

Z á p i s č . 4
ze zasedání Vědecké rady Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze
konaného dne 11. 1. 2023 kontaktní formou

Počet členů vědecké rady: 29
V době hlasování přítomno: 26

P r o g r a m :

1. Informace o udělení Ceny děkana za prestižní disertační práci
2. Profesorská přednáška:
doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D. - ČVUT FEL, K 13113
v oboru: Materiály a technologie pro elektrotechniku
Téma: Problematika pájených spojů pro elektroniku
3. Schválení návrhu na složení habilitační komise
4. Návrhy na schválení nehabilitovaných členů komisí pro bakalářské a magisterské SZZ
5. Kontrola zápisu
6. Různé

1. Informace o udělení Ceny děkana za prestižní disertační práci

Děkan prof. Páta předal Cenu děkana za prestižní disertační práci Mgr. Aleksandře Baskakove, Ph.D. za práci "New Microwave Components for Distance and Imaging Measurement" s poděkováním jejím školitelům prof. Ing. Karlu Hoffmannovi, CSc. a doc. Ing. Přemyslu Hudcovi, CSc.

2. Profesorská přednáška:

doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D. - ČVUT FEL, K 13113
v oboru: Materiály a technologie pro elektrotechniku
Téma: Problematika pájených spojů pro elektroniku

Přednášku hodnotili tito členové vědecké rady ČVUT FEL:

- 1) prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
- 2) doc. Ing. Pavel Mach, CSc.
- 3) doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.

Přednáška pojednávala o technologii pájené montáže a byla zaměřena na vybrané typy a diagnostiku chyb, které se mohou v průběhu pájení nebo v průběhu životnosti elektrotechnických zařízení vyskytnout.

Nejprve byla uvedena struktura procesu povrchové elektronické montáže a příčiny, které ovlivňují spolehlivost pájených spojů. Mezi tyto příčiny byly zahrnuty zejména vznik intermetalických vrstev, latentní teplo uvolňované při tuhnutí pájeného spoje, vznik trhlin pod pájecí ploškou, efekt náhrobního kamene, rozstříkávání tavidla a vznik Ag dendritů.

Pak byl podrobně analyzován teplotní profil, který se používá při procesu pájení s ohledem na vznik intermetalické vrstvy jako důsledku difuze mezi pájkou a připojovací ploškou. Intermetalická slitina je křehká, a proto může být příčinou poruchy spoje např. při mechanickém rázu.

Dále byl prezentován vliv uvolnění latentního tepla na tuhnutí pájeného spoje a jeho vliv na kvalitu spojů. Byl představen mechanismus vzniku praskliny mezi pájecí ploškou a substrátem

desky plošného spoje (tzv. cratering) způsobený uvolněním latentního tepla. Testování bylo provedeno na měděných ploškách a na ploškách s niklovou povrchovou úpravou. Příčinou vzniku trhliny je nerovnoměrné chladnutí pájených spojů. Rovněž byl, pomocí termomechanické analýzy, studován vliv absorpce/uvolnění latentního tepla na rozměrové změny u desky plošného spoje.

Poté se autor zaměřil na vznik poruchy nazvané efekt náhrobního kamene. Tato porucha se vyskytuje při pájecí montáži dvou vývodových součástek, zejména při pájení v parách, které se zpravidla provádí v parách pájecí kapaliny (galdenu). Byl analyzován a potvrzen vliv galdenu na smáčecí síly při pájení v parách pomocí modifikované metody smáčecích vah a bylo potvrzeno, že u technologie pájení v parách dochází k efektu náhrobního kamene častěji.

Dalším řešeným problémem bylo rozstříkávání tavidla v průmyslové výrobě. Tavidlo rozstříknuté na testovací plošku na desce plošného spoje může ovlivnit výsledek při testování kvality zapájeného výrobku. Pro omezení tohoto negativního efektu bylo představeno navržené řešení, které je možné zavést v průmyslové výrobě bez zásadních změn, ve formě změny typu nepájevé masky.

Posledním studovaným mechanismem, ovlivňujícím spolehlivost spojů, byl vznik Ag dendritů, které rostou v důsledku elektrochemické migrace. Bylo zjištěno, že u některých integrovaných obvodů může, za určitých podmínek (vlhkost, prostor/podélná mezera mezi spoji, elektrické pole), dojít v pouzdře součástky k migraci Ag iontů a růstu Ag dendritů mezi vodivými spoji, což má významný vliv na spolehlivost. Byly představeny podmínky růstu dendritů a prezentována analýza této problematiky na reálných součástkách z automobilového průmyslu.

Poslední dva prezentované mechanismy možného vzniku poruchy byly navázány přímo na problémy, které se vyskytly v průmyslové praxi. Dále uchazeč představil krátce svůj tým, zaměřený na uvedenou problematiku a krátce prezentoval i svůj profil v oblasti pedagogické a vědecké.

V přednášce byly představeny nové poznatky a bylo poukázáno na to, jak tyto poznatky využít ke zvýšení spolehlivosti součástek a procesu pájené montáže. Přednáška byla pečlivě připravena a přesvědčivě podána.

V navazující diskusi uchazeč reagoval na otázky členů vědecké rady a dotazy z pléna s přehledem a vyčerpávajícím způsobem. Prokázal hlubokou znalost prezentované problematiky.

Hlasování:	odevzdáno hlasů	z toho pro	proti	neplatných
	26	26	0	0
Skrutátoři: Ing. Hampl, Ing. Gric				

U s n e s e n í :

Vědecká rada ČVUT FEL schválila návrh na jmenování doc. Ing. Karla Duška, Ph.D. profesorem v oboru Materiály a technologie pro elektrotechniku.

3. Schválení návrhu na složení habilitační komise

Děkan prof. Páta předložil návrh na složení habilitační komise pro zahájení habilitačního řízení u následujícího pracovníka:

**RNDr. Dr. Jana Nosková - FSV ČVUT v Praze, katedra matematiky
Obor: Aplikovaná matematika**

Habilitační komise:	odevzdáno hlasů	z toho pro	proti	neplatných
Předseda:				
prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc. (FEL ČVUT v Praze)	25	24	0	1
Členové:				
prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc. (MFF UK)	25	25	0	0
doc. RNDr. Jiří Dolejší, CSc. (MFF UK)	25	25	0	0
prof. Mgr. Ondřej Chum, Ph.D. (FEL ČVUT v Praze)	25	25	0	0
prof. Josef Kittler (University of Surrey, UK)	25	24	0	1
Skrutátoři: prof. Klír, doc. Müller				

U s n e s e n í :

Vědecká rada ČVUT FEL schválila návrh na složení habilitační komise pro habilitační řízení ke jmenování docentem RNDr. Dr. Jany Noskové.

4. Návrhy na schválení nebahilitovaných členů komisí pro bakalářské a magisterské SZZ

Děkan prof. Páta předložil v souladu s § 53 zákona č. 111/1998 Sb. členům VR ČVUT FEL návrh na doplnění seznamu odborníků ČVUT FEL pro členství v komisích pro státní zkoušky v bakalářských a magisterských studijních programech s platností od 12. 1. 2023:

Interní členové:	odevzdáno hlasů	z toho pro	proti	neplatných
Ing. Jaroslav Bouše, Ph.D. (pro K 13137)	25	25	0	0
Ing. David Bursík (pro K 13137)	25	24	1	0
Ing. Jiří Svatoň, Ph.D. (K 13137)	25	23	0	2
Skrutátoři: prof. Škvor, prof. Sovka				

U s n e s e n í :

Vědecká rada ČVUT FEL schválila členství výše uvedených navržených odborníků v komisích pro státní zkoušky v bakalářských a magisterských studijních programech s platností od 12. 1. 2023.

5. Kontrola zápisu

Vědecká rada ČVUT FEL schválila zápis č. 3 ze zasedání konaného dne 14. 12. 2022. Veřejné hlasování (25-0-0).

6. Různé

- Děkan prof. Páta informoval, že aktualizovaná Kritéria hodnocení VVČ na FEL souhlasně projednal i AS FEL. Doc. Polívka vyzval členy VR ČVUT FEL, aby případné podněty na budoucí úpravu týkající se Kritérií hodnocení VVČ na ČVUT FEL adresovali přímo jemu.
- Proběhla rozsáhlá diskuze ohledně vědecko-pedagogických požadavků pro habilitační řízení. Šlo zejména o zjištění, do jaké míry je nutné trvat u uchazeče na vyváženém splnění kritérií z obou oblastí, tj. z oblasti vědecké a oblasti pedagogické. VR ČVUT FEL dospěla k závěru, že kvantifikační kritéria jsou pouze pomocným hlediskem a pokud by měla být určující pouze tato kritéria, jednalo by se o matematickou záležitost a posuzování VR ČVUT FEL by již nebylo nutné. Všichni uchazeči o habilitaci by za sebou měli mít vědeckou činnost s ohlasem, zhodnocení jejich pedagogické praxe je na posouzení vědecké rady.
- Děkan prof. Páta informoval, že z důvodu jarních prázdnin ZŠ a SŠ v týdnu od 6. 2. 2023 se jednání VR ČVUT FEL plánované na 8. 2. 2023 nebude konat.
- Prof. Hazdra upozornil na skutečnost, že v posledních letech květnový termín zasedání VR ČVUT FEL bohužel koliduje s rektorským dnem ČVUT, a nelze tak tento den využít k sportovním aktivitám, jak je rektorským dnem zamýšleno. Děkan prof. Páta přislíbil, že se společně s proděkanem doc. Polívkou pokusí nalézt pro konání VR ČVUT FEL v 5/2023 náhradní termín.

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
děkan

Zpracovala: Ing. Radka Šmajsová