



## Hodnocení bakalářské práce oponentem

Název práce:	Vliv množství bezolovnaté pájecí slitiny na mechanickou pevnost pájených spojů		
Student:	Ondřej DUNOVSKÝ	Std. číslo:	E13B0109P
Oponent:	Karel Dušek		

Kritéria hodnocení práce oponentem	Max. body	Přidělené body
Splnění zadání práce (posuzuje se i stupeň kvality splnění)	25	20
Odborná úroveň práce	50	40
Interpretace výsledků a jejich diskuze, příp. aplikace	15	10
Formální zpracování práce, dodržování norem	10	10

### Hodnocení obsahu a kvality práce, připomínky:

Práce je na svých 49. stranách rozdělena na část rešeršní a část praktickou a splňuje všechny body zadání. Rešeršní část je dobře koncipovaná, tvoří ucelený přehled a je na velmi dobré odborné úrovni. V praktické části práce spatřuji některé nedostatky, viz mé připomínky níže.  
Práce je po formální stránce nadprůměrná a obsahuje jen drobné nedostatky a překlepy, autor řádně citoval použitou literaturu včetně norem. V této souvislosti bych rád autora pochválil především za práci s normami.

K práci mám následující připomínky:

Na str. 23 autor uvádí: "Po nanesení následuje již výše zmíněné přetavení pájecí pasty tepelným ohřevem." Zde autor omylem vynechal mezikrok a to osazení součástek. Z práce je patrné, že se spíše jedná o autorovo přehlédnutí.

Na str. 38 a 39 autor udává nastavení pece, namísto toho by bylo vhodné teplotní profily změřit a v práci prezentovat. Teplota/teplotní profil, který byl nastaven v peci Mistral 260, dle mého názoru neodpovídá doporučenému teplotnímu profilu, jež udává výrobce pájecích past - především přesahuje maximální doporučenou teplotu. S teplotním profilem úzce souvisí i tvorba intermetalických sloučenin. Což má výrazný vliv na charakter mechanických vlastností pájených spojů.

Na obrázku 3.5. je znázorněn princip mechanické zkoušky smykem na vzorku - při těchto testech by testovací hlava měla působit na co možná největší obsah plochy testované součástky, což autor popisuje i v rešeršní části práce. V případě uvedeném na obrázku je evidentní, že testovací hlava působí silou nejenom na pouzdro součástky, ale i na pájené spoje.

### Dotazy oponenta k práci:

1) Na str. 29 uvádíte, že: Jakákoliv vrstva oxidů nebo nečistot na pájeném povrchu může tvořit překážku metalurgickému spojení a tím zabránit smáčení.  
A dále že:

Zmíněná vrstva oxidů je mezi pájeným kovem a pájkou přítomna zpravidla v případech, kdy se pájí při nižších teplotách.

Mohl byste tato tvrzení blíže vysvětlit?

2) V práci uvádíte procentuální složení pájecí pasty, o jaká procenta se jedná (objemová nebo hmotnostní)?

3) Jaký může mít vliv tloušťka šablony a parametry pájecí pasty na výsledný objem jejího nanesení na substrát?

Bakalářskou práci hodnotím klasifikací **velmi dobře** (podle klasifikační stupnice dané směrnicí děkana FEL)

Dne: 6.6.2016

podpis oponenta práce