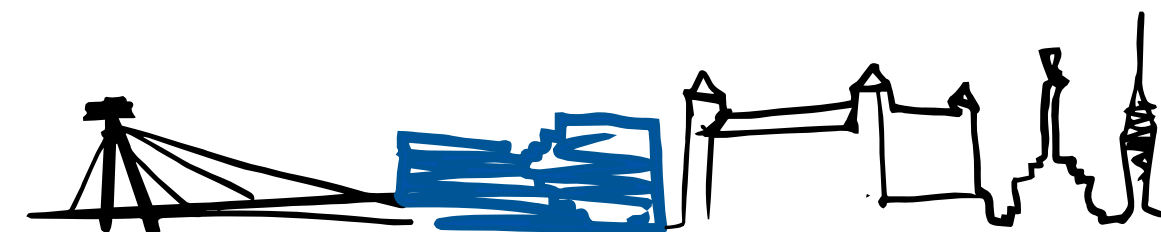


PRODUKČNÉ CENTRUM INOVATÍVNYCH TECHNOLOGIÍ PCIT FEI STU

3.12.2024



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY
A INFORMATIKY



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Predstavenie špeciálneho účelového zariadenia FEI STU

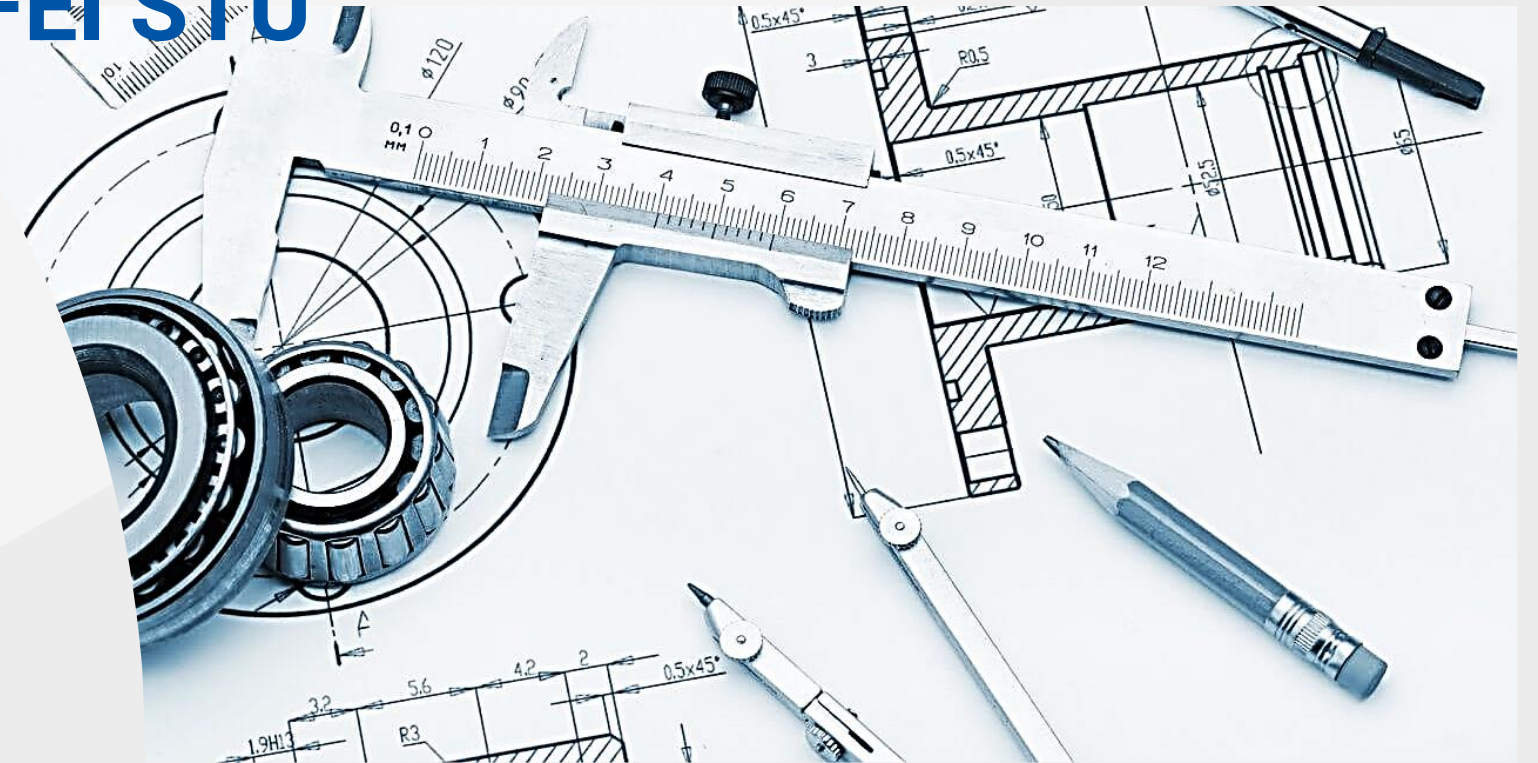
Riaditeľ:

Ing. Michal Hanic, PhD.
(ekonomický a prevádzkový úsek)



Zástupca riaditeľa:

doc. Ing. Vladimír Goga, PhD.
(technický a výrobný úsek)



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Účel centra:

- Podpora vzdelávacích, výskumných a vývojových činností s cieľom transformovania teoretických poznatkov do priemyslu.
- Poskytnutie komplexnej technologickej podpory pri výrobe prototypov a malých sérií produktov.
- Zvýšenie časovej a ekonomickej efektívnosti fungovania fakulty vo vybraných oblastiach.
- Skvalitnenie propagačnej činnosti fakulty.

Oblasti technického zamerania:

- Strojárstvo a mechanika
- Elektronika, elektrotechnika a automatizácia
- Informatika (Embedded systémy)



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Účel centra:

- Podpora vzdelávacích, výskumných a vývojových činností s cieľom transformovania teoretických poznatkov do priemyslu.
- Poskytnutie komplexnej technologickej podpory pri výrobe prototypov a malých sérií produktov.
- Zvýšenie časovej a ekonomickej efektívnosti fungovania fakulty vo vybraných oblastiach.
- Skvalitnenie propagačnej činnosti fakulty.

Oblasti technického zamerania:

- Strojárstvo a mechanika.
- Elektronika, elektrotechnika a automatizácia.
- Informatika (Embedded systémy).

Spolupráca:

- FEI STU, Fakulty STU (FAD), UK, SAV, priemyselný partneri, Inštitúcie a subjekty verejného sektora a podobne, reklamné agentúry a podobne.

Cieľové skupiny (subjekty) pre poskytovanie

služieb v rámci FEI STU:

- Ústavy a inštitúty FEI STU
- Marketingové oddelenie FEI STU
- TPO FEI STU
- VS FEI STU



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Výstupy centra:

- Produkty (prototypy) – mechanika, elektronika.
- Služby (konzultácie, analýzy, simulácie) – mechanika, elektronika, programovanie firmwr. a riadiacich SW (Labview, Siemens PLC - Simatic).
- Interné výskumné a vývojové aktivity.

Očakávaná a prínosy centra (ukazovateľe):

- Zvýšenie kvality a počtu výstupov vo vzdelávacej a výskumnej činnosti fakulty.
- Získanie nových spoluprac a partnerstiev v priemyselnej sfére, medzi fakultami, univerzitami.
- Zvýšenie osvedy, rozvoja a populárnosti fakulty medzi širokou verejnosťou a priemyselnými partnermi.
- Zvýšenie efektívnosti pre TPO a VS v oblastiach údržby, podpory.

- **Základné a bežné výrobné technologické procesy (propagácia, pedagogika a edukačné aktivity) hradí fakulta.**
- **Náročnejšie a dlhodobejšie výrobné technologické procesy je potrebné dofinancovať z predmetných projektov a grantov danej problematiky.**



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Výstupy centra:

- Produkty (prototypy) – mechanika, elektronika.
- Služby (konzultácie, analýzy, simulácie) – mechanika, elektronika, programovanie firmwr. a riadiacich SW (Labview, Siemens PLC - Simatic).
- Interné výskumné a vývojové aktivity.

Očakávania a prínosy centra (ukazovatele):

- Zvýšenie kvality a počtu výstupov vo vzdelávacej a výskumnej činnosti fakulty.
- Získanie nových spoluprác a partnerstiev v priemyselnej sfére, medzi fakultami, univerzitami
- Zvýšenie osvedčenia, rozvoja a populárnosti fakulty medzi širokou verejnosťou a priemyselnými partnermi.
- Zvýšenie efektívnosti pre TPO a VS v oblastiach údržby, podpory.

Špecifikácia technologických procesov:

- Aditívna výroba využívajúca technológie 3D tlače.
- **Bezkontaktné meranie a mapovanie → 3D skenovanie.**
- Modelovanie konštrukcií v 3D CAD systémoch.
- **Modelovanie a simulácie fyzikálnych procesov.**
- Obrábanie, tvarovanie, zvarovanie, delenie materiálov.
- **Povrchové spracovanie materiálov.**
- Osádzanie, spájkovanie, kompletizovanie a oživovanie PCB.
- **Vývoj elektronických systémov.**
- Vývoj firmvéru a softvéru.

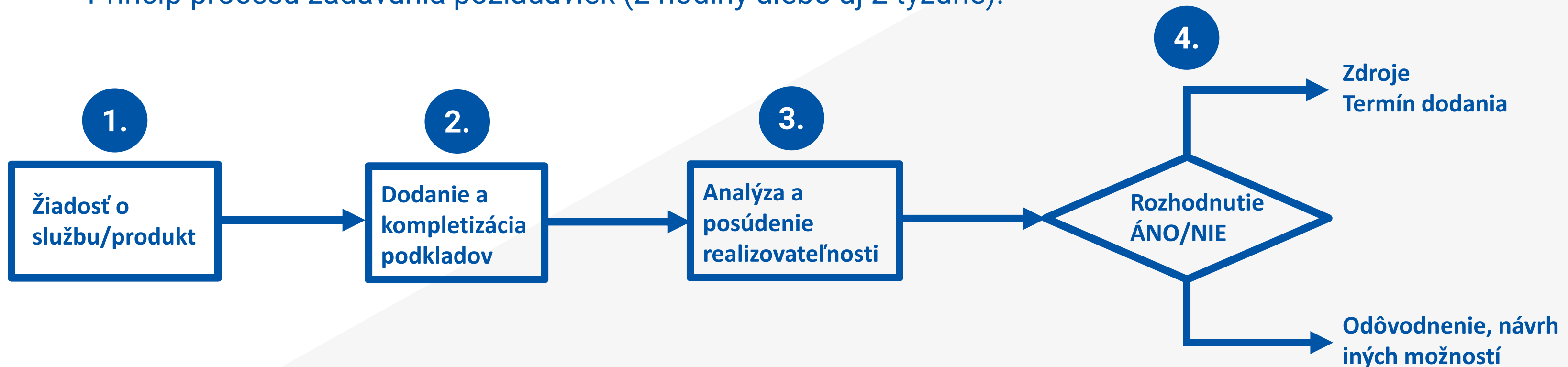


Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Prevádzka centra:

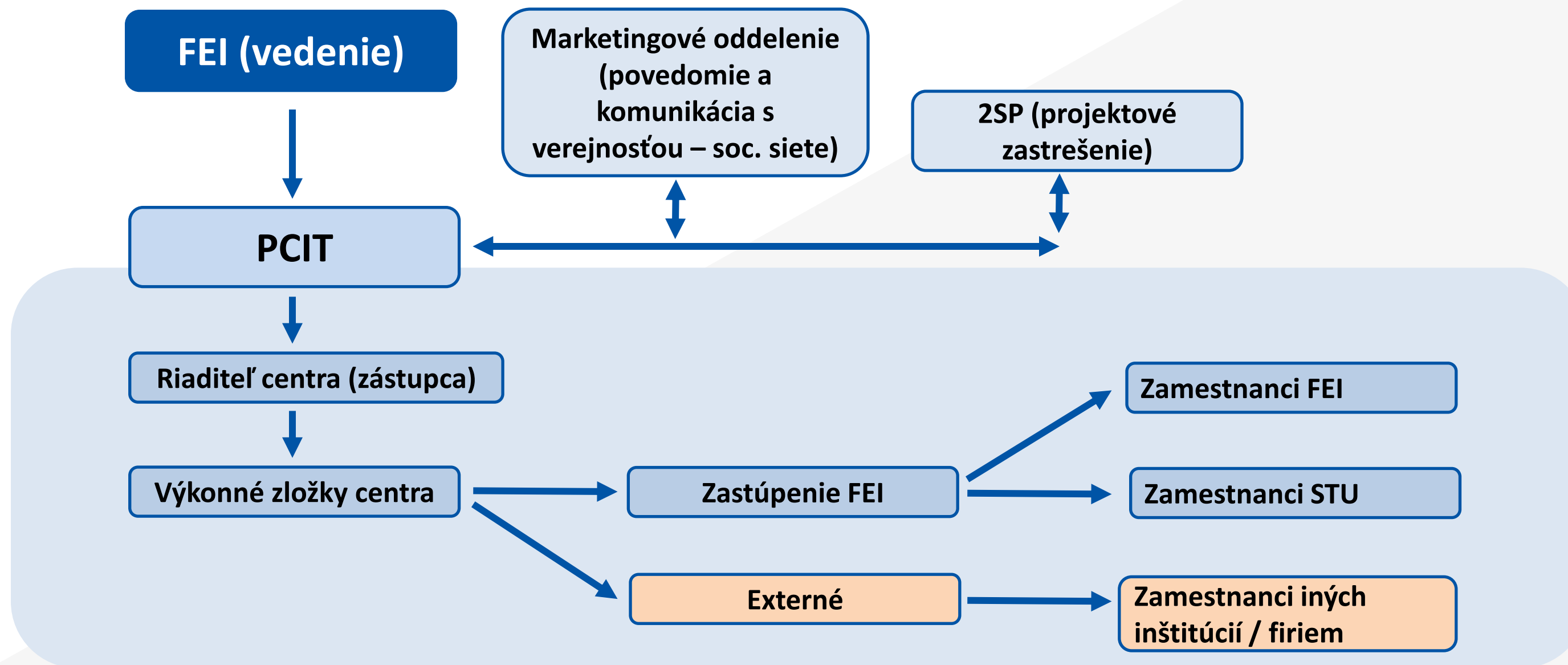
○ Zadávanie a spracovanie požiadaviek

- Prostredníctvom emailov a osobných konzultácií (nie telefonicky).
- Princíp procesu zadávania požiadaviek (2 hodiny alebo aj 2 týždne).



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Organizačná štruktúra



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Finančná stratégia centra

- V úzkej súčinnosti s vedením fakulty sa bude vykonávať:
 - polročne,
 - ročne.

1

Ciele na dané obdobie

2

Rozpočtovanie, plánovanie a financovanie na dané obdobie

3

Investičné stratégie na dané obdobie

4

Riziká na dané obdobie

5

Optimalizácia nákladov

6

Hodnotenie a kontrola celkových aktivít



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

SWOT analýza

○ Stratégia z pohľadu podnikateľskej činnosti

- Potrebná pre správne posúdenie aktuálneho stavu centra a prostredia v ktorom má fungovať.

Silné stránky

Komplexnosť dostupných technológií, vysoká flexibilita ...

Slabé stránky

Skúsenosti, zákazníci, personál, ..

Príležitosti

Trhový rast, dopyt

Ohrozenia

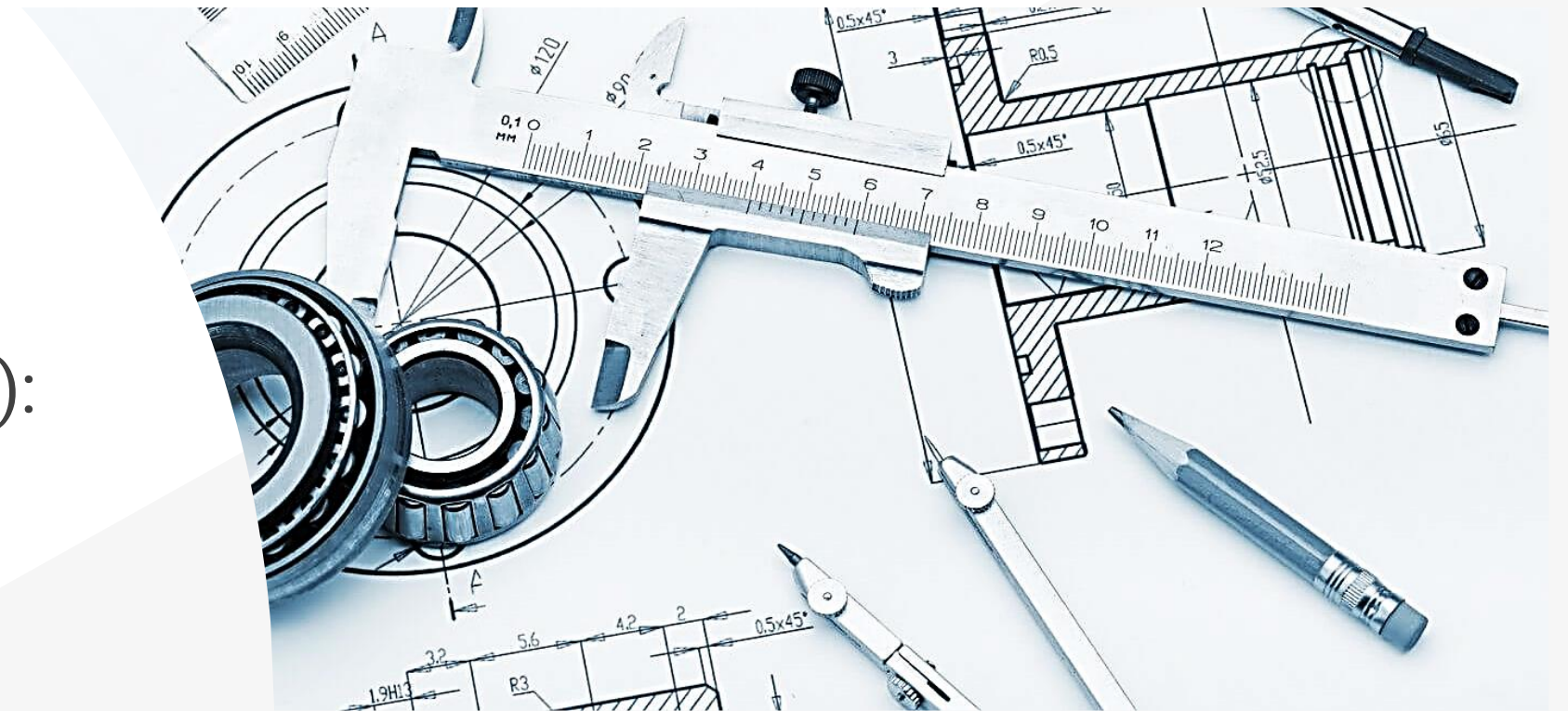
Personál, servis zariadení, zlé ekonomické podmienky ...



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Hlavné technologické celky

- trieskové obrábanie (frézovanie, sústruženie, vrtanie, ...):
CNC a manuálne
- delenie materiálu
- laserové a plazmové gravírovanie
- zváranie (ocel', nerezová ocel', hliník)
- aditívna tlač - 3D tlač, 3D skenovanie, vstrekolisovanie
- stavba a oživovanie elektronických systémov
- osádzanie DPS (dosky plošných spojov)



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

CNC sústruh (Cormak 320×750)

Výroba a obrábanie rotačných súčiastok.

Materiál: kovy, plasty, drevo

Ovládací systém: Siemens Sinumerik 808D

Priemer obrobku: 320 mm

Priemer obrobku pri krížovom posuve: 160 mm

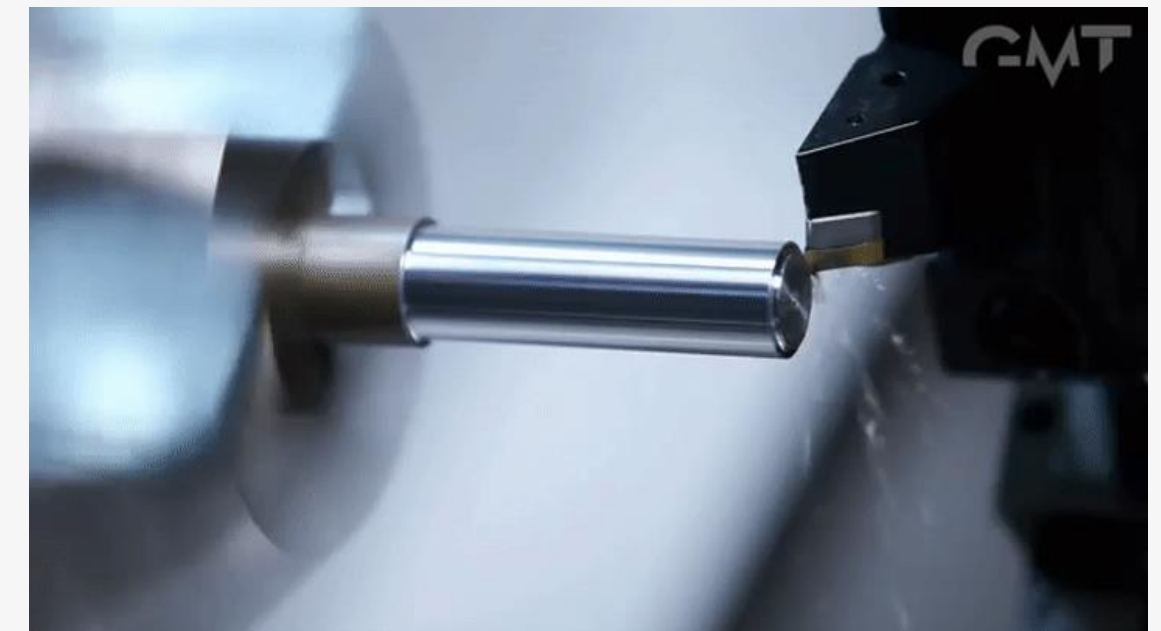
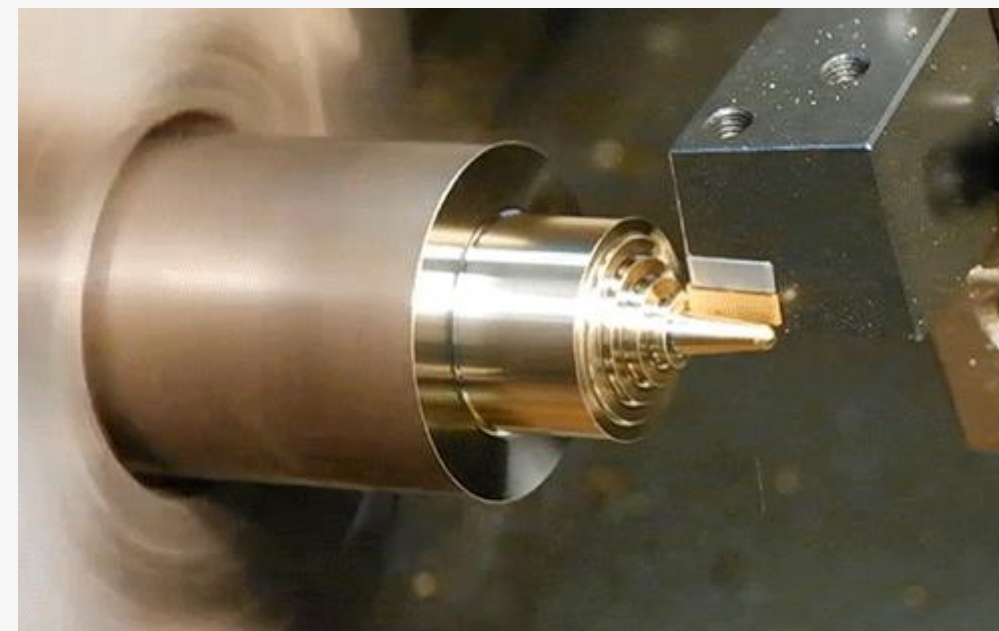
Dĺžka obrobku: 750 mm

Vreteno otáčky: 100 – 2500 rpm / 3kW

Presnosť: $\pm 20 \mu\text{m}$

Opakovateľnosť: $\pm 10 \mu\text{m}$

Automatická výmena nástrojov: 6 nožov



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

CNC fréza (Cormak MILL 500)

Výroba a obrábanie rovinných a tvarových plôch.

Materiál: kovy, plasty, drevo

Ovládací systém: Siemens Sinumerik 808D

Rozmery stola: 800×260 mm

Posuv v osiach X: 450 mm, **Y:** 320 mm, **Z:** 420 mm

Vreteno otáčky: 8000 rpm / 5kW

Presnosť: $\pm 20 \mu\text{m}$

Opakovateľnosť: $\pm 10 \mu\text{m}$

Prídavná 4-os

Automatická výmena nástrojov: 10 nástrojov



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

CNC plazmové rezanie

(Plazma Kompas P2000 + Hypertherm Powermax 45 XP)

Rezanie, delenie, gravírovanie, drážkovanie a vyrezávanie materiálu.

Materiály: oceľ, nerezová oceľ, hliník

Rozmery stola: 1600×2400×1000 mm

Hrúbka materiálu: 0,5 – 12 mm (kvalita rezu)

Presnosť: $\pm 20 \mu\text{m}$

Ovládací systém: Mach3

Aktívna os: Z



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

CNC router (Router Kompas F1000)

Frézovanie, gravírovanie, vyrezávanie a značenie materiálov.

Materiály: neželezné kovy a plasty

Rozmery stola: 800×900 mm

Posuv v osiach X: 200 mm, **Y:** 300 mm, **Z:** 150 mm

Presnosť: ±30 µm

Vreteno otáčky: 24 000 rpm / 2kW

Ovládací systém: Mach3

Prídavná 4-os



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

3D skenovanie

(HD skener – Shining 3D EinScan Pro 2X)

Kalibrácia, digitalizácia dielov – reverzný inžiniering

Presnosť skenu: 4,5 μm / pri terčoch 3 μm

Rozmery stola: 800×900 mm

Rýchlosť skenovania: 10 obr./sec. @ 3 000 000 bodov/s

Plocha jednotlivého skenu: 150×120 mm – 250×200 mm

Veľkosť skenovaného objektu: až do 3 m

Formát dát: OBJ, STL, ASC, PLY, P3, 3MF

Max. záťaž otočného stolu: 5 kg



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

3D tlač – priemyselné 3D tlačiarne

SLS - Sinterit

Tlačová komora: 130×180×330 mm
Maximálna veľkosť tlače (diag.): 398 mm
Hrúbka vrstvy: 75 – 175 μm
Rýchlosť tlače: 10 – 14 mm/hod



Zortrax LPD M300 Dual

Tlačová komora: 265×265×300 mm
Dvojitý materiálový extrúder
Rozlíšenie vrstvy: 100 - 300 μm (0,4 mm tryska)
Rozmerová presnosť: $\pm 0,2\%$



BCN3D Sigma R19

Tlačová komora: 420×300×200 mm
Výška vrstvy: 0,05 – 0,5 mm
Počet trysiek: 2
Priemer trysiek: 0,4 až 0,8 mm



Vstrekolis a pieskovanie

Babyplast

Objem: 7 – 15 cm³

Uzatváracia sila: 6 ton



Unicraft SSK 4

Objem nádoby: 825 litrov

Spotreba vzduchu: 400 – 800 l/min

Pripojenie vzduchu: 3/8"

Rozmery: 1180×900×1760 mm



Gravírovanie laserom

5070ZD1 CO2 Laser Plotter and Engraver

Výkon lasera: 80 W (90pk)

Pracovná plocha: 700×500 mm

Presnosť: ±0,05 mm

Pracovná teplota: 0 – 45 °C

Chladienie hlavy: voda



LF30 30W Fiber Laser Marking Machine

Pracovná plocha: 200×200 mm

Typ lasera – optické vlákno: 1064 nm / 30W



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Zváracie technológie

Fronius TransSteel 2200

MMA, MIG, TIG



Fronius iWave 230i AC/DC

DC/AC – ocel', nerezová ocel', hliník



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Manuálne obrábacie stroje

Vrtačko-frézka



Stolový sústruh



Stolová vrtačka



Automatický závitorezný systém



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Manuálne obrábacie stroje

Pásová píla na kov



Elektrické tabuľové nožnice



Ohýbačka plechu



Brúsky



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Pracovisko prototypovania elektronických systémov a firmw.

Výkonné elektronické laboratórne systémy – osciloskop, generátor signálov, laboratórne zdroje, multimetre ...



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Osadzovacie a kompletizačné centrum DPS (PCB)

Osadzovací automat Neoden K1830



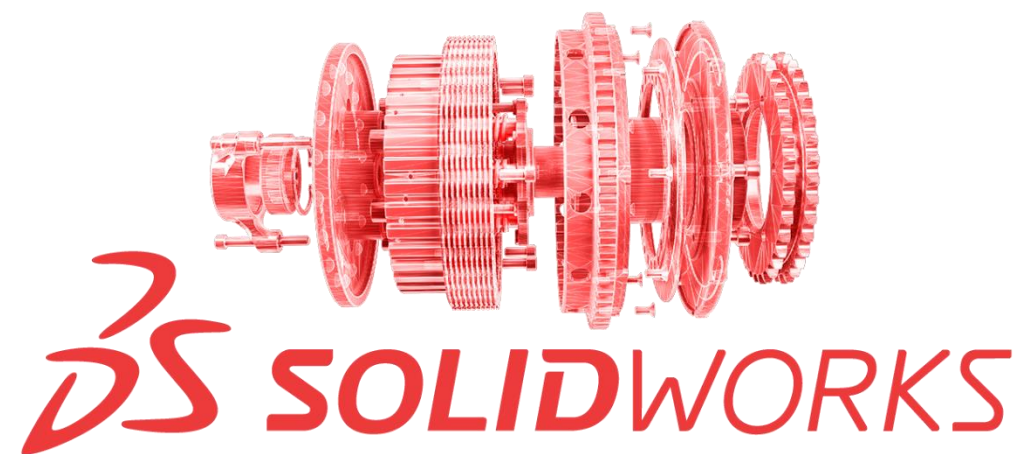
Spájkovacie systémy



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Pracovisko návrhu a simulácií – CAD a simulačné SW

Profesionálne výkonné návrhárske a simulačné systémy



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Predbežný plán prvých aktivít centra

Spustenie prevádzky pre :

1. aditívnu tlač, frézovanie (CNC router), gravírovanie: **koniec februára 2025**
2. jednoduché technologické procesy: **koniec februára 2025**
3. zložitejšie technologické procesy: **koniec marca 2025**
4. návrh elektronických systémov: **koniec marca 2025**

Aktivity v rámci FEI STU:

- stretnutie s marketingovým oddelením FEI STU (príprava fakultných exponátov, marketing)
- stretnutie s riaditeľmi ústavov, inštitútov a vedúcimi oddelení (navnímanie problematiky)
- stretnutie s vedúcim TPO a VS



Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Nevyhnutné najbližšie interné procesy

Bezpečnosť

1. Pracovný poriadok BOZP
2. Audit BOZP

Marketing

- Založenie infowebu
- Facebook – FEI STU

Školenia

- Technologické zariadenia
- SW



ĎAKUJEME ZA POZORNOSŤ



Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave



@fei.stuba



www.fei.stuba.sk

Predstavenie špeciálneho účelového zariadenia FEI STU

Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Prevádzka centra:

○ **Bezpečnosť**

- Organizačný poriadok, Prevádzkový poriadok, Odborné a bezpečnostné školenia a pod.
- Pravidelná kontrola pracoviska bezpečnostným a požiarnym technikom.

○ **Prístup**

- Výhradne zamestnanci centra a poverené osoby vedúcim centra a jeho zástupcom (bezpečnosť osôb a zariadení).
- Osoby nepovolané a návštevy smú vstupovať do priestorov centra len v sprievode vedúceho alebo zástupcu centra (zodpovedajú za dané osoby).



Predstavenie špeciálneho účelového zariadenia FEI STU

Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Základné interné procesné časti centra

Vedúci centra

(Priraduje, koordinuje a dohliada na všetky činnosti centra – 3 základné)

Vývoj a prototypovanie

Analýza, dizajn, návrh

Výroba a realizácia

Administratíva a podporné činnosti

- Rozbor problematiky
- Návrh a dizajn celkového riešenia produktu a služby
- Simulácie (mechanika, elektronika)
- Mechanická časť (CAD návrh, 3D render, gerbery)
- Elektronická časť (Návrh bloková, elektronická sch., gerbery)
- Softvérová časť (Firmware, API, UX a UI)

- Aditívna výroba (3D tlač)
- 3D sken
- Laserové obrábanie
- CNC trieskové obrábanie
- Vstrekolis
- Mechanické ohraňovanie a ohýbanie
- Zváranie a plazmové rezanie
- Povrchová úprava (pieskovanie + lakovanie, práškovanie, eloxovanie)
- Rezanie, závitovanie, formátovanie, ohýbanie a pod.
- Osadzovanie a kompletizovanie PCB
- Oživovanie a odladzovanie osadených PCB
- Písanie testovacieho FMW a SW
- Finálna kompletizácia komplexného celku

- Prevádzkové činnosti (kalibrácia a nastavovanie presností strojov, údržba, bežný servis)
- Administratívne činnosti centra (objednávky, rozpis činnosti na úlohách, marketing, grafika, komunikácia a ...)
- Príprava a spracovanie výstupnej projektovej dokumentácie



Predstavenie špeciálneho účelového zariadenia FEI STU

Produkčné centrum inovatívnych technológií (PCIT)

Reklama a propagácia aktivít centra

