

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Studium kolektivních jevů pomocí azimutálních korelací nabitých částic v malých srážkových systémech</b>
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Daniel Mihatsch
<b>Typ práce:</b>	diplomová práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra fyziky
<b>Oponent práce:</b>	Mgr. Martin Rybář, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	UČJF MFF UK

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b> <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	<b>průměrně náročné</b>
<b>Předmětem předložené diplomové práce je studium kolektivity ve srážkách protonů a protonů s ionty na urychlovači LHC, zejména pak studium vlivu jetů a dalších tzv. non-flow efektu na měření korelací. Téma práce je velmi aktuální, v současné době existuje velké množství experimentálních měření z LHC kolaborací, které je možné použít na testování teoretických představ. Všechna tato měření se s přítomností non-flow efektů musí vypořádat.</b>	
<b>Splnění zadání</b> <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	<b>splněno</b>
<b>Zadání práce bylo splněno a doporučuji ji hodnotit stupněm B-velmi dobře</b>	
<b>Zvolený postup řešení</b> <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	<b>vhodný</b>
<b>Práce je systematická s jasně definovaným postupem. K metodě řešení nemám výhrady.</b>	
<b>Odborná úroveň</b> <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	<b>průměrná</b>
<b>Práce je svých rozsahem standardní a splňuje požadavky kladené na práci diplomovou. Velká část práce je věnována přehledu současných měření (kapitola 2). Tato část ovšem může být pro čtenáře neznalého tématu složitě pochopitelná, protože většina metod a proměnných je použita bez definic. Ty se nacházejí až později v kapitole 3. Tato část práce popisuje poměrně složité techniky přehledně, což svědčí o velmi dobrém rozhledu autora. Autorova vlastní práce je pak koncentrována do 4. a 5. kapitoly, kde prezentuje své výsledky simulací. Dosažené výsledky jsou originální a závěry mohou být využity později v měřeních. V samotné práci bych uvítal více diskuze ohledně fyzikální interpretace těchto měření (hydrodynamický popis je v práci je lehce zmíněn).</b>	
<b>Formální a jazyková úroveň</b> <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	<b>výborná</b>
<b>Práce je logicky rozdělená a to do pěti kapitol, závěru a dodatku. Věcné a typografické chyby se téměř nevyskytují, práce je velmi dobrá i po grafické stránce. Práce je psaná velmi dobrou angličtinou což usnadní použití dosažených výsledků v rámci komunity.</b>	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**průměrné**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

**Teoretická část je standardního rozsahu s menším počet citací (33). V samotné textu bych uvítal více citací k původním článkům. Neshledal jsem ale žádné zásadní nedostatky.**

**Další komentáře a hodnocení**

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

**Z hlediska odborného je hlavním výsledkem práce studie ve 4. a 5. kapitole, kde autor pomocí simulací testuje příspěvek non-flow efektů do korelací v závislosti na multiplicitě, technice použité k extrakci velikosti korelace a nastavení metod potlačující non-flow efekty. Dále je přímo studován vliv jetů na určení velikosti korelací.**

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

- **Jak je definována celková multiplicita, tj. jaké je minimální  $p_T$  částic? Odečítáte počet částic tvořící jety? Podobně, jaké částice generované v Pythii používáte? Používáte jen nabitě stabilní částice? V 5.3.1 uvádíte, že ATLAS i ALICE používají  $0.3 < p_T < 3$  GeV, ATLAS většinou používá 5 GeV horní cut. Osa  $y$  na obrázku 5.3 vlevo uvádí  $c_2\{2\}$ , předpokládám, že jde ale o  $c_2\{4\}$ . Bylo by zajímavé ověřit jak se mění  $c_2\{4\}$  v závislosti na konfiguraci sub-event metody, tj. lépe rozumět chování na obrázku 5.8. Zkoušeli jste studovat vliv  $p_T$  jet (5 GeV v práci) na výsledek? Jedna posledních publikací ALASu (<https://arxiv.org/pdf/2303.17357.pdf>) ukázala poměrně značnou citlivost na definici jetu ( $p_T$  jetu a jeho konstituentů).**

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.



Datum: **26.5.2023**

Podpis: Martin Rybář