

## Oponentní posudek bakalářské práce

Jméno studenta: **Vilém Vítovec**

Jméno oponenta: **Prof. Dr. Ing. Antonín Kříž**

Bakalářská práce na téma „**Hodnocení kvality ozubených kol vhodnými metodami NDT**“ je zpracována na 64 stranách a je rozdělena do 10 kapitol, další se týkají přílohy a doprovodných kapitol. Práce není striktně rozdělena na teoretickou a praktickou část, nicméně do strany 35 se jedná o teoretickou práci. Až na body 6 a 7 bylo dodrženo zadání bakalářské práce. V práci chybí ekonomické zhodnocení a hlubší diskuse výsledků. Naopak navíc se student věnuje chemicko-tepelnému zpracování a popisuje zbytková napětí při TZ – toto je ústřední téma bakalářské práce. Toto začlenění je logické, ale v práci postrádá hlubších souvislostí s požadovanými vlastnostmi ozubených kol. V práci jsou také další zbytečné nedostatky, jako je např. chybějící podpis a datum v „Prohlášení o autorství“. Text je na mnohých místech psán v 1. osobě č. množného, což dokládá, že student neví, jak se píše odborný text. Práce obsahuje 25 citačních zdrojů, přičemž odkazy na publikace z internetu neodpovídají citační normě ČSN ISO 690. Svoje jednotlivé poznámky jsem uvedl přímo v textu bakalářské práce. Zde uvedu pouze ty zásadní, které mají přímou vazbu na hodnocení nebo dokumentují významné nedostatky, ke kterým by se měl student vyjádřit.

Klasifikace vad měla být citována správnou normou a rovněž měly být tyto vady dány do korelace s možnostmi NDT. Takto působí bakalářská práce nesourodě a postrádá logiku. Bohužel tento problém je na více místech a souvisí i s nedodržením zadání, které bylo správně zvoleno, ale v důsledku toho, že se student věnoval s různou intenzitou jednotlivým kapitolám, došlo k této disharmonii. V teoretické části je věnována velká pozornost jednotlivým metodám NDT, přičemž jsou uvedeny především obecné informace, které lze získat i z jiných zdrojů, ale chybí pro praxi zcela zásadní poznatky. Jako příklad lze uvést souvislost mezi detekční kapalinou u kapilární zkoušky a velikostí zjizvitelné trhliny. Toto by měl student objasnit při obhajobě. Za významnou chybu považuji nevhodnou terminologii ve vazbě na zbytková napětí, kdy je zcela chybně neustále uváděn pojem „vnitřní pnutí“ někde dokonce složenina „zbytková pnutí“. S ohledem na zaměření NDT na ozubená kola postrádám kapitolu popisující Barkhausenův šum. Ačkoliv zadání práce uvádí pouze tepelné zpracování, je práce více zaměřena na chemicko-tepelné zpracování. Bohužel úplně chybí

popis jednotlivých způsobů ochlazování při kalení a popis teoretického dopadu na vznik vad, popř. i způsob jejich zjištění pomocí NDT. Některé informace jsou příliš široce pojaty bez vazby na řešenou problematiku, popř. jsou velmi obecné a není třeba je v uvedeném rozsahu popisovat, např. proces cementace – popis chemických reakcí, popis zkoušení tvrdosti a přípravy vzorků k metalografické analýze. Experimentální část je stručně popsána a chybí hlubší souvislosti mezi teoretickou a praktickou částí. Místo nedůležitých informací o přípravě vzorku a měření tvrdosti se měla pozornost věnovat aplikaci NDT na konkrétních výrobcích, hlubšímu popisu zdokumentované struktury, ale i praktickému popisu cementace. Chybný popis strukturního stavu je nejen ve vazbě na obr. 18, kde by po žíhání na měkko měl být dle autora přítomen martenzit, ale i v souvislosti s výchozím polotovarem, který není dostatečně popsán.

Experimentální program je poměrně jednoduše pojatý a i zde se vyskytují nejasnosti. Jako příklad lze uvést tabulky s hodnotami velikosti vzniklých vtisků. Také měly být více popsány odlišnosti jednotlivých sérií vzorků.

S ohledem na uvedené nedostatky navrhuji klasifikaci **velmi dobře**.

**K obhajobě mám tyto otázky:**

Jaký je povolený a jaký je nevhodný strukturní stav polotovaru pro cementaci?

Co je principem žíhání na měkko?


Proč je důležitá informace o velikosti cementované vrstvy? Jak to souvisí s praxí?

Jaké detekční kapaliny se používají při kapilární zkoušce a jaké vady dovolují detekovat?

Navrhovaná výsledná klasifikace (*nehodící škrtněte*) :

výborně  
velmi dobře  
dobře  
nevyhovějí

V Plzni, dne 14. 6. 2017

  
.....  
podpis