



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



UNIVERZA
V LJUBLJANI



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST

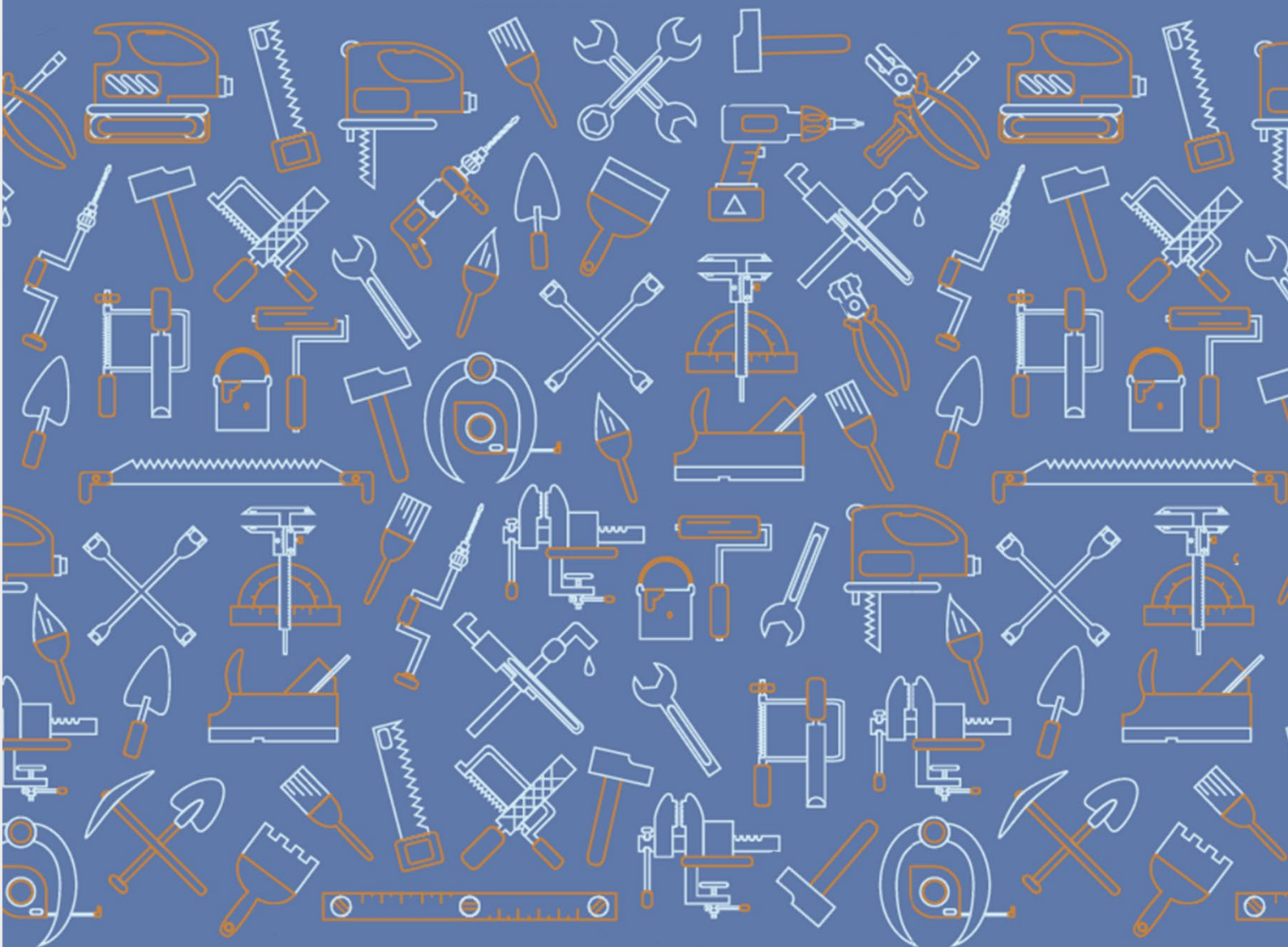


Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

PESKOVNIK

odprti laboratorij

Letno poročilo 2023/2024



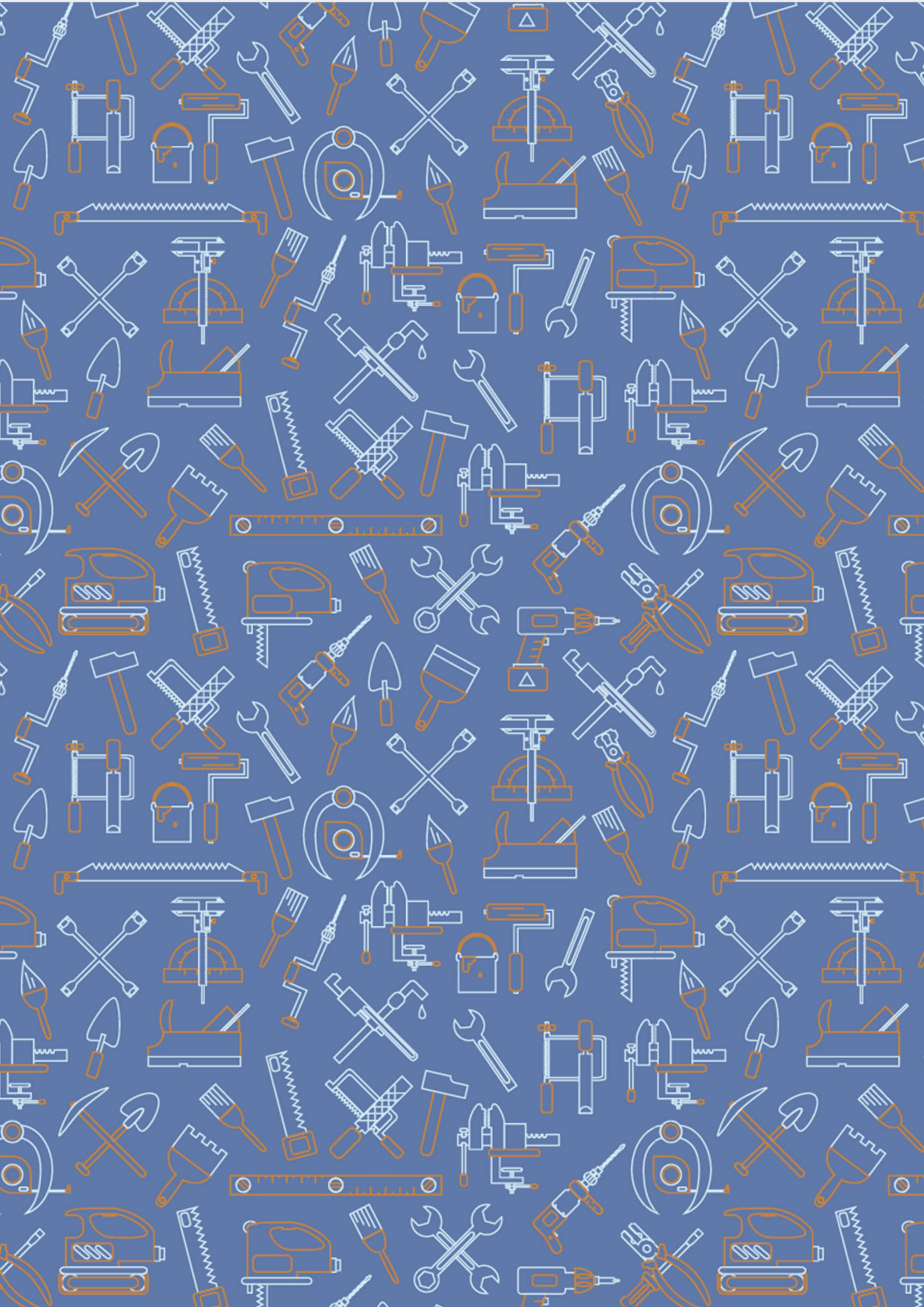
PESKOVNIK
Odprti laboratorij



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



Danfoss



AKRAPOVIČ



IM
intelligentMechanics



GOSTOL
PART OF TP FOOD GROUP

Podporniki:
Likarjev sklad

KAZALO

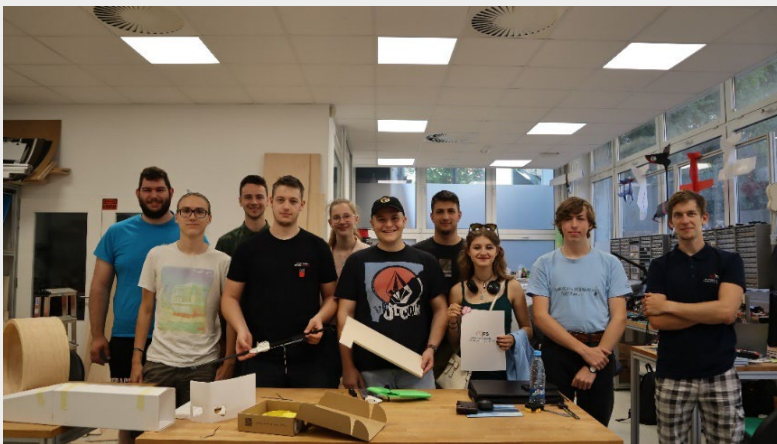
1. UVOD	6
2. ČLANSTVO	8
2.1. Tedenski sestanki in družabni dogodki.....	9
3. DELAVNICE	11
4. ŠTUDENTSKI PROJEKTI.....	13
4.1. Modularni 4-osni CNC-rezalnik pene	14
4.2. Optimizacija procesa sušenja laminatov	16
4.3. Ultrazvočni čistilec gramofonskih plošč	18
4.4. Načrtovanje in izdelava inverzne podvodne harpune	20
4.5. SkateHive – Izdelava stojala za rolke.....	22
4.6. Samostrel – Izziv inženirja srednjega veka.....	24
4.7. Pametni sistem za nadzor tlaka v pnevmatikah.....	26
4.8. Vreteno za glino	28
4.9. Izdelava diatonične harmonike	30
4.10. Daljinski izstreljiv letalnik	32
4.11. Finger park	34
4.12. Snare boben.....	36
4.13. Večosni simulator vožnje	38
4.14. Akvaponda	40
5. POLETNE DELAVNICE.....	42
5.1. Poletni raziskovalni tabor v Peskovniku	42
5.2. Poletna šola strojništva v Peskovniku.....	43
6. DOGODKI.....	44
6.1. Promocija na Odprti fakulteti 2. oktobra 2023.....	44
6.2. Predstavitev projektov 26. oktobra 2023.....	45
6.3. Predstavitev projektov 14. februar 2024.....	46
6.4. Promocija razpisa za študentske projekte drugega semestra.....	48
6.5. Predstavitev projektov in uradni sprejem sponzorskih sredstev podjetja Hisense Gorenje 20. junij 2024.....	49
7. NAČRTI ZA PRIHODNOST	50

1. UVOD

Za nami sta že **dve** študijski leti delovanja na področju interdisciplinarnega področja strojništva, na katerem se trudimo izpolniti svoje **poslanstvo** – postati osrednja skupnost študentskega inženirskega udejstvovanja.

V Peskovniku, odprtem laboratoriju, se je v drugem letu polnega delovanja izvedlo kar **119** delavnic, **14** študentskih projektov in **2** delavnici za dijake/dijakinje in osnovnošolce/osnovnošolke. Na začetku študijskega leta smo medse sprejeli kar **41** novih pripravnikov in pripravnic, ki nam kažejo, da je tudi v novih generacijah veliko zanimanja za delovanje v Peskovniku. Prvič smo izvedli **hitre poletne projekte**, ki so bili namenjeni krajšim projektom med poletnimi počitnicami.

Na predlog študentov in študentk smo v tem študijskem letu začeli z organizacijo **družabnih dogodkov**, ki so se med članstvom izkazali za uspešne in priljubljene. Širši javnosti smo se predstavili z **videoposnetki**, namenjenimi večji prepoznavnosti Peskovnika in promociji študentskih projektov. Še posebej smo ponosni na uspeh študentskega projekta – visokohitrostni 3D-tiskalnik – ki je prejel **Rektorjevo nagrado** in zmagal v kategoriji študenti in alumni, ter na projekt pametna polnilnica pnevmatik, ki je na IRT Forumu dosegel prvo mesto na tekmovanju **študentska ideja s poslovnim potencialom**. Zelo smo tudi veseli **častne omembe Peskovnika** na Inženirski iskri 2024, ki vsako leto podeli iniciativa Inženirke in inženirji bomo!



Vizija

Vizija Peskovnika je, da vsak/a inženir/ka strojništva postane izvrsten/a inženir/ka, timski igralec/ka, mentor/ica, inovator/ka in družbeno odgovorna oseba, ki se nikoli ne neha učiti.

Zaključek poletnih hitrih projektov, 5. julij 2024 (arhiv FS)

2022
2023

36 članov in
članic

128 izvedenih
delavnic

281 udeležencev in
udeleženk delavnic

9 študentskih
projektov

članstvo iz 8
članic Univerze v
Ljubljani

2023
2024

93 članov in
članic

119 izvedenih
delavnic

439 udeležencev in
udeleženk delavnic

14 študentskih
projektov

članstvo iz 9
članic Univerze v
Ljubljani

2. ČLANSTVO

V študijskem letu **2023/2024** je v Peskovniku delovalo **93** članov in članic, kar je **57** več kot prejšnje študijsko leto. Med člani je največ pripravnikov in pripravnic, **79**, sledijo jim člani in članice, **10** in višji člani in članice, **4**.

Pridobitev članstva smo letos poenostavili z uvedbo t. i. **trojčkov osnovnih delavnic**, ki pokrijejo vsebino obveznih delavnic v enem daljšem terminu. S tem smo predvsem prislunili tistim študentom in študentkam, ki so si status članstva želeli pridobiti čim prej in jim je bolj ustrezala enodnevna delavnica, kot pa tri krajše, razporejene med več dni, včasih tedne. Glede na visok porast števila pripravnikov in pripravnic smo z novim načinom organiziranja delavnic zelo zadovoljni in veseli, da obstaja tak interes za udejstvovanje v Peskovniku.

Članstvo Peskovnika je letos izvedlo več **promocijskih dejavnosti**, med drugim promocijo razpisa za študentske projekte v drugem semestru, ki je potekala na Fakulteti za strojništvo, na Biotehniški fakulteti in na Fakulteti za matematiko in fiziko. V prvem semestru je **11** članov in članic nastopilo v predstavitvenem videoposnetku o Peskovniku, **7** študentov pa je ob koncu študijskega leta predstavilo tudi svoje študentske projekte.



Premiera videoposnetka, 23. novembra 2023 (arhiv FS)

2.1. Tedenski sestanki in družabni dogodki

Da bi bila **skupnost študentov** različnih disciplin, znanj in zanimanj, čim bolj trdna in povezana, smo z letošnjim študijskim letom začeli z organizacijo mesečnih družabnih dogodkov. Druženja potekajo enkrat mesečno, po tedenskih sestankih ob četrtkih.

Pobudo za več druženja so dali študenti in študentke sami, ki se dogodkov z veseljem udeležujejo. Na družabnih dogodkih, ki potekajo ob četrtkih po tedenskem sestanku, se člani in članice družijo ob igranju namiznih iger.



Družabni dogodek 19. oktober 2023 (arhiv FS).



7 družabnih dogodkov

105 udeležencev in udeleženk



PESKOVNIK
Odprti laboratorij

93 Članov in članic

- 79 Pripravnikov in pripravnic
- 10 Članov in članic
- 4 Višjih članov in članic

Članstvo po članicah Univerze v Ljubljani

Akademija za likovno umetnost
in oblikovanje
Biotehniška fakulteta
Fakulteta za arhitekturo
Fakulteta za družbene vede
Fakulteta za elektrotehniko
Fakulteta za matematiko in fiziko
Fakulteta za računalništvo in
informatiko
Fakulteta za strojništvo
Medicinska fakulteta

STATUS PRIPRAVNIKA ALI PRIPRAVNICE

- Osnove uporabe prostora
- Osnove uporabe laserja
- Osnove 3D-tiska
- Varnost pri delu
- Članska zaobljuba

VIŠJI ČLAN ALI ČLANICA

Možnost dežuranja v
Peskovniku.

Neomejen dostop do
Peskovnika.

Prost dostop do Peskovnika.

ČLAN ALI ČLANICA

3. DELAVNICE

V letošnjem študijskem letu se je izvedlo **119** delavnic, ki se jih je udeležilo **439** udeležencev in udeleženk. Izvedlo se je **26** različnih delavnic. Prvič so se izvedle delavnice: *Osnove dirkanja z avtomobili*, *Kako servisiram kolo?* in delavnica Akademije za oblikovanje in likovno umetnost – *Osnove kreativnega oblikovanja*. Z obiskovanjem delavnic uporabniki in uporabnice Peskovnika pridobivajo vsa potrebna znanja za delovanje v Peskovniku. Delavnice izvaja **16** članov in članic, ki s predajanjem znanja hkrati delajo na svojem članskem statusu.



*V peskovniku vodim delavnice **Osnove struženja** in **Osnove rezkanja**. Pri vodenju delavnic sem sproti spoznaval, kako na najbolj enostaven način predstaviti delo s stroji, tako da to razumejo tudi študentje, ki tega niso videli nikoli prej. Videl sem, da se študentje veliko več naučijo, ko sami delajo na stroju. Večino teorije razumejo komaj takrat, ko morajo sami nekaj narediti in upoštevati parametre, kakovost materiala, orodja, rezalno hitrost in podajanje.*

Marko Kraner, vodja projekta *Ulrazvočni čistilec gramofonskih plošč, Snare bobna* in delavnic *Osnove struženja* ter *Osnove rezkanja*



Predstavitev študentskih projektov 26. oktober 2023 (IFP, d. o. o.) in delavnica v Peskovniku (arhiv FS)

Osnove FDM 3D-tiska
Osnove CO2 laserja
Osnove uporabe prostora
Osnove LaTeX-a
CAM Fusion 360 - 101
CAM Fusion 360 - 102
CAM Fusion 360 - 103
Stručnica za začetnike - 101
Rezkar za začetnike - 101
Stručnica za začetnike - 102
Rezkar za začetnike - 102
Stručnica za začetnike - 103
Rezkar za začetnike - 103
Osnove spajkanja
Arduino 101
Arduino 102
Arduino 103
Osnove resin 3D-tiska
Python 101
Python 102
Podatkovne baze SQL
Vzratni inženiring (3D-skeniranje)
Adobe Illustrator za inženirje
Osnove dirkanja z avtomobili
Kako servisiram kolo?
ALUO: Osnove kreativnega oblikovanja

119

izvedenih
DELAVNIC

26

različnih
DELAVNIC

16

Izvajalcev in izvajalk
delavnic

439





udeleženk in
udeležencev delavnic

4. ŠTUDENSKI PROJEKTI

V letošnjem študijskem letu smo izvedli **3** razpise za študentke projekte. Dva sta potekala med semestrom, eden jeseni in eden spomladi. Namenjena sta bila daljšim študentskim projektom, saj so študenti in študentke imeli približno **5** mesecev časa, da so projekt izpeljali od načrta do končne izvedbe. Poleg omenjenih smo letos prvič izvedli tudi **poletni razpis**, katerega namen je bil omogočiti krajše, hitre projekte. Prijavitelji na razpis so imeli **5** dni časa, da so končali svoj projekt. Skupno je bilo izvedenih **14** študentskih projektov, od tega **4** v prvem semestru, **5** v drugem in **5** poleti.

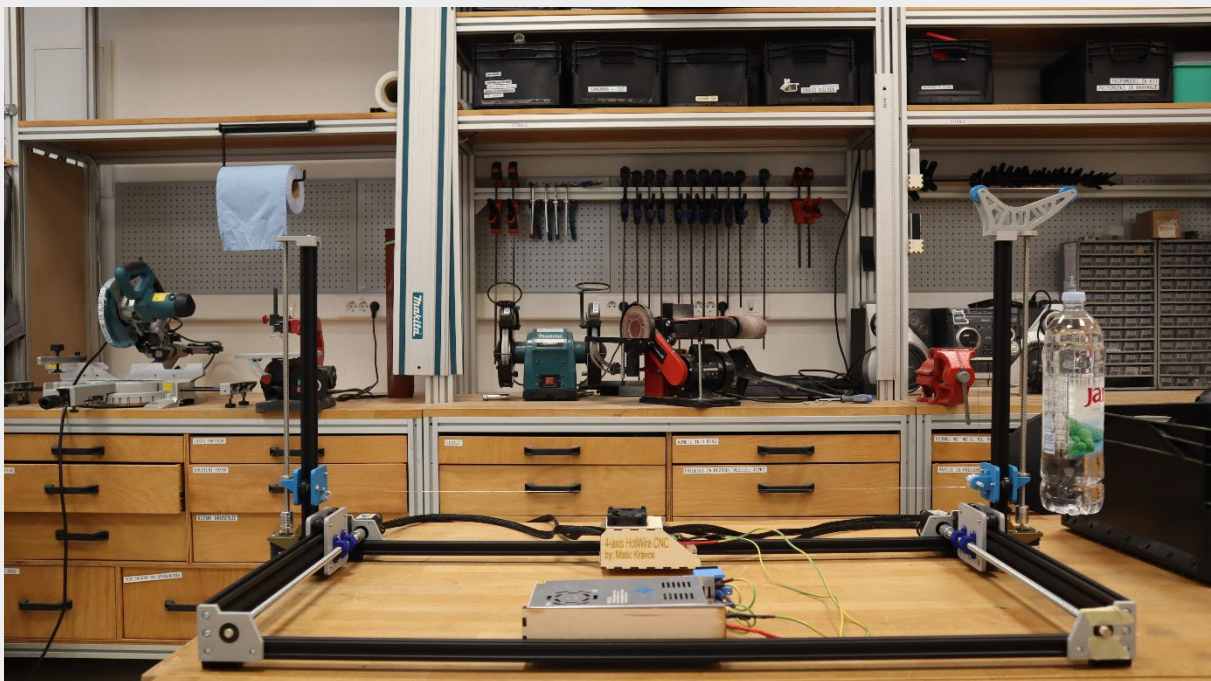


4.1. Modularni 4-osni CNC-rezalnik pene

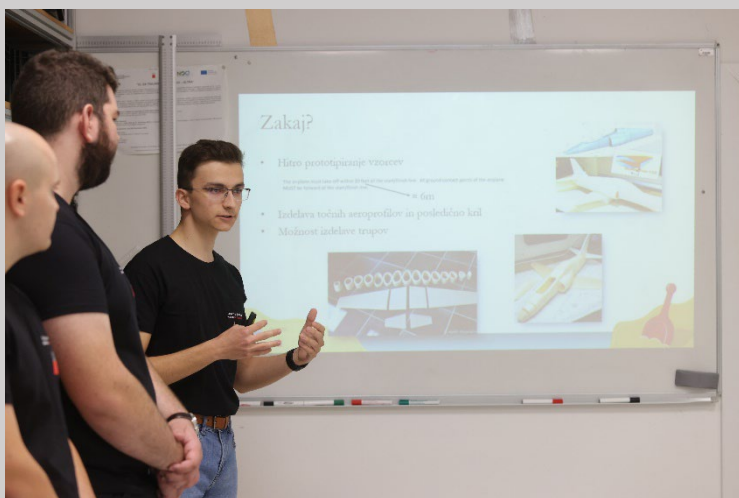
-  vodja ekipe: Matic Kravos
-  individualni projekt
-  1 FS
-  prvi semester



Projekt 4-osnega CNC-rezalnika je zrasel iz želje po **hitrem in neodvisnem prototipiranju letal** pri ekipi Edvard Rusjan Team. Ekipa vsako leto izdelava dva prototipa in končno letalo, vsako pa je zahtevnejše za izdelavo in bolj optimizirano. Večina komponent rezalnika je 3D-tiskanih, zato je naprava prilagodljiva in poceni za izdelavo. Z delovno prostornino 1000 x 750 x 500 mm omogoča 3-krat več od konkurence za kar 15-krat nižjo ceno. Štiri samostojne osi omogočajo izdelavo puščičastih in trapeznih kril, problem spremenljive dolžine žice pa rešuje viseča utež, ki zagotavlja konstantno napetost. V načrtu je tudi nadgradnja projekta z lastno programsko kodo, ki bo nadomestila utež s koračnim motorjem.



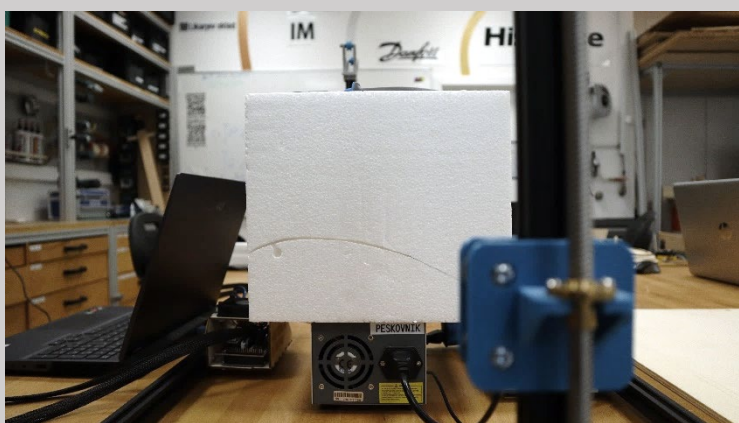
Modularni 4-osni CNC-rezalnik pene (arhiv FS)



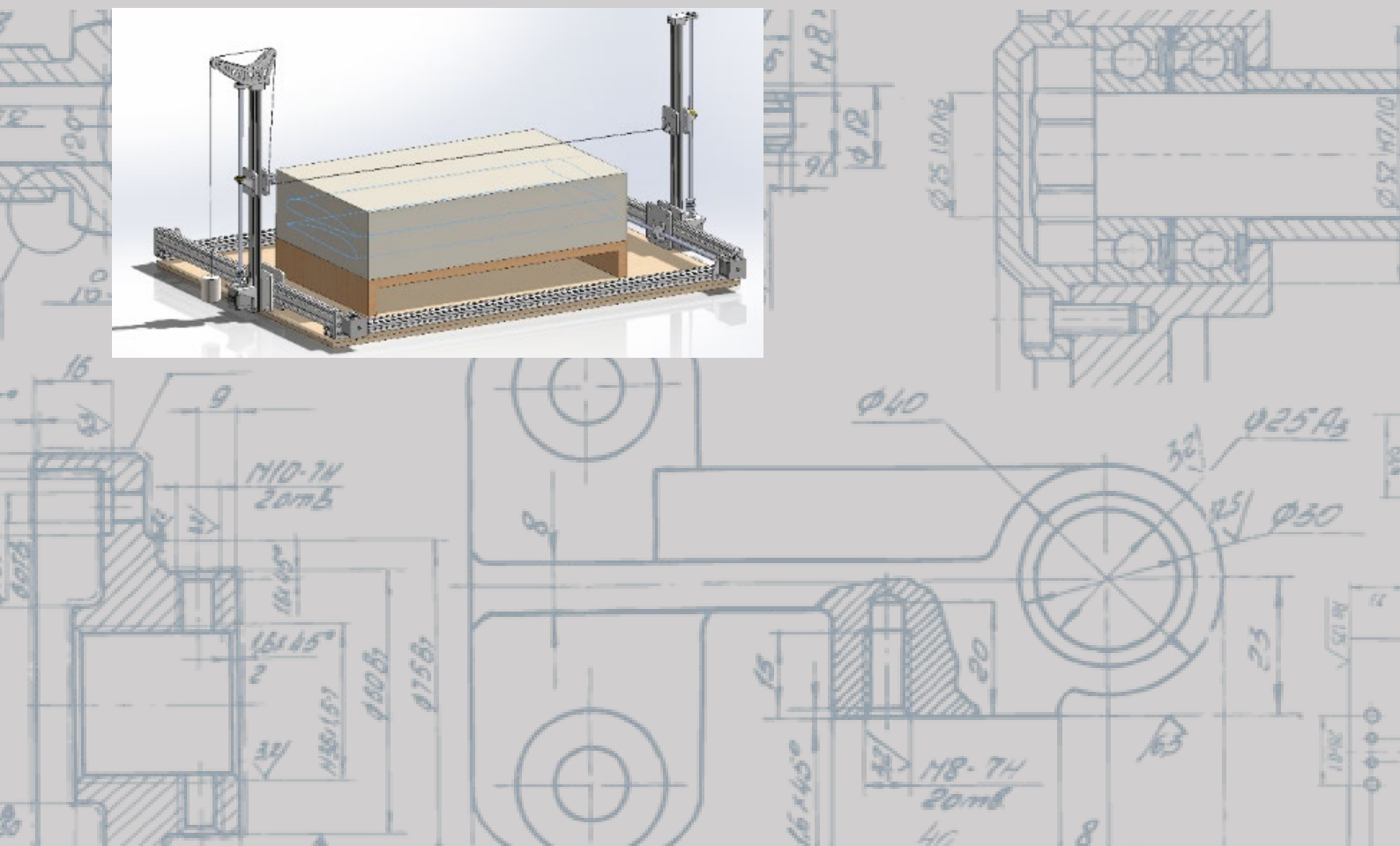
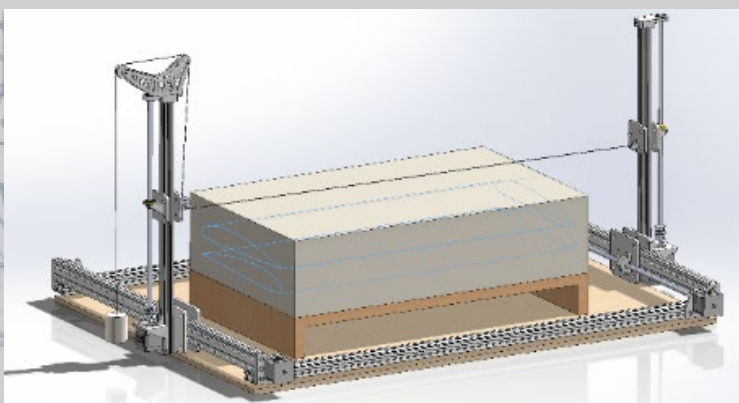
V večina naprave je 3D-tiskane, zato je poceni in prilagodljiva. Ima **15-krat** nižjo ceno od konkurence in trikrat večji delovni volumen.

Skozi projekt v Peskovniku sem **pridobil številne kompetence** in spoznal nove prijatelje. Uporaba 3D-tiskalnikov mi je omogočila veliko svobodo pri snovanju naprave, prvič pa sem uporabljal tudi stružnico. V Peskovnik se vedno rad vračam, saj je to okolje, ki me motivira in navdaja z novimi idejami.

Matic Kravos, vodja ekipe
Modularni 4-osni CNC-rezalnik pene



Predstavitve študentskih projektov
26. oktober 2023 (IFP, d. o. o.) in
Modularni 4-osni CNC-rezalnik



4.2. Optimizacija procesa sušenja laminatov



vodja ekipe: Matej Markuža



individualni projekt



1 FS



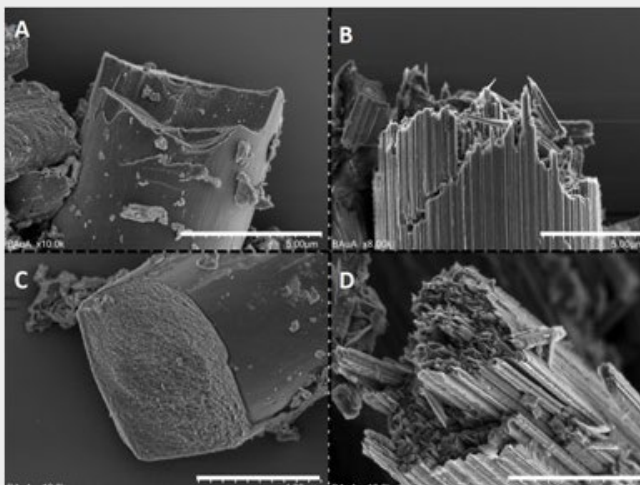
prvi semester



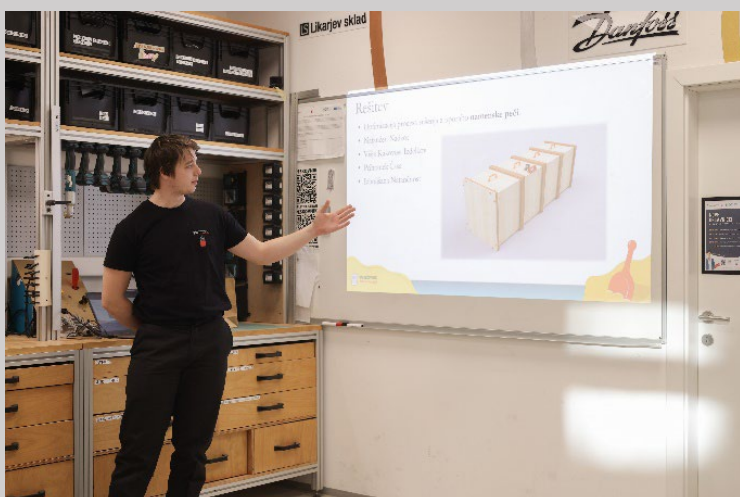
Ekipa Edvard Rusjan Team za vrhunski nastop na tekmovanju DBF v Združenih državah Amerike potrebuje karbonske kompozite najvišje kakovosti. Cilj projekta je izdelava peči za **termično obdelavo laminatov** (post-curing) in izdelava nepredušne komore za brušenje toksičnih karbonskih kosov. Pomembna zahteva projekta je dolgotrajnost in intuitivna uporaba, saj se mora ta oprema v ekipi obdržati in pravilno delovati mnogo let. Poleg tega sta pri peči še zelo pomembna varnost in sistem izklopa ob napaki.



Peč za termično obdelavo laminatov (arhiv FS)



Toksični karbonskih kosi (arhiv FS)



Pri izdelavi peči za sušenje laminatov sem se prvič spopadel z večjim projektom, pri katerem sem moral sam izdelati načrt, razmisliti, kako se bo stvar sestavila in predvsem, kako se bo uporabljala. Odločil sem se za modularen pristop, pri katerem se lahko peč sestavi toliko dolgo, kolikor je potrebno za posamezne kose. Večino stranic je med seboj zamenljivih in vijaki so zaščiteni tako, da se jih ne more preveč zatisniti.



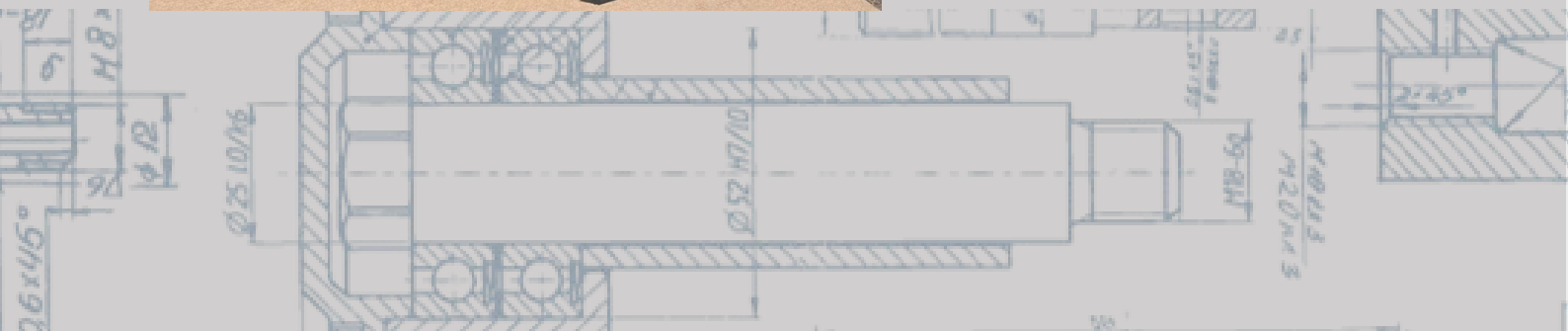
Skupnost vseh študentov v Peskovniku mi je pri tem veliko pomagala, saj sem za dizajn in razmislek o funkcionalnosti dobil veliko nasvetov.

Matej Markuža, vodja projekta Optimizacija procesa sušenja laminatov in vodja ekipe Daljinski iztreljiv letalnik







Na vrhu: predstavitev študentskih projektov 14. februar 2024 (IFP, d. o. o)

Na sredni: peč za termično obdelavo laminatov (arhiv FS)
Spodaj: Edvard Rusjan team 2024



4.3. Ultrazvočni čistilec gramofonskih plošč

-  vodja ekipe: Marko Kraner
-  individualni projekt
-  1 FS
-  prvi semester



Ultrazvočni čistilec za gramofonske plošče je bil izdelan za to, da se gramofonske plošče pred poslušanjem očistijo prahu in raznih maščob. S tem se tudi precej izboljša zvok. Uresničen je bil na začetku zastavljen cilj – čistilec lahko **naenkrat čisti 50 plošč** (drugi čistilci na trgu lahko največ 24), strošek je vsaj 10-krat nižji od konkurenčnih in sestava ter čiščenje sta zelo enostavna. Prijavitelj projekta se je naučil, kako čim bolj poenostaviti in optimizirati dele za 3D-tisk, kako v sestav vključiti razne strojne elemente in kakšne tolerance pri 3D-tisku izbrati, da bo na koncu vse skupaj možno sestaviti.



Ultrazvočni čistilec gramofonskih plošč (arhiv FS)

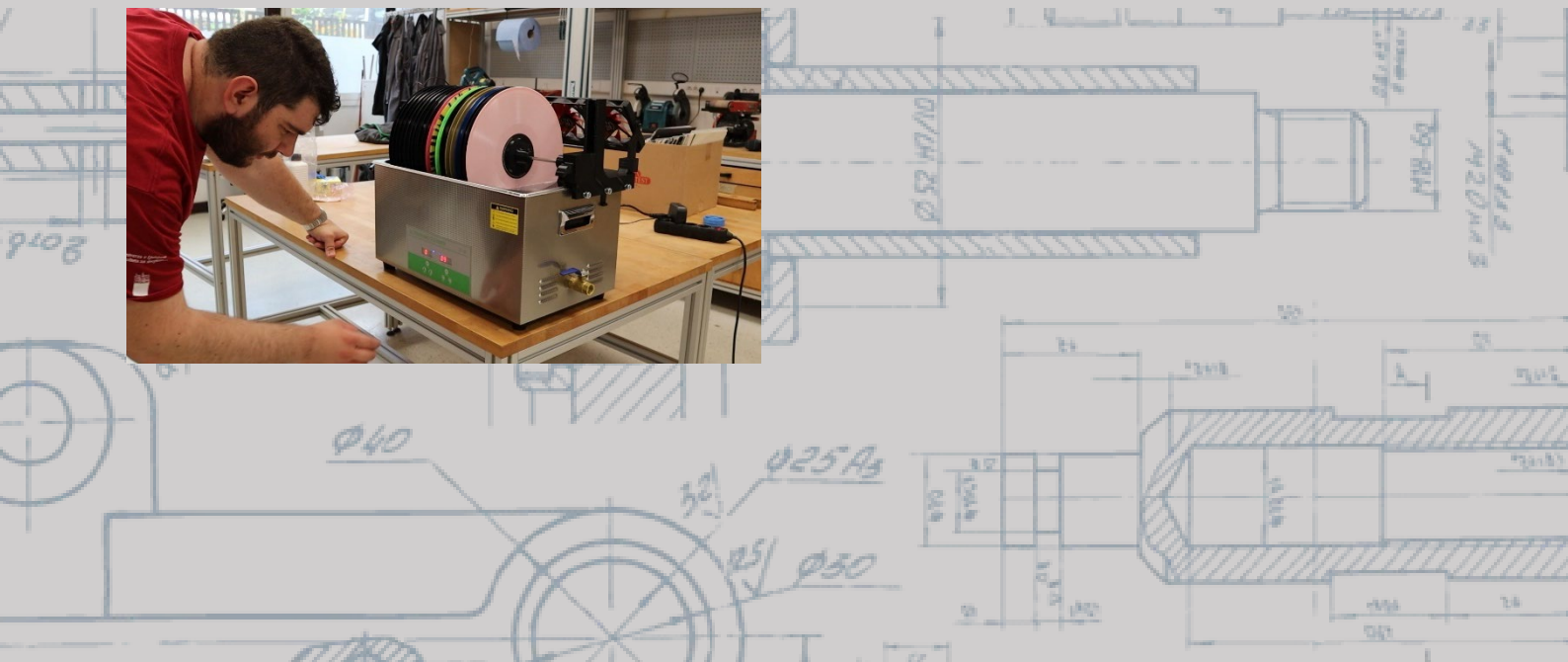
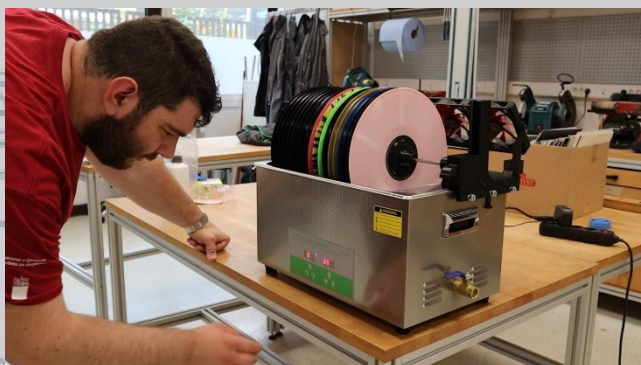


*Za projekt sem se odločil, ker sem tudi sam **glasbenik** in zbiram gramofonske plošče in jih zelo rad poslušam. Če se hoče ohranjati lep zapis in dobra kakovost zvoka, morajo biti plošče čiste. Najlažje je to doseči z ultrazvočnim čiščenjem.*

*Pri projektu mi je bilo najbolj zanimivo to, koliko stvari se dejansko da narediti s **3D-tiskalnikom**. Naučil sem se tudi modele prilagajati, da je bilo tiskanje čim lažje in da so se ležaji in vse druge komponente lepo ujemali.*


Marko Kraner, vodja projekta Ultrazvočni čistilec gramofonskih plošč, Snare bobna in delavnic Osnove struženja ter Osnove rezkanja

Marko Kraner in ultrazvočni čistilec gramofonskih plošč (arhiv FS)




4.4. Načrtovanje in izdelava inverzne podvodne harpune

 vodja ekipe: Matevž Menart

 individualni projekt

 1 FS

 prvi semester

Cilj projekta je bil izdelati podvodno inverzno harpuno, kjer se gume napnejo s pomočjo škripčevja. Njihova prednost pred klasičnimi je visoka izstopna hitrost puščice in dobra preglednost, a ima slabosti, ki sta hidrodinamičnost in uklon samega telesa. V sklopu projekta so se narisali trije različni modeli, pri katerih so se sistematično izboljševale slabosti, tako da so se te odpravile oz. zmanjšale. Za model se je izdelal program za CNC-rezkalni stroj, na katerem se je obdelal lesen surovec. Obdelava surovca je na stroju trajala 10 ur. Ročaj je bil izdelan ročno, ki se ga bo naknadno skeniralo in dodalo 3D-modelu.



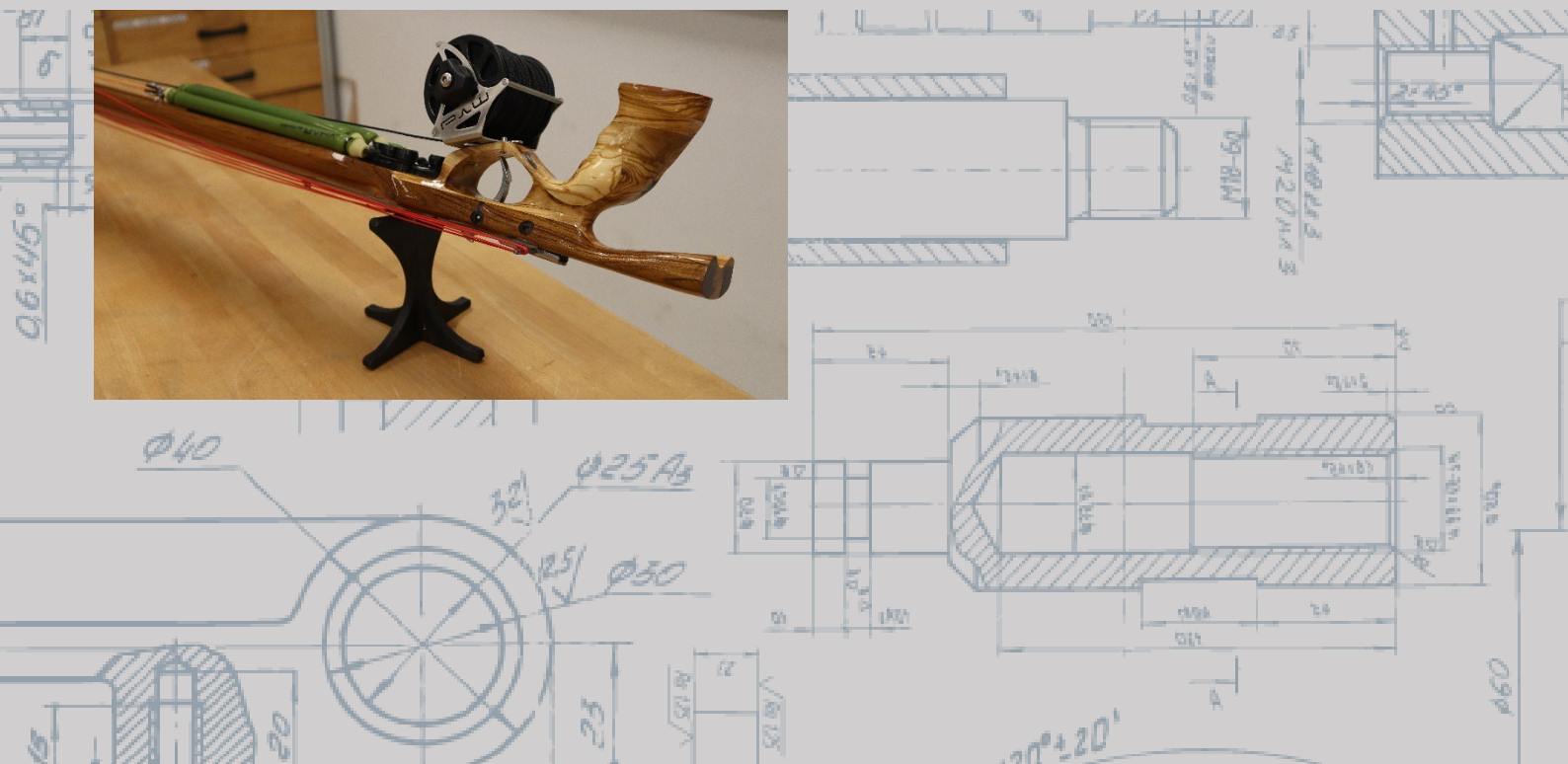
Inverzna podvodna harpuna in Matevž Menart v Peskovniku (arhiv FS)







*Pri delu na projektu sem pridobil **ogromno novega znanja** in izkušenj. Največ dela je bilo narejenega na 3-osnem CNC-rezkalnem stroju in strožnici. Najbolj zanimivi področji sta mi bila modeliranje telesa v SolidWorksu in priprava programov za 3-osni rezkalni stroj v Fusion360. Na tem projektu sem se srečal s številnimi problemi, ki so se uspešno rešili z znanjem, pridobljenim na univerzi, s sistematičnim pristopom in logičnim razmišljanjem.*

Matevž Menart, vodja projekta
Načrtovanje in izdelava inverzne podvodne harpune

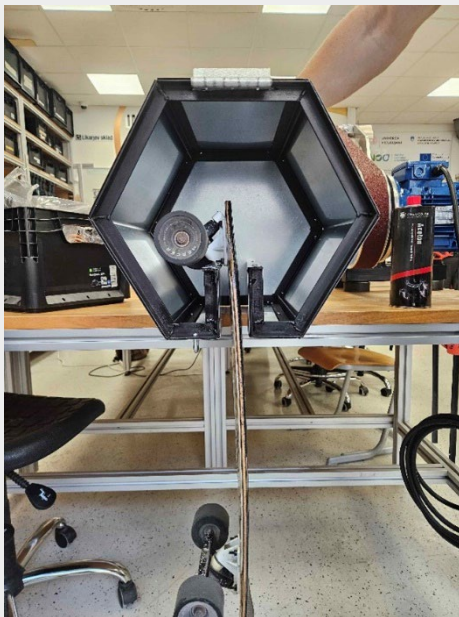
Predstavitev projektov 14. februar 2024 (IFP, d. o. o) in inverzna podvodna harpuna (arhiv FS)



4.5. SkateHive – Izdelava stojala za rolke

-  vodja ekipe: Maj Rudolf Vahtar
-  4 člani/članice ekipe
-  3 FS, 1 FA
-  drugi semester

Zaradi pomanjkanja primerne prostora za shranjevanje raznolikih rolk se je ekipa odločila za izdelavo omaric za zaklep rolk. Šestkotna oblika je bila izbrana zaradi modularnosti omaric, ki se jih lahko namesti drugo nad drugo ali po eni izmed diagonal. Inspiracija je prišla iz čebeljega satovja in iz česar tudi izhaja ime projekta. Ekipa se je trudila razviti unikaten in zanimiv končen izdelek, ki izstopa od trenutnih alternativ. Odločili so se za zaklep samo ene osi rolke, ker se tako nudi uporabnost omaric ne glede na absolutno velikost rolke, ne zavzema neprimerno veliko prostora, ki bi ga potrebovali za zaklep celotne rolke in tako zmanjšuje stroške izdelave posameznega modula. Z modularnostjo izdelka bi se lahko na željo in potrebo število modulov povečalo ali zmanjšalo. Za zagotavljanje nosilnosti modula je v notranjosti narejen skelet iz L-profilov, ki lahko podpirajo tudi težo povprečno težkega moškega. Za atraktivnejši izgled se je z laserjev zapeklo logotip na pokrov modula. Module se zaklene z navadno ključavnico obešanko na spodnji strani.



ČLANI IN ČLANICE EKIPE

Maj Rudolf Vahtar,
Nastja Piletič,
Andraž Gruden,
Tomaž Tomšič

SkateHive (arhiv FS)



Za izvedbo projekta je bilo treba narediti orodje za krivljenje pločevine, ki je bilo pozneje tudi uporabljeno.

Na projektu smo se naučili sodelovanja z zunanjimi izvajalci, pomembnosti optimizacije, prototipiranja in posvetov. Posebej težavno je bilo sodelovanje z zunanjimi podjetji v mesecih julij in avgust zaradi številnih dopustov. Posledično je bila izvedba prvotno zastavljenega obsega onemogočena.

Celotno gledano smo z doseženim zadovoljni. Projekt smo spravili iz zelo primitivne prve izvedbe do nečesa, na kar smo ponosni in v celoti služi načrtovani funkciji.



Peskovniku se zahvaljujemo, da nam je omogočil izvedbo našega projekta. Vsi člani projekta smo pri tem neizmerno uživali in ob stvareh, ki jih imamo radi, pridobivali izkušnje za naprej.





Maj Rudolf Vahtar, vodja projekta SkateHive – Izdelava stojala za rolke



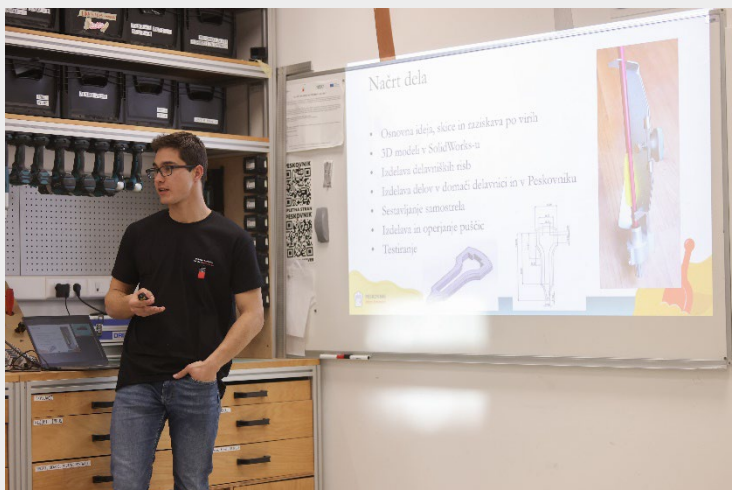
Zgoraj: Maj Rudolf Vahtar
Na sredini SkateHive
Spodaj: Tomaž Tomšič
(arhiv FS)



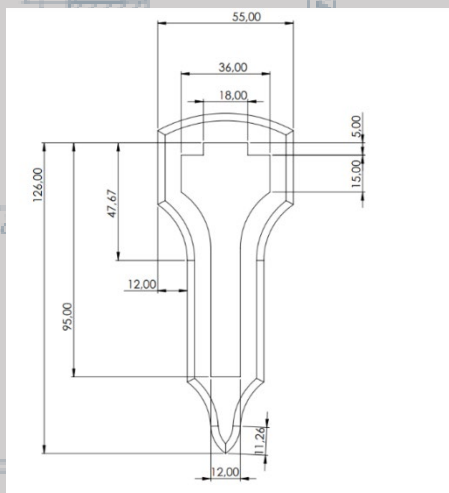
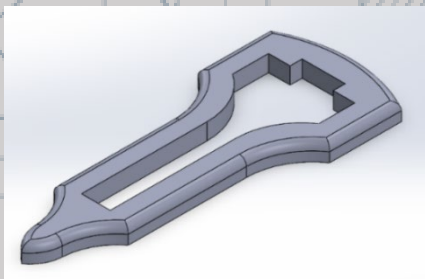
4.6. Samostrel – Izziv inženirja srednjega veka

-  vodja ekipe: Jan Kastelec
-  individualni projekt
-  1 FS
-  drugi semester

V sklopu projekta je bil izdelan srednjeveški samostrel, saj prijavitelja projekta zanima srednjeveška zgodovina. Specifično ga je zanimalo, kako bi se z modernim orodjem in stroji lotil projekta, ki je v tistem obdobju zahteval mojstra. Celoten izdelek je narejen na ročnih strojih, oblikovan pa je tako, da spominja na samostrel iz poznega obdobja srednjega veka. Samostrel se uporablja za okras in občasno športno streljanje na tablo. Pri projektu se je prijavitelj projekta naučil predvsem uporabe orodja in strojev, ki so na voljo v Peskovniku, ter še dodatno utrdil znanje, ki ga je dobil na delavnicah.



Samostrel (arhiv FS) in Jan Kastelec na predstavitvi projektov 14. februarja 2024 (IFP, d. o. o.)



Samostrel (arhiv FS) in Jan Kastelec na predstavitvi projektov 14. februarja 2024 (IFP, d. o. o.)

4.7. Pametni sistem za nadzor tlaka v pnevmatikah



vodja ekipe: Vid Nemec



individualni projekt



1 FS



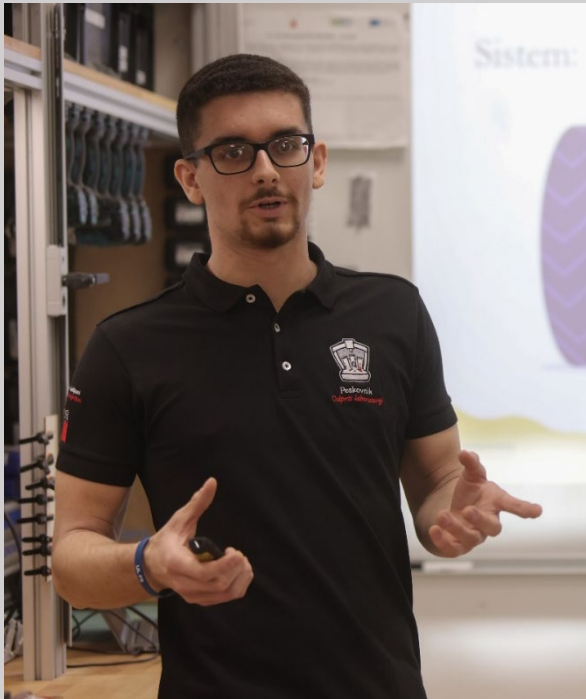
drugi semester



Projekt »Pametni sistem za optimizacijo tlaka v pnevmatikah« je inovativna rešitev, zasnovana posebej za uporabo na dirkališčih, kjer ima pravilni tlak v pnevmatikah ključno vlogo pri zagotavljanju varne in predvsem hitre vožnje. Ta sistem ima izjemen vpliv na izboljšanje oprijema na dirkališču ter preprečevanje morebitnih deformacij pnevmatik. Omogoča napihovanje ali izpuščanje zraka v vseh štirih pnevmatikah hkrati, pri čemer stalno nadzira trenutni tlak. Zmožen je kar **štirikrat hitreje** napihniti ali spustiti vse štiri pnevmatike v primerjavi z navadnim enojnim sistemom za napihovanje. Zaradi dodatka računalniškega nadzora z mikroračunalnikom je proces avtomatiziran. Sestavljen je iz kompresorja, števca za nadzor tlaka, komplet cevi in priključkov, senzorjev in pametnega računalnika za nadzor. Vse te komponente so varno shranjene v ohišju, ki olajša prenašanje na dirkališče in hkrati omogoča enostavno shranjevanje.



Pametni sistem za nadzor tlaka v pnevmatikah (arhiv FS)

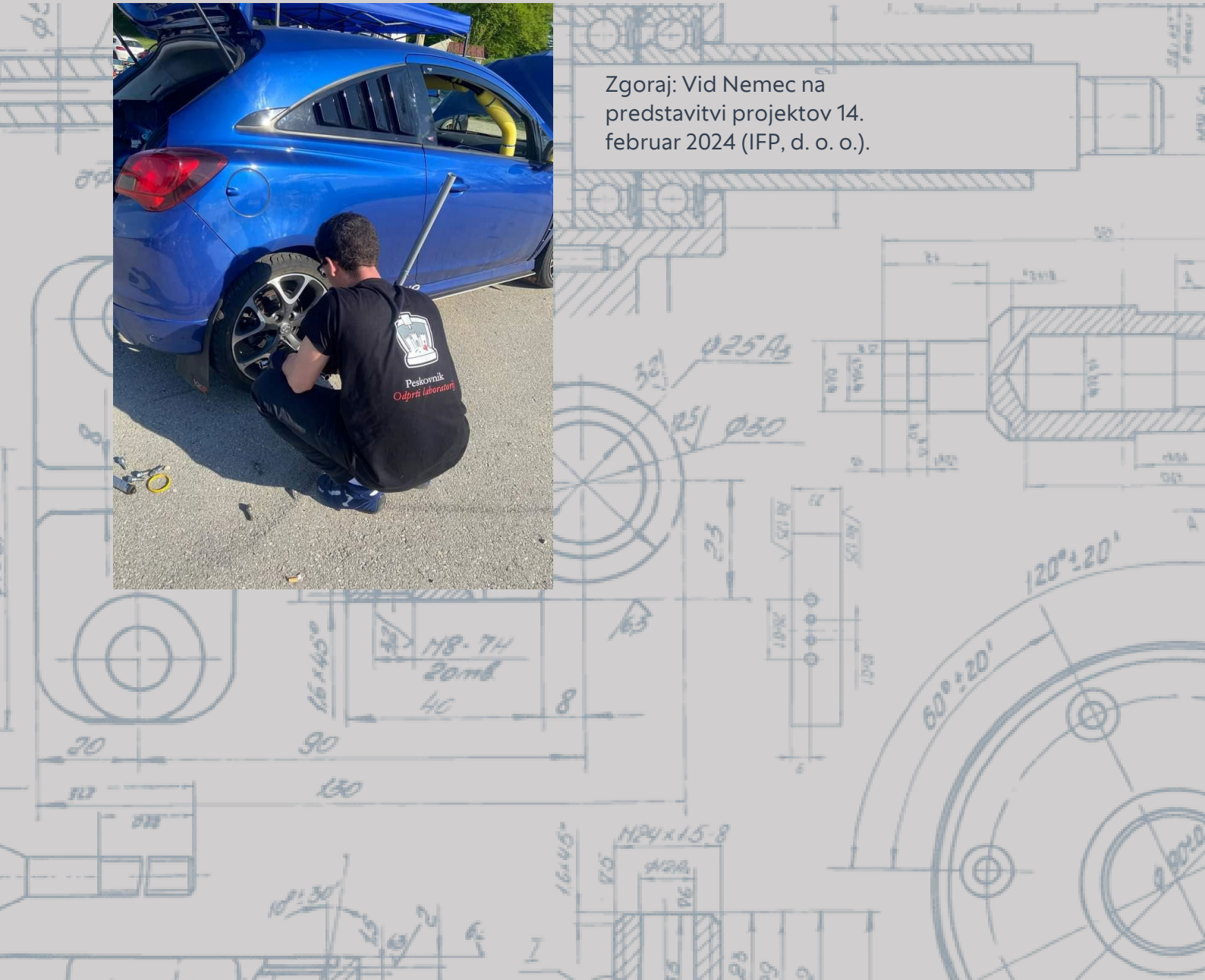


*Hvaležen sem, da je Peskovnik odobril mojo idejo in da so ta potencial, ki ga ta polnilnica zmore, prepoznali tudi na Forumu 3000, kjer sem dosegel **prvo mesto** na tekmovanju študentska ideja s poslovnim potencialom.*





Vid Nemeč, vodja ekipe Pametna polnilnica pnevmatik in vodja ekipe Večosni simulator vožnje



Zgoraj: Vid Nemeč na predstavitvi projektov 14. februar 2024 (IFP, d. o. o.).



4.8. Vreteno za glino

-  vodja ekipe: Rok Merše
-  2 člana/članici ekipe
-  1 FS, 1 BF
-  drugi semester



Na projektu sta sodelovala Rok Merše in Ema Vertačnik. Izdelala sta **električno vreteno za glino** ali tako imenovano lončarsko kolo. Za to sta se odločila, ker oba zanimata keramika ter oblikovanje lončarskih izdelkov. Vreteno je v celoti izdelano in izrezano iz vezane plošče, ki je s CO2 laserjem zelo enostavna za obdelavo. Je tudi precej majhno in kompaktno ter vključuje možnost predelave na baterijski pogon. Član in članica ekipa sta po projektu bolj suverena v uporabi CO2 laserja, naučila pa sta se tudi uporabljati stružnico ter dobila poglobljeno znanje o pogonski tehniki.



ČLANI/ČLANICE EKIPE

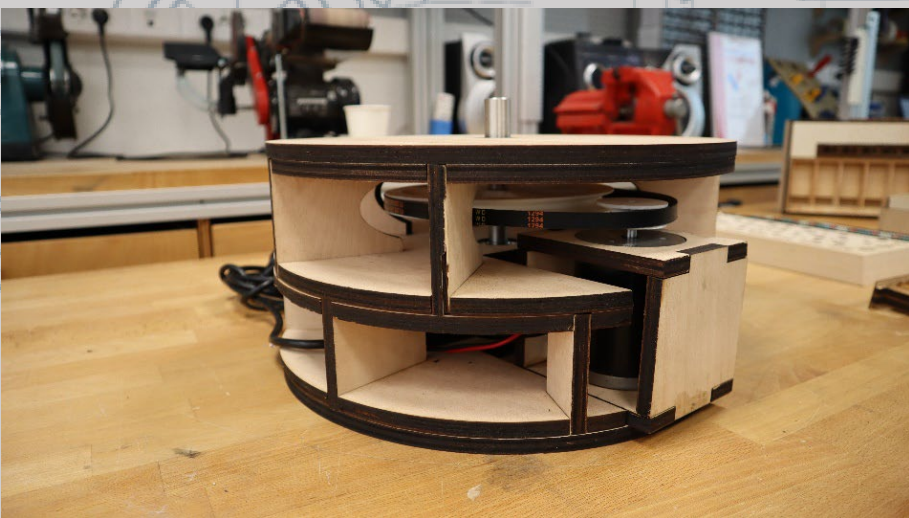
Rok Merše
Ema Vertačnik

Rok Merše na predstavitvi
projektov 14. februar 2024
(IFP, d. o. o.).







Pri projektu mi je bilo zanimivo projektiranje 3D-modela. Kako stvari spadajo skupaj in tudi na koncu ugotoviti, da čeprav v modelu vse spada skupaj, na koncu recimo neke dimenzije niso prave in stvar ne gre skupaj, kot bi morala.

Rok Merše, vodja ekipe
Vreteno za glino



Rok Merše v Peskovniku (arhiv FS)

4.9. Izdelava diatonične harmonike

-  vodja ekipe: Tine Bogataj
-  2 člana/članici ekipe
-  2 FS
-  drugi semester



Na projektu sta sodelovala 2 člana, oba s Fakultete za strojništvo. Naredila sta diatonično harmoniko. Izdelana je v veliki večini iz lesa. Pri delu sta si veliko pomagala s CO2 laserjem, CNC-rezkarjem in 3D-tiskom plastičnih kosov. Njuna harmonika se od drugih razlikuje predvsem v tem, da ima **2 basa in 2 akorda več** kot običajna diatonična harmonika. Ima tudi celo vrsto enajstih poltonov, kar je tudi več kot običajno. Želela sta čim več izdelati sama, zato je kupljenih delov v harmoniki minimalno.



Harmonika na predstavitvi projektov 20. junij 2024 (IFP, d. o. o.).

ČLANI/ČLANICE EKIPE

Tine Bogataj
Jure Stare

Mene zelo zanima izdelava inštrumentov, zato sem skupaj s kolegom prijavi bil projekt Harmonika. Največji izziv pri projektu mi je bila zasnova in potem tudi izdelava velikega števila kosov in to, da vsi kosi lepo spadajo skupaj.

Jure Stare, član ekipe Izdelava Diatonična harmonika







Doma imam že harmoniko. Tisto sem razdrl. Znotraj sem videl tudi, kako deluje. Videl sem, kje ima harmonika še prostor, da lahko dodam še dodatne gube, dodatne base. Vsak del, vsak vzorec sva naredila sama. Se odločila točno, kako bo in to mi je res všeč.

Tine Bogataj, vodja ekipe Diatonična harmonika

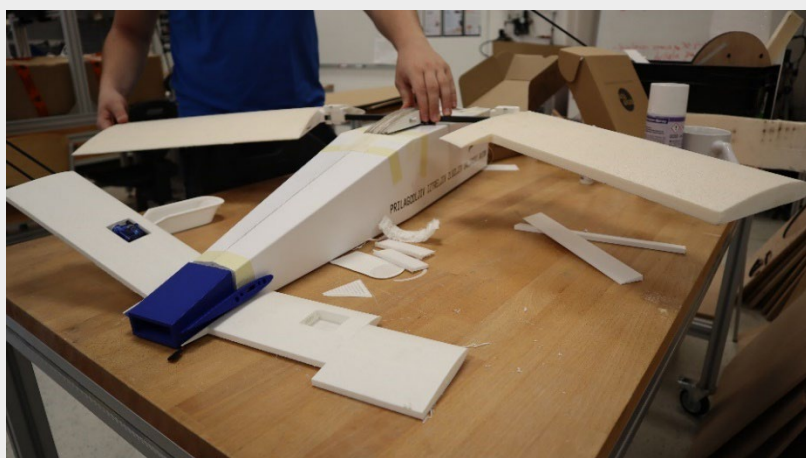


Jure Stare in Tine Bogataj med delom na harmoniki v Peskovniku (arhiv FS)

4.10. Daljinski izstreljiv letalnik

-  vodja ekipe: Matej Markuža
-  3 člani/članice ekipe
-  3 FS
-  poletni hitri projekt

Prototipirali in izdelali so poseben brezpilotni letalnik, ki se zloži v transportno škatlo ter se iz te neposredno izstreli v let. Zasnovo takega drona so na začetku jemali samo kot zanimiv izziv, kmalu pa so ugotovili razne prednosti takega sistema na trgu manjših brezpilotnih letal. Njihovo letalo je edinstveno v **hitrem času uporabe**, ker priprava za vzlet praktično ni potrebna. Poleg tega so minimizirali stroške izdelave z uporabo materialov, ki so prosto dostopni v trgovinah in s tem zagotovili nizko ceno končnega izdelka.



Matej Markuža in Tit Jerman v Peskovniku (arhiv FS)

Pri poletnih projektih sem preskusil moje veščine v hitrem prototipiranju in iterativnem razvoju izdelka. Poleg tega je časovna omejitev in **vzdušje v Peskovniku** ustvarilo ravno pravi občutki pritiska in motivacije, da sem lahko izvedel tako zahteven projekt.

Matej Markuža, vodja ekipe Daljinski izstreljiv letalnik in vodja projekta Optimizacija procesa sušenja laminatov

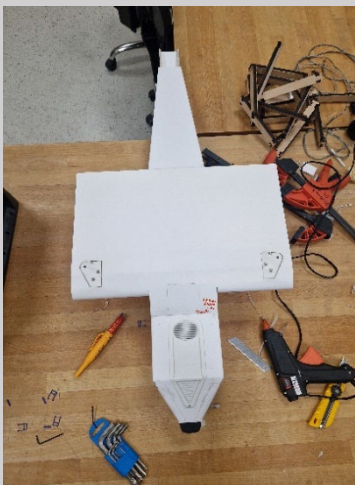
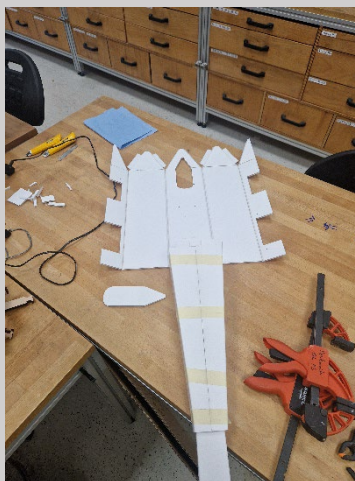
Na študentskem projektu sem pridobil številna **nova znanja**, ki jih v predavalnici ne bi mogel osvojiti. Sodelovanje v timu mi je pomagalo izboljšati komunikacijske veščine in sposobnost timskega dela, kar je ključnega pomena v profesionalnem svetu. Praktične izkušnje so mi omogočile, da sem teorijo preizkusil v praksi in bolje razumel njeno uporabo v realnih situacijah.

Posebej dragocena je bila izkušnja v Peskovniku, kjer sem imel priložnost preizkusiti različne tehnološke naprave in opremo. To mi je omogočilo boljše razumevanje delovanja in uporabe naprednih tehnologij, kar je izjemno pripomoglo k mojemu strokovnemu razvoju. Peskovnik mi je tako ponudil okolje, kjer sem lahko eksperimentiral, se učil iz napak in pridobil dragocene praktične veščine.

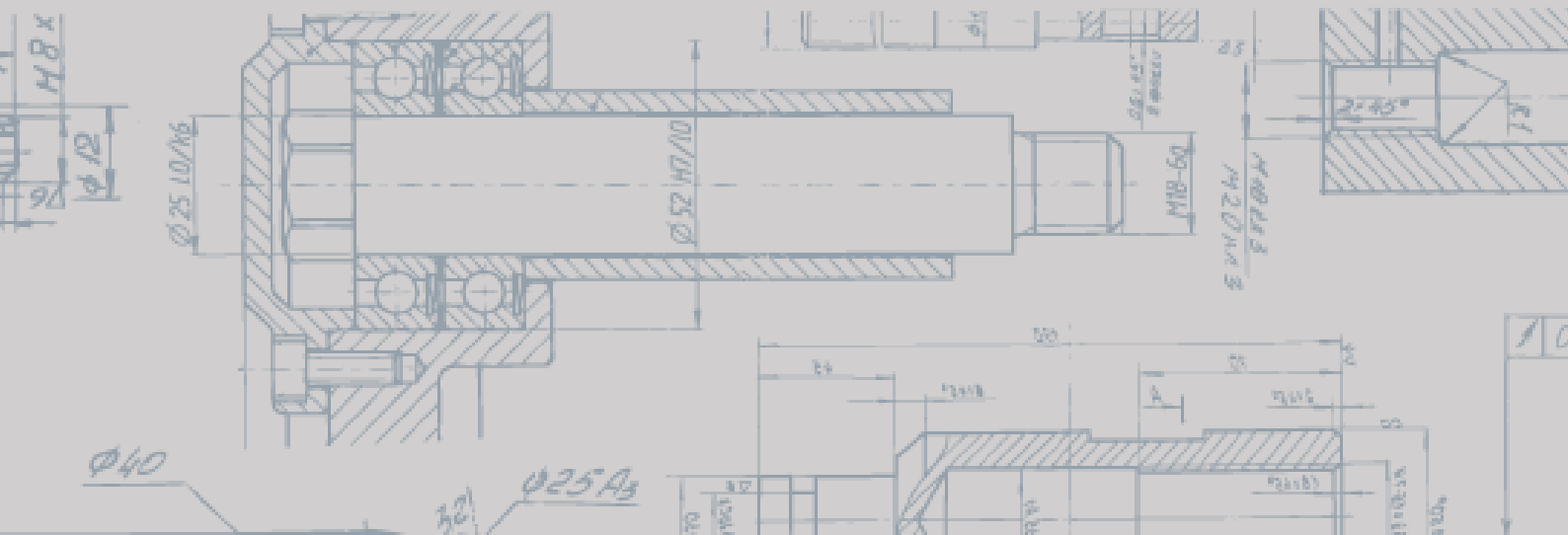
Goran Dorčić: član ekipe Daljinski izstreljiv letalnik

Pri poletnih projektih sem poglobil svoje znanje uporabe opreme v Peskovniku. Prav tako je bilo v tednu hitrih projektov v Peskovniku prisotno izjemno vzdušje, saj smo si člani med seboj pomagali, si svetovali in se družili.

Tit Jerman, član ekipe Daljinski izstreljiv letalnik



Daljinski izstreljiv letalnik (arhiv FS)



4.11. Finger park



vodja ekipe: Lan Ženko



3 člani/članice ekipe

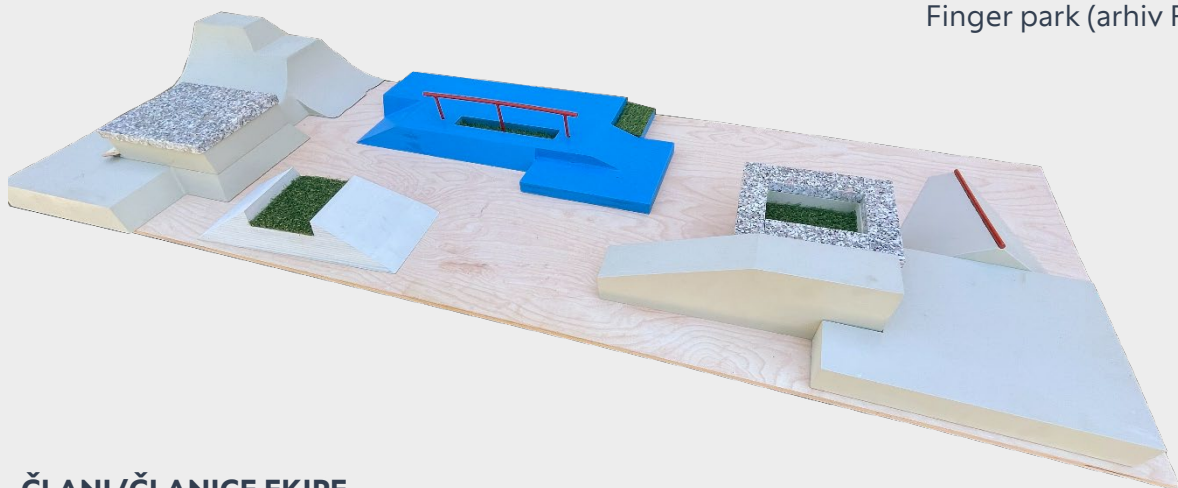


3 FS



poletni hitri projekt

Na projektu so sodelovali trije študenti Fakultete za strojništvo. Skupaj so izdelali inovativni skate park za mini rolkice, namenjen ljubiteljem roljanja, v katerem si lahko odpočijejo telo od pravega fizično napornega roljanja v pravem skate parku. Njihov projekt je obsegal načrtovanje, razvoj in izgradnjo mini skate parka. Uporabili so različne materiale in tehnologije, da so ustvarili trpežne in estetsko privlačne, gladke površine in elemente, kot so rampe, raili ... Projekt so izbrali zaradi svoje strasti do roljanja in želje po izboljšanju vadbenih možnosti za mini rolkice. Opazili so pomanjkanje kakovostnih mini skate parkov, zato so se odločili zapolniti to vrzel na trgu.



Finger park (arhiv FS)

ČLANI/ČLANICE EKIPE

Lan Ženko
Marko Ševaljević
Peter Verč



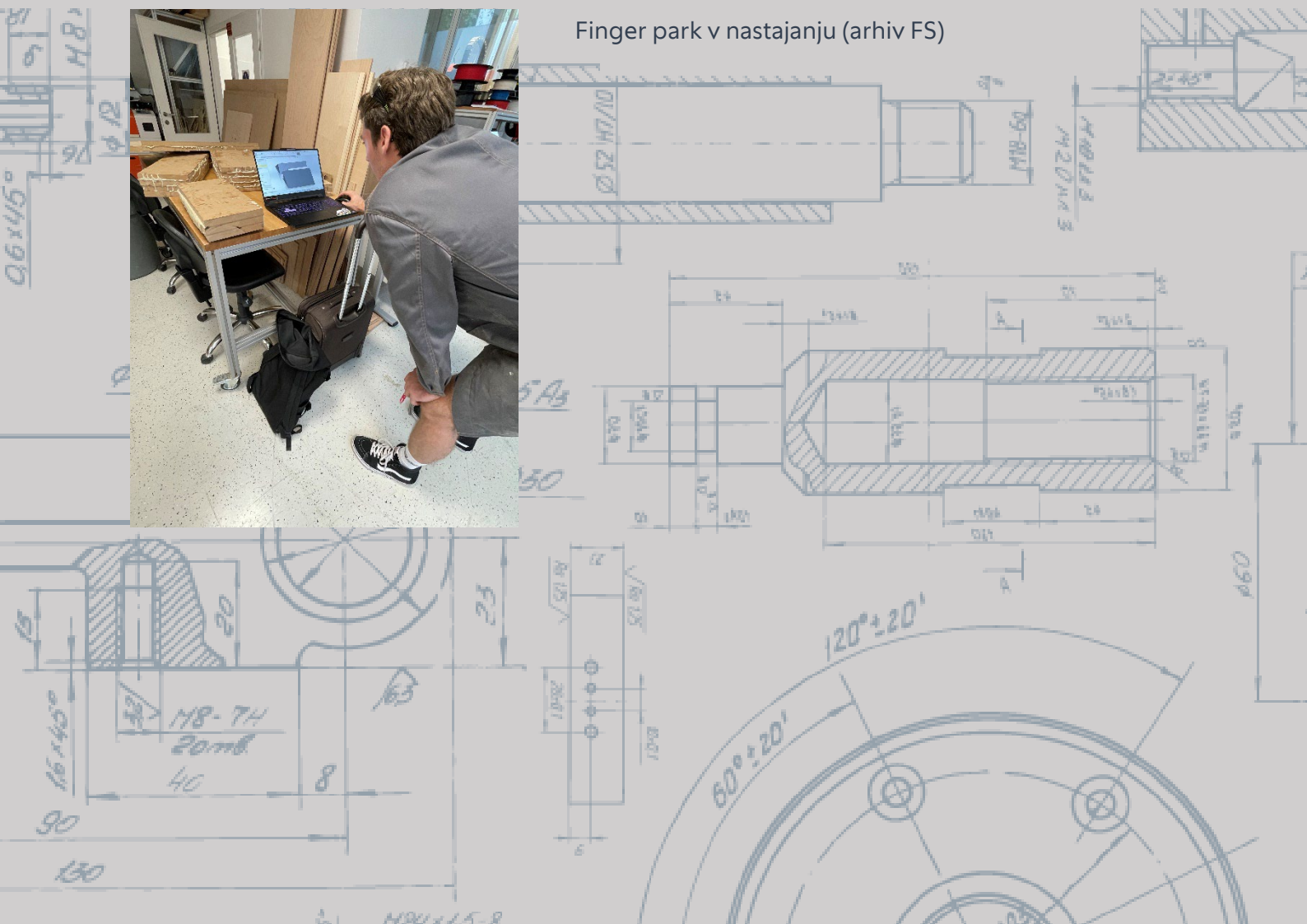
Skozi ta projekt smo pridobili nova tehnična znanja, kot so 3D-modeliranje, izdelava CAM-a, uporaba CNC-strojev in obdelave površin. Prav tako smo se naučili učinkovitega **timskega dela**, komunikacije in reševanja problemov. Izboljšali smo svoje praktične spretnosti in se naučili, kako teorijo prenesti v prakso.

Peskovnik nam je všeč, ker omogoča kreativno izražanje in razvoj praktičnih veščin. Ponuja prostor za eksperimentiranje in učenje v sproščnem okolju. Povezuje študente z različnih fakultet in spodbuja interdisciplinarno sodelovanje, kar je ključno za uspešno izvedbo projektov.

Lan Ženko, vodja ekipe Finger Park



Finger park v nastajanju (arhiv FS)



4.12. Snare boben



vodja projekta: Marko Kraner



individualni projekt

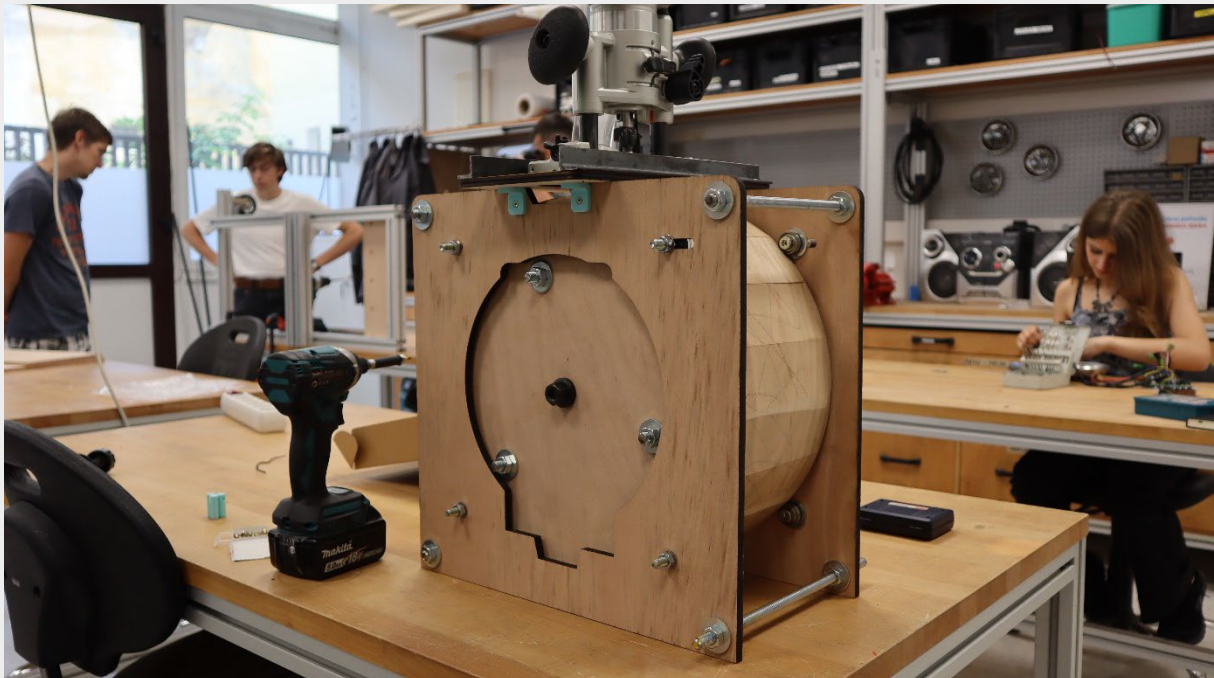


1 FS

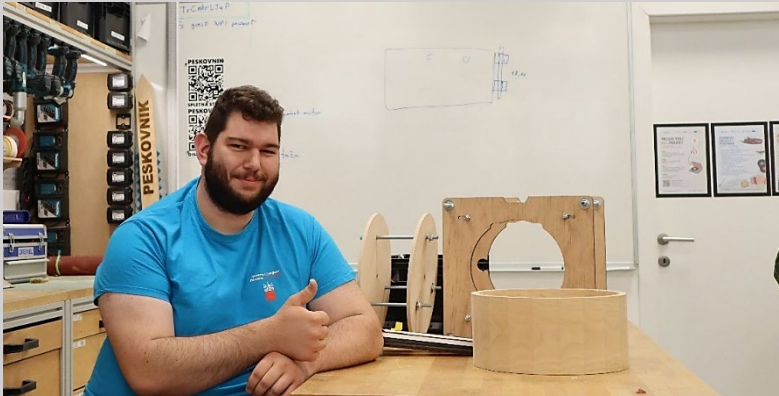


hitri poletni projekt

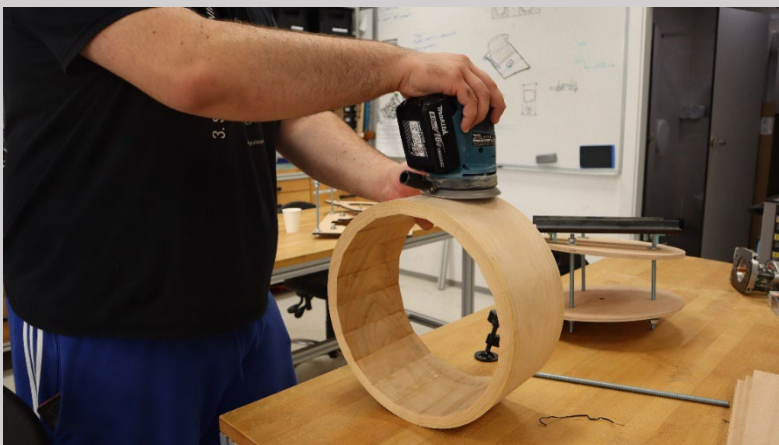
Na projektu je delal Marko Kraner, študent na FS in višji član v Peskovniku, pomagal pa mu je tudi Bojan Debeljak, študent na FS in član v Peskovniku. V sklopu projekta je prijavitelj projekta izdelal lupino bobna iz češnjevega lesa, veliko namenskih priprav in pripomočkov, okovje iz nerjavnega jekla in medenine ter posebne podložke za manjšanje trenja med obroči, vijaki in okovjem ter podložke za izničenje prenosa odvečnih tonov iz okovja na lupino. Boben je poseben zaradi stila izdelave (stave shell), globoke snare postelje (snare bed), masivnega okovja, ki je spajano z nakrčevanjem in litih obročev. Zaradi tega je boben bolj tog, prav tako pa **nima odvečnih tonov**, ki jih pri navadnem okovju povzročajo vzmeti in tanki štancani obroči.



Snare boben v nastajanju (arhiv FS)

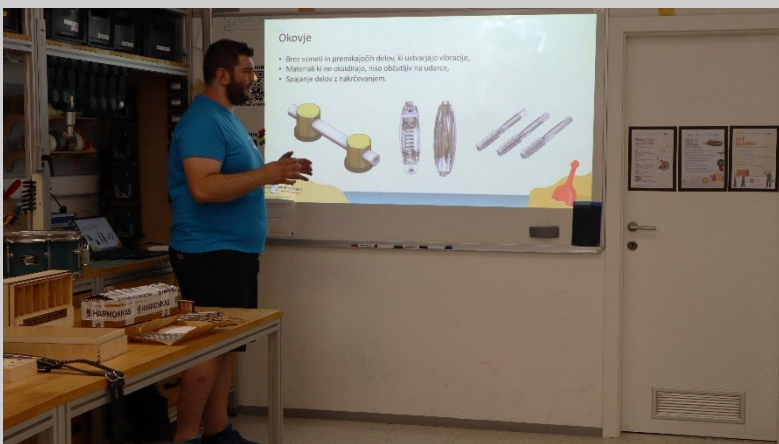


Za izdelavo bobna sem uporabljal skoraj vse stroje, ki so na voljo v Peskovniku. Desko sem razrezal z namizno krožno žago, robove sem poravnal s CNC-rezkarjem, priprave sem izrezal na laserju in jih obdelal s klasičnim rezkarjem, okovje sem izdelal na stružnici in rezkarju, fine dele sem natisnil na 3D-tiskalniku s smolo in velik del bobna sem obdelal z na drezkarjem.

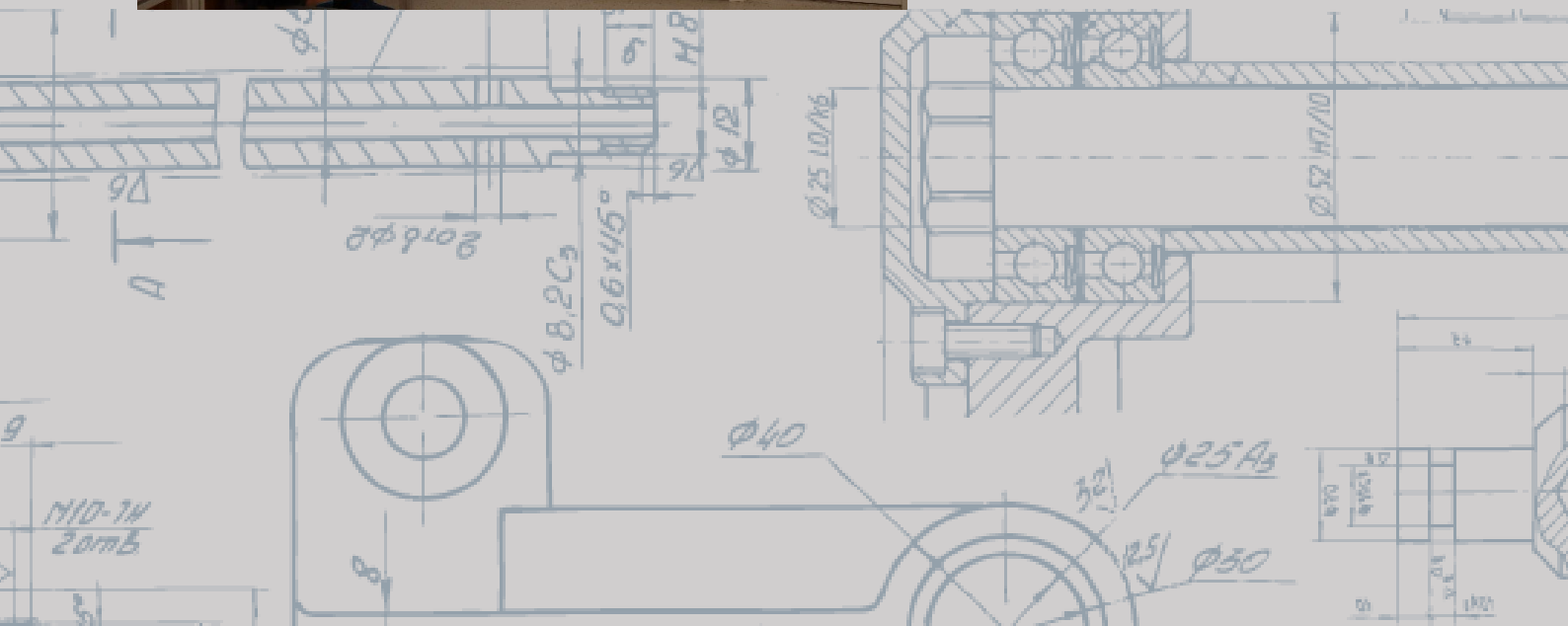


Peskovnik je za študentske projekte odličen prostor, ker je vse na enem mestu. Prav tako je bilo vzdušje v Peskovniku med poletnimi projekti odlično, zato priporočam prijavo projekta vsakemu študentu.

Marko Kraner, vodja projekta Ultrazvočni čistilec gramofonskih plošč, Snare bobna in delavnic Osnove struženja ter Osnove rezkanja



Marko Kraner v Peskovniku (arhiv FS)



4.13. Večosni simulator vožnje



vodja ekipe: Vid Nemec



5 članov/članic ekipe



4 FS, 1 FRI



hitri poletni projekt

Simulator vožnje je predstavljal korak višje oz. bližje željam študentov na Fakulteti za strojništvo UL. Veliko študentov se zanima za avtomobilizem, bolj natančno za dirkanje z avtomobili. Tukaj se je ekipa odločila, da približa občutke z dirkališča v Peskovniku, saj so razbrali ogromno interesa iz udeležbe na delavnicah Osnove dirkanja z avtomobili. Združili smo moči in skonstruirali in sestavili svoj simulator vožnje. Deluje s pomočjo servo aktuatorjev, ki se jih kontrolira preko krmilnika in programske opreme na računalniku. Simulator podatke zajema iz računalniške igre Assetto corsa in jih nato obdela. Slednje preko računalniškega programa Simhub pretvori v gibanje servo motorjev. Le-ti so povezani na linearna vodila, ki so zmožna premikati celotno konstrukcijo v **3 oseh**. Simulator se od drugih razlikuje predvsem po zajemu podatkov. Zajema primarno tiste, ki popisujejo lego pnevmatike in amortizerjev glede na asfalt. Slednji so pomembni za voznika, saj lahko le-ta tako analizira, kdaj dirkalniku spodrsuje in kdaj ne. Voznik ima na sebi VR očala, ki dajejo še bolj pristen občutek za volanom. Tako lahko odpelje kar se da hiter krog in hkrati podoživi približek vožnje na dirkališču.



Večosni simulator vožnje v nastajanju (arhiv FS)



Predvsem smo poglobili svoja znanja osnovnih inženirskih prvin, kot so konstruiranje, programiranje, elektrotehnika, sestavljanje ipd. V to smo vključili delo s stroji, kot so rezkalnik in 3D-tiskalnik, seveda pa ni šlo brez uporabe ročnih orodij. Timsko delo je bilo tukaj ključnega pomena, predvsem razporeditev dela, komunikacija, skupno reševanje problemov in ovrednotenje vseh rešitev. Hvaležni smo Peskovniku, ki nam je s prostorom in opremo omogočil pridobitev novih znanj, prijateljstev in izkušenj. Želimo, da bi naš simulator navdihnil še več študentov, da bi prijaviili svoje projekte.

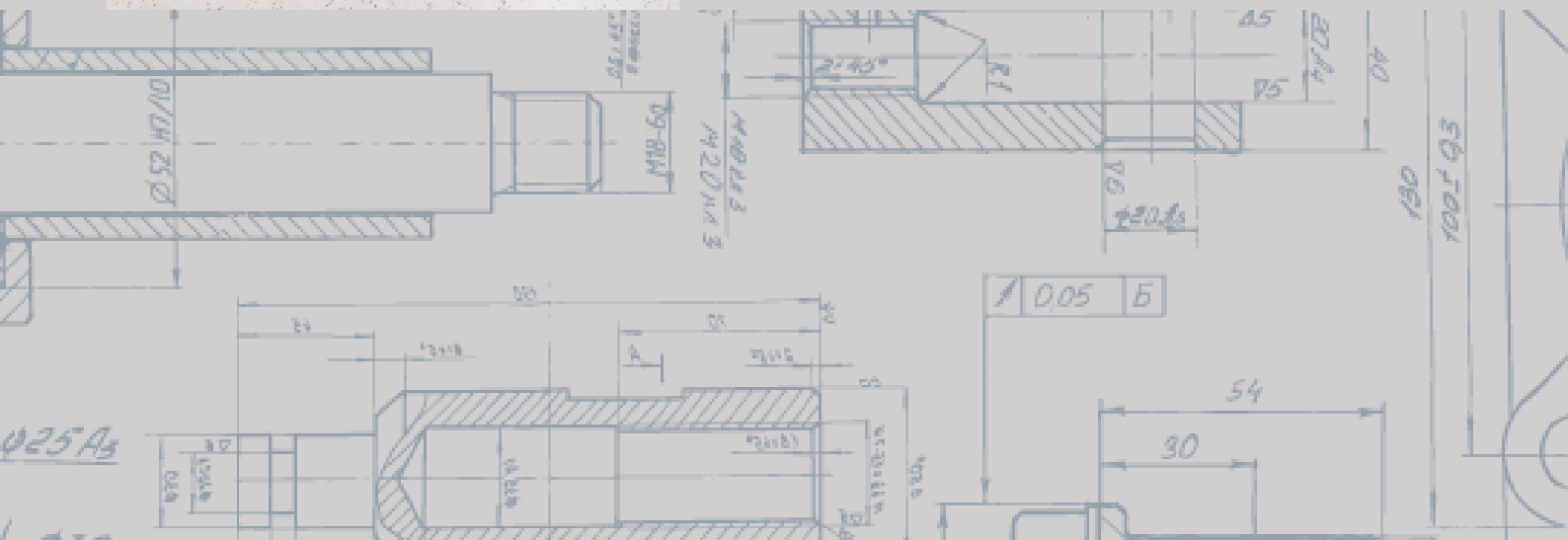


Vid Nemec, vodja ekipe Pametna polnilnica pnevmatik in vodja ekipe Večosni simulator vožnje





ČLANI/ČLANICE EKIPE

Vid Nemec
Bojan Debeljak
Tim Guzelj
Jakob Erhartič
Kevin Požar

Večosni simulator vožnje v nastajanju (arhiv FS)



4.14. Akvaponda

-  vodja ekipe: Aljaž Kirar
-  2 člana/članici ekipe
-  1 FS, 1 BF
-  hitri poletni projekt

Na projektu sta sodelovala Meta Štular z Biotehniške fakultete in Aljaž Kirar s Fakultete za strojništvo. V tednu hitrih poletnih projektov sta izdelala sistem za akvaponsko pridelavo zelenjave, ki povečuje možnost samooskrbe z zelenjavo. Sestavljen je iz akvarija, biofiltra, usedalnika in več zabojev za gojenje solate, med katerimi voda neprestano kroži. Črpalka hranila, potrebna za hitro rast zelenjave, na ta način iz akvarija prečrpa do rastlin, ribe pa dobivajo prečiščeno vodo. Dodala sta še v Peskovniku narejen digitalni termometer za spremljanje temperature vode, ki je eden izmed pomembnejših parametrov za učinkovito delovanje sistema.



Aljaž Kirar in Meta Štular v Peskovniku na levi, akvaponda na desni (arhiv FS)



Pri izdelavi Akvaponde sva pridobila precej koristnih izkušenj iz uporabe CO2 laserja, 3D-modeliranja lončkov za gojenje solate ter programiranja v Arduino IDE za prikaz temperature vode. Kljub skrbnemu načrtovanju sva med izdelavo naletela na številne izzive, ki sva jih reševala sproti. V veliko pomoč pri tem nama je bila skupnost Peskovnika, kjer so bili prisotni vedno pripravljene dati koristne nasvete.

Aljaž Kirar, vodja ekipe Akvaponda



ČLANI/ČLANICE EKIPE

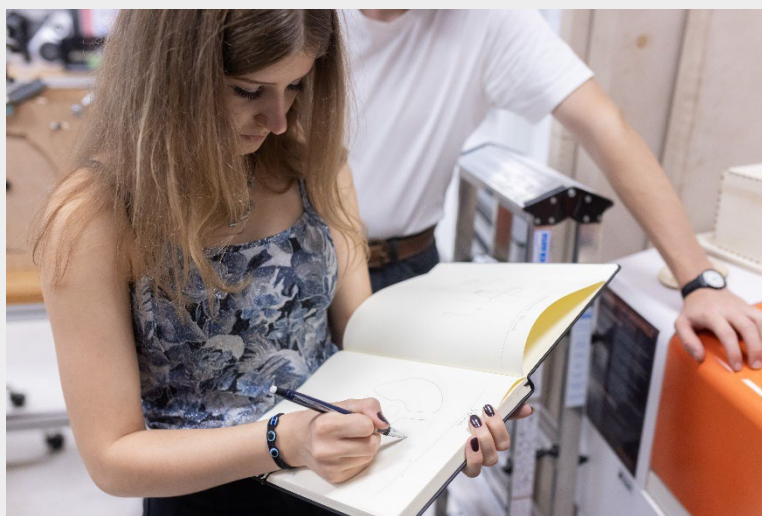
Meta Štular
Aljaž Kirar

5. POLETNE DELAVNICE

Fakulteta za strojništvo čez poletje organizira dve poletni šoli strojništva. Poletni raziskovalni tabor je namenjen dijakom in dijakinjam, poletna šola strojništva pa osnovnošolkam in osnovnošolcem. Udeleženci in udeleženke poletnih šol se lahko udeležijo posameznih delavnic pod strokovnim mentorstvom.

5.1. Poletni raziskovalni tabor v Peskovniku

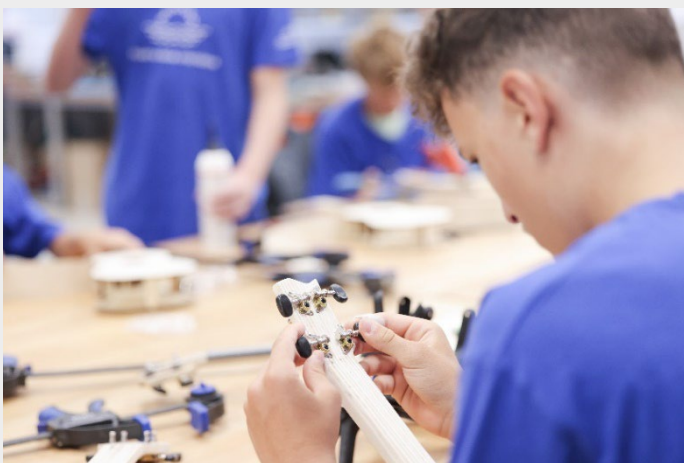
V prvem tednu julija je v Peskovniku, v sklopu Poletnega raziskovalnega tabora, potekala delavnica, ki sta se je udeležila dijak in dijakinja. V sklopu delavnice sta pod mentorstvom operativnega vodje Peskovnika izdelovala »**drift kart**« – voziček s sprednjim pogonskim kolesom in zadnjimi prosto vrtljivimi kolesi. Ob koncu poletnega tabora sta projekt in na novo pridobljeno znanje predstavila tudi članom in članicam Peskovnika.



Peskovnik, 4. julij 2024
Fotografiji IFP, d. o. o.

5.2. Poletna šola strojništva v Peskovniku

Zadnji teden avgusta je v Peskovniku, v sklopu Poletne šole strojništva, potekala delavnica izdelave **glasbila s strunami**. Pri izvedbi so pomagali **3** člani Peskovnika. Učenci so izdelali inštrument ukulele iz komponent izrezanih z laserskim rezalnikom in 3D-natisnjenih komponent. Aktivnosti poletne šole se je udeležilo **7** osnovnošolcev in **1** osnovnošolka. Na zaključni prireditvi so pokazali svoja glasbila in nanje tudi zaigrali.



Utrinki z delavnic (fotografiji IFP, d. o. o.) in zaključna prireditev Poletne šole strojništva (arhiv FS).

6. DOGODKI

6.1. Promocija na Odprti fakulteti 2. oktobra 2023

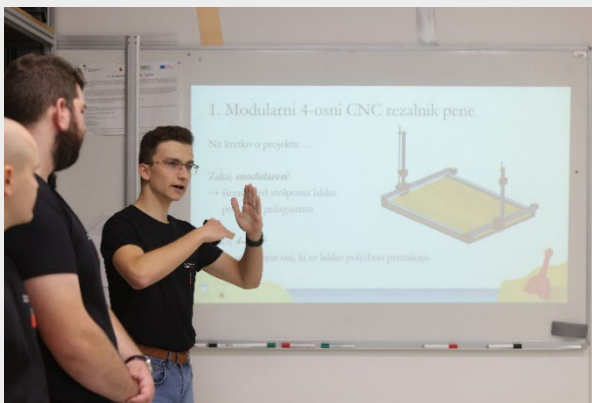
V prvem tednu oktobra smo se predstavili novim študentkam in študentom Fakultete za strojništvo. Na enodnevnem dogodku *Odprta fakulteta* smo svoja vrata odprli vsem, ki jih je na prvi študijski dan zanimalo delovanje laboratorijev na Fakulteti za strojništvo. Študente in študentke so v avli fakultete nagovarjali člani ekip SpaceDent in Edvard Rusjan Team, v Peskovniku pa sta jih pričakala kratka predstavitev in ogled visokohitrostnega 3D-tiskalnika ter tračnega brusilnega stroja – študentskih projektov razvitih v Peskovniku.



Dan odprtih vrat 2. oktober 2023 (arhiv FS)

6.2. Predstavitev projektov 26. oktobra 2023

Oktober je v Peskovniku potekala prva predstavitev študijskega leta, na kateri so se predstavili **4** študentski projekti in **2** skupinska. Zbrani gosti so prisluhnili našim načrtom za študijsko leto ter zamislim in načrtom projektnih vodij. Na dogodku sta govorila tudi člana ekipe SpaceDent, ki sta novembra z ekipo odpotovala na eksperimentalni del raziskave v Francijo. Čestitali smo tudi študentskemu projektu iz preteklega študijskega leta, ekipi visokohitrostnega 3D-tiskalnika, ki je prejela **Rektorjevo nagrado**.



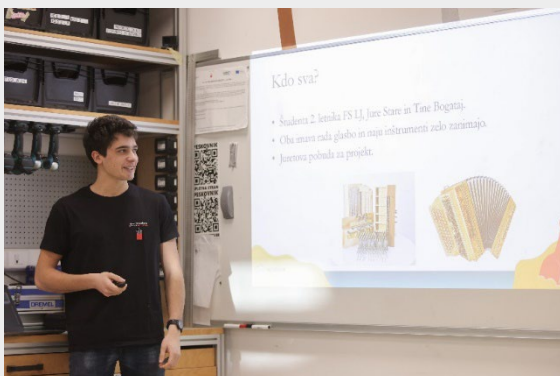
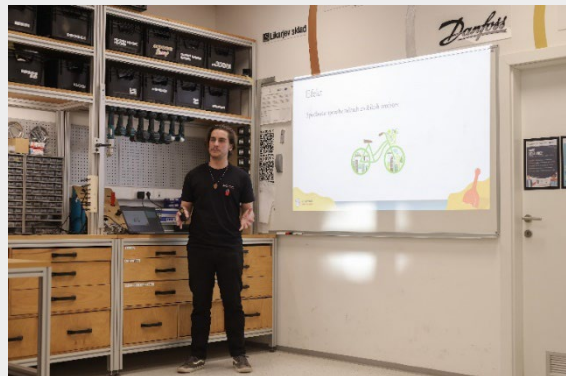
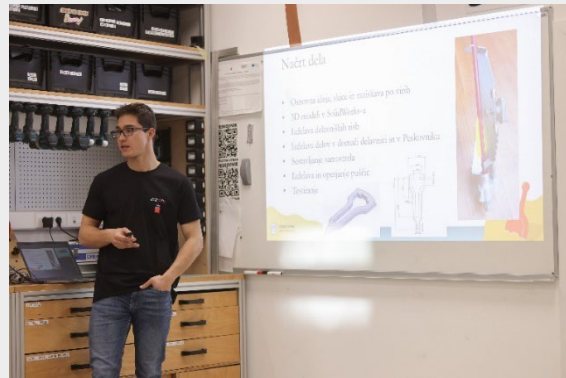
Levo zgoraj: Matic Kravos
Levo na sredini: Teo Stupar
Levo spodaj: prodekan za znanstveno raziskovalno dejavnost in mednarodno sodelovanje, prof. dr. Janko Slavič.

Desno zgoraj: Marko Kraner
Desno spodaj: Matevž Menart

Fotografije: IFP, d. o. o.

6.3. Predstavitev projektov 14. februar 2024

Prvi semester študijskega leta smo zaključili s predstavitvijo rezultatov študentskih projektov. Vodje 4 projektov iz prvega semestra so predstavili svoje zaključne izdelke in zbranim gostom povedali, kaj so se naučili, kje so naleteli na težave in kakšne so specifikne njihovih izdelkov. Pri predstavitvi so se jim pridružili tudi vodje študentskih projektov drugega semestra, ki so svoje delo šele začeli. Zbrane goste so nagovorili tudi predstavniki donatorjev Peskovnika.



Levo zgoraj: Vid Nemec
Levo na sredini: Rok Merše
Levo spodaj: Tine Bogataj

Desno zgoraj: Jan Kastelec
Desno spodaj: Maj Rudolf Vahtar

Fotografije: IFP, d. o. o.



Levo zgoraj: dr. Boštjan Pečnik,
direktor razvoja in izvršni
podpredsednik Hisense Gorenje



Levo na sredini: mag. Saška
Rihtaršič, generalna direktorica
Danfossa



Desno zgoraj: Gašper Potnar,
predstavnika podjetja Akrapovič

Desno spodaj: dr. Jan Škofic,
predstavnika podjetja Iskra
mehanizmi

Fotografije: IFP, d. o. o.



6.4. Promocija razpisa za študentske projekte drugega semestra

Aprila so naši člani in članice **promovirali** razpis za študentske projekte na treh članicah Univerze v Ljubljani: Fakulteti za strojništvo, Biotehniški fakulteti in Fakulteti za matematiko in fiziko. Mimoidočim študentom in študentkam so predstavili Peskovnik in njegove aktivnosti ter takrat aktualne razpisne pogoje za študentske projekte.



Biotehniška fakulteta
23. april 2024



Fakulteta za strojništvo
23. april 2024



Promocijski material
Fotografije: arhiv FS

6.5. Predstavitev projektov in uradni sprejem sponzorskih sredstev podjetja Hisense Gorenje 20. junij 2024

Konec junija smo se zbrali za zaključno predstavitev drugega semestra. Predstavili smo dogajanje v Peskovniku čez študijsko leto, zaključke študentskih projektov drugega semestra in načrte za poletne hitre projekte. Zahvalili smo se tudi podjetju Hisense Gorenje, ki je Peskovniku velikodušno podarilo opremo za prijetnejše preživljanje časa v Peskovniku. Zbrane goste je nagovoril dr. Boštjan Pečnik, direktor razvoja in izvršni podpredsednik podjetja Hisense Gorenja.



Levo na sredini: prodekan za znanstveno raziskovalno dejavnost in mednarodno sodelovanje, prof. dr. Janko Slavič

Fotografije: Arhiv FS

Desno zgoraj: dekan Fakultete za strojništvo, prof. dr. Mihael Sekavčnik

Desno spodaj: dr. Boštjan Pečnik, direktor razvoja in izvršni podpredsednik Hisense Gorenje

7. NAČRTI ZA PRIHODNOST

V prihajajočih semestrih nameravamo razširiti nabor delavnic z novimi vsebinami in znanji, ki jih prinašajo aktivni člani Peskovnika. Skupnost Peskovnika se hitro širi, kar prispeva k rasti skupnega znanja ter povečuje dostopnost strojev in orodij. Radi bi pritegnili tudi več članov iz drugih fakultet UL, s čimer bi še okrepili interdisciplinarnost naše skupnosti. Člani Peskovnika pod vodstvom operativnega vodje nenehno sodelujejo pri izboljšavah in nadgradnjah obstoječih strojev in opreme.

V prihodnje bomo nadaljevali z razpisi in izvedbo študentskih projektov, pri čemer si prizadevamo za večje sodelovanje študentov z različnih fakultet. Naši projekti so inovativni, interdisciplinarni in usmerjeni v trajnostni razvoj, pri njihovi izvedbi pa čim bolj uporabljamo opremo, orodja in znanje iz našega okolja. Želimo, da bi študenti ob izvajanju projektov pridobili dragocene izkušnje projektnega vodenja v varnem in spodbudnem okolju, kjer tudi morebitni neuspehi ne bi kritično vplivali na njihovo karierno pot.

Ekipa

prof. dr. Janko Slavič, prodekan za znanstveno raziskovalno dejavnost in mednarodno sodelovanje
David Kolšek, operativno vodenje Peskovnika
Barbara Borovšak, promocija in oblikovanje
Stela Cavalleri, administrativna pomoč
Tina Kolar, administrativna pomoč
Neža Markelj Bogataj, pomoč pri organizaciji dogodkov
dr. Tanja Potočnik Mesarič, pomoč pri organizaciji dogodkov in administrativna pomoč

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
01 477 16 62

Ime publikacije: Peskovnik – odprti laboratorij, letno poročilo 2023/2024

Odgovorni urednik: prof. dr. Mihael Sekavčnik

Zbrala in oblikovala: Barbara Borovšak

Založnik: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Sedež založnika: Aškerčeva cesta 6, 1000 Ljubljana

Leto izida in natisa: 2024

Tisk: Camera d.o.o.

Število natisnjenih izvodov: 100

Brezplačna publikacija

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

