

Posudek na diplomovou práci Vlastimila Kůse

Diplomová práce s názvem „Study of diffraction processes at ATLAS experiment“ se zabývá tématem, které je nyní z hlediska výhledu na spuštění collideru LHC velmi aktuální – možností hledání Higgsova bozonu v exkluzivních difrakčních proton - protonových interakcích s pomocí detektoru ATLAS. Očekávalo se, že pokud budou v těchto případech efektivně měřeny výchozí protony v předních protonových spektrometrech, mohli bychom získat jedinečnou možnost jak s minimem pozadí změřit charakteristiky Higgsova bozonu (pokud ovšem existuje).

Studovaným kanálem je kanál, kdy se Higgsův bozon rozpadá na tauony, $H \rightarrow \tau + \tau^-$, které se následně rozpadají buď na hadronové, hadron-leptonové nebo leptonové kanály.

V diplomové práci se po krátkém teoretickém úvodu do problematiky uvádí stručný popis detektoru ATLAS a pak software ATHENA pro rekonstrukci případů generovaných metodou Monte Carlo (zde s pomocí modelu ExHume). Ve třetí kapitole se uvádí výsledky. Nejprve se autor věnuje signálnímu kanálu $H \rightarrow \tau + \tau^-$. Autor volí takovou kombinaci řezů, aby získal co nejefektivnější výběr studovaných rozpadů Higgsova bozonu. Z uvedené analýzy, zdá se, bohužel plyne, že pozorovat Higgsův bozon v tomto kanále je dost beznadějně a to i v případě, že by existoval tzv. MSSM Higgsův bozon s přibližně 10 krát větším účinným průřezem, i tehdy bychom dostali pouze 2.5 případů pro luminozitu 30 fb⁻¹. Dále se autor věnuje procesům pozadí. Ty lze sice částečně vyloučit řezy, protože ale jejich účinné průřezy jsou mnohem větší (faktorem až deset tisíc) než pro signální proces, ve výsledném souboru budou pro leptonové kanály stejně dominovat. Pozadí hadronových a hadron-leptonových kanálů je sice nulové, protože ale byla k dispozici jen malá statistika generovaných případů, výsledek je zatížen velkou chybou. Je třeba také vzít v úvahu, že efekt tzv. pile-up nebyl v této práci uvážěn a bude jistě nezanedbatelný.

Nepříliš povzbuzující výsledek ale nijak nesnižuje kvalitu provedené analýzy. Autor udělal velký kus práce, pronikl do tajů programů pro Monte Carlo generování případů i jejich simulace. Nebylo možné použít oficiálně simulované případy, takže V. Kůs musel získat potřebné generované a simulované soubory sám. Zřejmě i díky tomu je generovaná statistika případů příliš malá, pouze deset tisíc případů pro každý rozpadový kanál. Domnívám se ale, že ani generování větších souborů, které zmenší statistické chyby případů pozadí prošlých řezy, nezvrátí nepříznivý výsledek.

Práce je napsána dobře a srozumitelně. Zpracování dat do tabulek věnoval autor evidentně velkou péči.

V práci se vyskytují ale některé formální chyby a přehlédnutí. Na str. 24 jsou špatně uvedeny odkazy na literaturu, číslování odkazů v textu nemá vzestupnou tendenci, takže se pak odkazy v textu špatně hledají, nenašla jsem nikde odkaz na práce 25,27 uvedené v seznamu literatury. Obrázky by si mnohde zasloužily větší fonty a obr. 1.5 je tak malý, že není téměř čitelný. V textu je také více překlepů. Škoda, že autor nepoužil některý z programů, který by mu překlepy našel. Na str. 50 se uvádí, že počet případů pozadí je 13, z tabulky se ale zdá, že je

to 12. Nerozumím také poznámce v závěru, že pro MSSM Higgs bychom měli pozorovat 1.3 případu (str.64), z tabulky 3.2 by se mi zdálo, že to je 2.2 případů.
Nehledě na tyto drobné nedostatky doporučuji uznat tuto práci jako práci diplomovou a hodnotím ji známkou výborně.

V Praze 27.8.2009



RNDr Alice Valkárová, DrSc