

ABSTRAKT

Predložená práca sa zaoberá meraním nábojovej asymetrie z dát nazbieraných detektorom ATLAS počas Run 2. Doposiaľ sa vždy používali dáta zodpovedajúce jednému z rozpadových kanálov top kvarkového páru, buď rozpadový kanál s jedným alebo s dvomi leptónmi. Po prvýkrát sa využila kombinácia dát z oboch kanálov na spresnenie určenia nábojovej asymetrie. Hlavnou analyzáčnou metódou je tzv. fully Bayesian unfolding, ktorým sa extrahuje nábojová asymetria z nameraných spektier. Hodnota asymetrie je získaná pre celý súbor dát ale aj pre konkrétne podsúbory, ktoré prislúchajú určitým hodnotám diferenciálnych premenných ako invariantná hmotnosť top kvarkového páru ($m_{t\bar{t}}$), rýchlosť top kvarkového páru v smere osi zväzku v jednotkách rýchlosti svetla, $\beta_z^{t\bar{t}} = v_z^{t\bar{t}}/c$, a priečna hybnosť top kvarkového páru ($p_T^{t\bar{t}}$).

Jednotlivé kroky, z ktorých pozostáva analýza nameraných dát, sú detailne opísané. Použité techniky ako bootstrap metóda, dekorrelácie systematických parametrov či preváhovanie spektier buď na základe truth rozdelení alebo NNLO predpovedí, slúžia na korigovanie vplyvu systematických neurčitostí v prípade, že sú tieto neurčitosti nadhodnotené alebo podhodnotené. Rôzne dekorelačné schémy pre súbor systematických neurčitostí zložený zo systematických neurčitostí používaných v jedno- a dvojleptónovom rozpadovom kanáli boli otestované. Pomocou opísaných metód je určená celková hodnota neurčitosti pre namerané hodnoty asymetrie.

Pre dvojleptónový rozpadový kanál bola určená aj hodnota tzv. leptónovej asymetrie. Rovnako ako v prípade nábojovej asymetrie, bola jej hodnota získaná s použitím celého súboru dát a tiež ako funkcia diferenciálnej premennej ako invariantná hmotnosť leptónového páru ($m_{\ell\bar{\ell}}$), rýchlosť leptónového páru v smere osi zväzku v jednotkách rýchlosti svetla, $\beta_{z,\ell\bar{\ell}}$, a priečna hybnosť leptónového páru ($p_{T,\ell\bar{\ell}}$).

Namerané hodnoty nábojovej či leptónovej asymetrie súhlasia v rámci neurčitostí s predpoveďou Štandardného modelu. Výsledky z inkluzívneho a diferenciálneho merania nábojovej asymetrie ako funkcie $m_{t\bar{t}}$ sú použité na odvodenie povolených hodnôt Wilsonových koeficientov prislúchajúcich k operátorom v efektívnej teórii poľa (EFT). Povolené intervaly hodnôt pre Wilsonove koeficienty sú tiež určené za pomoci výsledkov z merania tzv. energetickej asymetrie, ktorej meranie je citlivé na iné oblasti v priestore EFT operátorov a teda prináša dodatočné informácie spresňujúce rozsah intervalov získaných z merania nábojovej asymetrie.