov, dr. Marjana Pogačnika.

5. decembra smo postali bogatejši za vrhunsko opremo - merilne naprave Dewesoft Monitoring in merilne instrumente ter programsko opremo podjetja Dewesoft. Zbrane goste je nagovoril tudi predstavnik podjetja Dewesoft, dr. Jure Knez.

20. februarja 2025 sta o svojem delovanju v Peskovniku poročali študentski ekipi, ki sta se vrnili iz mednarodnih tekmovanj: DBF – Edvard Rusjan Team ter Superior Engineering – Formula Student. Dogodka se je udeležil tudi g. Damjan Trček, predstavnik sponzorskega podjetja Plastika Trček, d. o. o., ki podpira študente s svojimi filamenti za 3D-tisk.

Na zaključni predstavitvi projektov 12. junija 2025 so se zbrali samo člani in članice Peskovnika. Predstavili so se zaključeni študentskih projekti iz drugega semestra in izbrani poletni projekti.

DBF – Edvard Rusjan Team



4 DOGODKI

37 ŠTUDENSKIH
PREDSTAVITEV



Sprejem ekipe HYDRAMAN 5. september 2025

V Peskovniku smo 5. septembra sprejeli študentsko ekipo HYDRAMAN, ki se je vrnila iz svetovnega prvenstva v Chemnitzu v Nemčiji. Med **73** ekipami z vsega sveta, ki so se letos pomerile na svetovnem prvenstvu, je v kategoriji univerzitetnih ekip slovenska ekipa zasedla odlično **6. mesto**, obenem pa prejela nagrado za najboljši dizajn vozila in nagrado za najboljši timski duh, kar potrjuje tehnično dovršenost, inovativnost in izjemno povezanost ekipe.

Kljub izjemno kratkemu časovnemu okviru – vozilo je bilo zasnovano in izdelano v zgolj treh mesecih – je ekipa pokazala izjemno tehnično znanje, organiziranost in prilagodljivost. Največji izziv je bila odpoved gorivne celice le nekaj ur pred odhodom, ki so jo člani ekipe rešili z izjemno iznajdljivostjo in improvizacijo med potjo.

Vozilo poganja gorivna celica s protonsko izmenjalno membrano (PEM), podprta z lastno razvito elektroniko, superkondenzatorji in napredno telemetrijo. Ekipa je bila edina na tekmovanju, ki je vozilo izdelala v celoti samostojno, vključno z uporabo 3D-tiska in optimizacijo gorivne celice. Projekt HYDROMAN je nastal kot odgovor na potrebo po praktičnem izobraževanju o vodikovih tehnologijah in trajnostni mobilnosti.

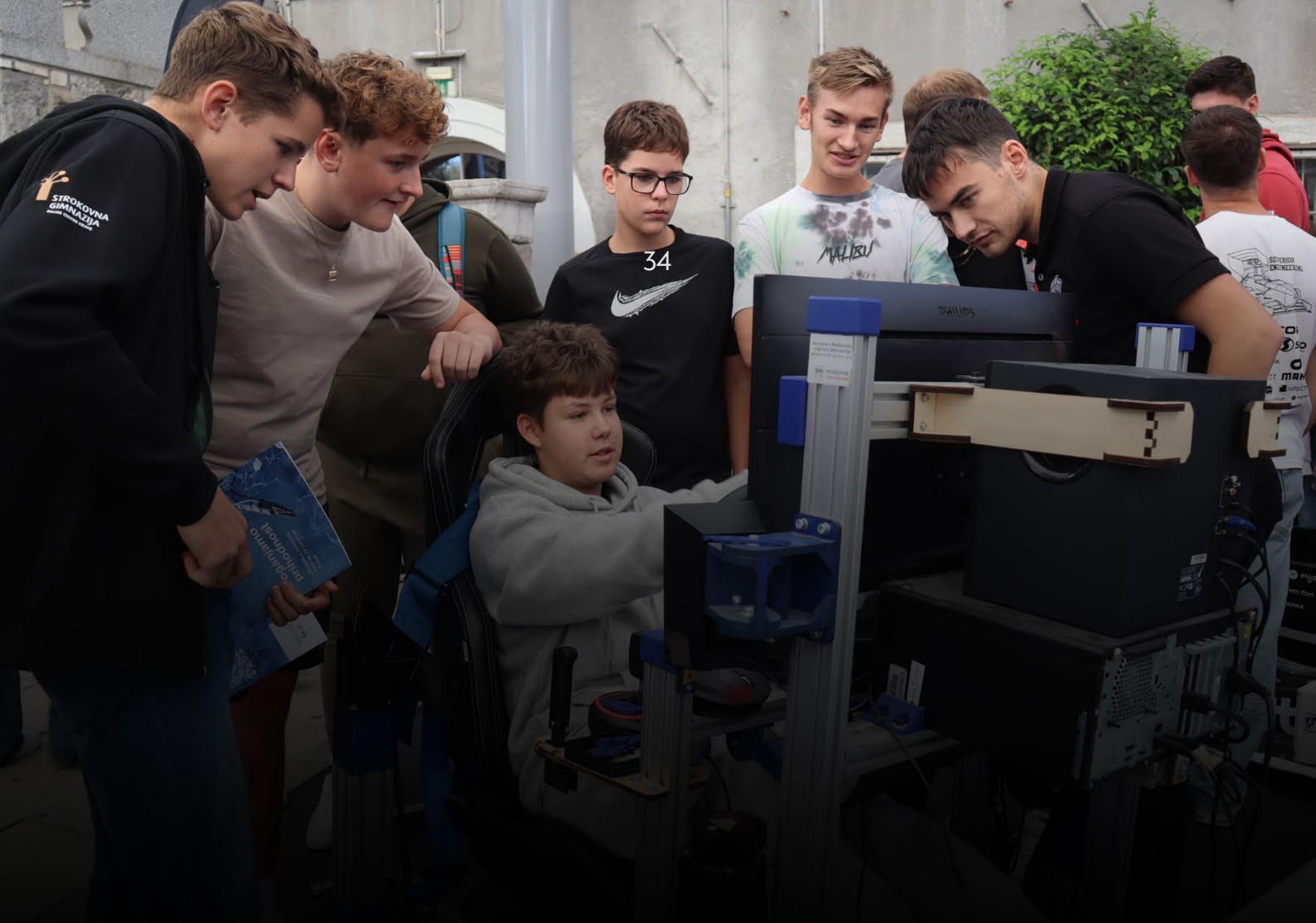


Arena tehnologij – stičišče za mlade in tehnologijo

25. september 2025

Člani in članice Peskovnika so septembra sodelovali na enodnevnem dogodku Arena tehnologij. Dogodek je bil namenjen vsem, ki jih zanima svet znanosti, tehnologije in umetnosti. Med obiskovalci in obiskovalkami je veliko pozornost pritegnil simulator vožnje, ki so ga v sklopu študentskega projekta izdelali člani Peskovnika.





Na dogodku se je predstavljala tudi študentska ekipa HYDROMAN, ki je mimoidočim predstavljala svoje vozilo na vodikov pogon. Obiskovalci stojnice so se lahko preizkusili tudi pri dirkanju z avtomobili na daljince.





Hydro sticks #1

37



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



UNIVERZA
V LJUBLJANI



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PESKOVNIK

ODPRTI LABORATORIJ



Obišči ali vodi praktično
delavnico!

Prijavi se na razpis in
pridobi sofinanciranje za
svoj projekt!

O Peskovniku

Peskovnik - odprti laboratorij UL Fakultete za strojništvo je prostor, kjer študentom omogočamo, da svoje inovativne ideje spravijo korak bližje realizaciji.

V Peskovniku omogočamo individualno udejstvovanje, skupinske študentske projekte in raznovrstne delavnice.

www.peskovnik.fs.uni-lj.si

peskovnik@fs.uni-lj.si

Ime publikacije: Peskovnik – odprti laboratorij, Letno poročilo 2024/2025

Odgovorni urednik: prof. dr. Jernej Klemenc

Zbrala in oblikovala: Barbara Borovšak

Založnik: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Sedež založnika: Aškerčeva cesta 6, 1000 Ljubljana

Leto izida in natisa: 2025

Tisk: Camera, d. o. o.

Število natisnjenih izvodov: 150

Brezplačna publikacija

Projekt sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Evropska Unija – NextGenerationEU

