



## Oponentní posudek diplomové práce

**Jméno studenta:** Viliam Kopál – S15N0021K

**Název práce:** Využití nové nedestruktivní techniky zkoušení svarových spojů kolektoru parogenerátoru VVER 1000.

Posuzovaná práce je věnována velmi aktuální problematice využití pokročilé ultrazvukové Phased Array techniky pro diagnostiku provozních vad v heterogenních svarových spojích a oblastech rádiusových přechodů R10 na nátrubicích DN 1200 parogenerátorů PGV 1000M.

Bc. Viliam Kopál na základě dodaných informací o degračních poškozeních vnitřních povrchů kolektorů parogenerátoru VVER 1000 vypočetl hodnoty aktivní apertury ultrazvukových sond s ohledem na potřebnou citlivost kontrolního systému. Diplomant díky znalosti specifické reálné geometrie tělesa a prostorového omezení provedl optimalizaci velikostí měničů ideálních sond a nový návrh vhodných sond s ohledem na povrchy zkoušení s využitím mechanizované kontroly s popisem skenování a kalibračního systému.

Těžištěm experimentální části předložené diplomové práce je zpracování naměřených ultrazvukových dat jednak na umělých elektroerozivně vyjiskřených necelistvostech, tak i na reálných vadách a následné vyhodnocení rozměrů zjištěných indikací. U vybrané necelistvosti R14 diplomant samostatně srovnal získaná experimentální data se simulací v programu Civa. Diplomant také provedl analýzu základních a ovlivňujících parametrů, která jsou potřebná pro doložení důkazů spolehlivosti zkoušení pro budoucí technické zdůvodnění před kvalifikační komisí. ***Konstatuji, že téma diplomové práce je aktuální jak pro technickou praxi, ve formě kvalifikačního postupu, tak z hlediska aplikovaného výzkumu.***

Rešeršní část předložené práce má vcelku ucelený obsah. Dokumentuje skutečnost, že si diplomant osvojil nejen vědomosti o současném vývoji ultrazvukových metod a konstrukci měničů Phased Array sond, ale částečně i o provozních podmínkách a degračních mechanismech kontrolních míst. O každém z pojednávaných okruhů uvádí autor stručný přehled vystihující podstatu problematiky. ***Zvolené metody zpracování zadaného tématu považuji za adekvátní vytyčenému cíli práce.***

Získané experimentální výsledky tvoří ucelený soubor, který má vypovídací hodnotu. Diskuze je poměrně chudá ale věcná, ***práce má dobrou formální koncepci i obsahovou úroveň.*** K porozumění textu přispívá řada názorných obrázků a fotografií. V rámci studia diplomové práce jsem nezjistil žádné závažnější nedostatky.



ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA STROJNÍ  
KATEDRA MATERIÁLU  
A STROJÍRENSKÉ METALURGIE



### Otázky oponenta:

1. V kapitole 6.1 na straně 37 diplomant píše následující. V tělese v místě radiusu se dále nachází 4 necelistvosti typu realistická trhlinka, které byly vyrobeny lokálním tepelně cyklickým zatížením. Prosím, pokud je možné o konkrétnější vysvětlení procesu „výroby“ reálných trhlin na zkušebním tělese - trubka.
2. V grafu 1 na straně 29 je znázorněna obecná závislost frekvence sondy na rozlišovací schopnosti. Prosím o doložení a základní vysvětlení teoretické hodnoty zjistitelné minimální velikosti vady při využití konkrétních sond, uvedených v tabulce 9 na straně 41 a 42, jež navrhl diplomant s respektováním podélných resp. příčných vln.
3. V tabulkách 17 - 19 znázorněných na straně 64 – 66 jsou znázorněny odchylky od reálných vad. Prosím o detailnější vysvětlení tabulek obsahující diskuzi vzniku takto „velkých“ odchylek.
4. Další otázka se týká ověření reálné velikosti uměle připravených vad. Lze nějakým způsobem ověřit, že umělé vady jsou opravdu vyrobeny v souladu s výkresovou zadanou dokumentací?
5. V tabulce 19 znázorněné na straně 68 jsou vyneseny výsledky simulace. Očekával bych porovnání výsledků simulace s experimentálními výsledky a reálnou velikostí vad. Prosím o reálný technický odhad a diskuzi na variantě defektu R14.

Závěrem konstatuji že Bc. Viliam Kopál splnil zadaný úkol diplomové práce a navrhuji kvalifikační stupeň výborně.

V Praze, dne 6. června 2019

Ing. Kamil Kolařík, Ph.D.  
Laboratoř strukturní rentgenografie  
KIPL FJFI ČVUT v Praze