

Standardní model popisuje známé elementární částice a interakce mezi nimi. Experiment ATLAS se nachází na velkém hadronovém urychlovači (LHC) v CERNu (Ženeva). Detektor ATLAS měří data ze srážek protonů o vysoké těžišťové energii. Shromážděvaná data umožňují fyzikům studovat standardní model s velkou přesností. Navíc, naměřená data ze srážek by mohly obsahovat důkazy o existenci částic mimo standardní model.

Prezentována práce popisuje analýzu rozpadu Higgsova bosonu na pár tau leptonů. Měření účinného průřezu produkce Higgsova bosonu je provedeno v datech z detektoru ATLAS, naměřených v proton-protonových (pp) srážkách o těžišťové energii 14 TeV v letech 2015-18 (tzv. Run 2). V disertaci je popsána aktualizace algoritmu rekonstrukce hmoty Higgsova bosonu. Uvedena je také problematika odhadu falešného (tzv. fake) tau-leptonového pozadí.

Dále se tato disertační práce věnuje hledání excitovaných tau leptonů. Předpokládá se kontaktní interakce excitovaných tau leptonů, což by bylo možné, kdyby fermiony byly spíše složené než elementární. Hledání excitovaných tau leptonů bylo provedeno v souboru dat sebraných detektorem ATLAS v pp srážkách během Run 2. Avšak, v těchto datech nebyly nalezeny žádné známky excitovaných tau leptonů. V rámci uvažovaného modelu se stupnicí složenosti $\Lambda = 10$ TeV, horní hranice hmoty excitovaného tau leptonu se odhaduje na 2 TeV.