

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. David MACHATÝ**

Název práce: **Numerické analýzy odpojovače vysokého napětí 22 kV**

## Splnění zadání

splněno

## Zhodnocení odborné úrovně práce

Předkládaná diplomová práce se zabývá především sestavením geometrického a výpočetního modelu odpojovače vysokého napětí. V první části práce (první 3 kapitoly) se dle zadání student věnuje popisu principu, konstrukce a členění odpojovačů vysokého napětí, definuje pomocí normativních podkladů typové zkoušky odpojovačů z hlediska nároků na napěťové a proudové parametry. Teoretickým úvodem se zabývá student zhruba na jedné čtvrtině práce. Následuje úvod do použitých simulačních nástrojů (Comsol a Ansys), kde oceňuje základní popis nástrojů a pokračuje definice problematiky teplotního pole, silového působení proudu a rozložení elektrostatického pole s využitím základních vztahů popisujících sledované fyzikální veličiny. Před samotnými simulacemi student popisuje elektrické, geometrické a materiálové parametry konkrétního odpojovače vysokého napětí 25 kV a prezentuje jím vytvořený geometrický model zpracovaný v prostředí AutoCAD. Tato kapitola volně přechází do analytického výpočtu a prezentace výsledků numerických analýz v prostředí Comsol a Ansys, které ukazují rozložení elektrického pole na detailech jednotlivých částí odpojovače při zkušebním napětí. Další kapitola se zabývá problematikou tepelného pole, kdy je zprvu proveden výpočet počátečních a okrajových podmínek, analytický výpočet a následně prezentováno oteplení proudové dráhy a přívodního vodiče pro jmenovitý a krátkodobý výdržný proud jednotlivých částí odpojovače. U výdržného proudu je také popsán průběh chladnutí odpojovače až do doby 4 sekund po vypnutí proudu. Jako poslední je provedena analýza silových účinků na jednotlivé části odpojovače opět analyticky a pak porovnána s výsledky numerické analýzy obojí při zatížení zkratovým proudem. Na praktickou část navazuje až zbytečně stručný závěr (půl stránky), který hodnotí spíše průběh práce namísto diskuze dosažených výsledků. Na druhou stranu je na konci každé simulační disciplíny provedeno porovnání mezi analytickou a numerickou analýzou. Po odborné stránce je práce na vysoké úrovni a student musel pro vypracování pochopit širokou škálu fyzikálních a matematických souvislostí, aby mohl analýzy realizovat. V práci mi chybí trochu více informací o nastavení numerických analýz z hlediska použité metody, konfigurace výpočetních sítí, doby výpočtu a náročnosti simulací.

## Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Formálně je práce na vysoké úrovni. Grafy jsou dobře čitelné a přehledné. Mrzí mě, že obrázky znázorňující například rozložení pole nebo tepelné či silové namáhání jsou exportovány v malém rozlišení a v elektronické podobě jejich přiblížení nepřináší lepší přehlednost, na to bych studentovi v příštích případných pracích doporučil pamatovat. Text je odborný, dobře strukturovaný a student zbytečně neztrácel prostor a čas čtenáře s nepodstatnými informacemi. Práci mohou dobře využít studenti v příštích letech při modelování podobných úloh. V textu jsem nenalezl žádné překlepy ani gramatické chyby, což velmi podporuje úroveň. Student použil celkem 25 informačních zdrojů, z nichž naprostá většina je v češtině a velká část jsou normy. Vzhledem k ryze výpočetní a simulační povaze práce je to dostačující množství. Práce neobsahuje žádné přílohy, což je škoda, protože výpočetní prostředí poskytuje velké množství grafických výstupů, které jsou jako přílohy dobře čitelné. Celkově diplomovou práci hodnotím navzdory drobným výtčům jako výbornou a doporučuji k obhajobě.

## Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

## Dotazy k práci

1) Jakou přináší výhodu zanedbání detailů konstrukce odpojovače (šrouby, montážní díry, nýty apod.)? Například intenzita elektrického pole má na ostrých hranách těchto prvků výrazně odlišnou velikost. 2) Má

volba konfigurace výpočetní meshe zásadní vliv na přesnost výpočtu nebo dobu výpočtu při Vašich simulacích?3) Má na 3 v práci prezentované simulace vliv volba parametrů okolí (např. voda, sníh, ochlazování větrem apod.)?

**Hodnocení: 1 - Výborně**

V ..... dne .....

-----  
Ing. Václav Mužík, Ph.D.