

Posudek školitele na bakalářskou práci Ondřeje Hofmana
„Kolektivní chování jaderné hmoty na urychlovači FAIR “

Ondřej Hofman se ve své práci věnuje problematice kolektivního chování hmoty, která vzniká ve srážkách těžkých iontů při vysokých energiích. Cílem práce je seznámení se se základy problematiky měření azimutálního rozdělení a jeho asymetrie, zejména pak tzv. eliptického toku.

Studium projevů kolektivního chování skrze měření tvaru azimutálního rozdělení produkce částic je v současné době naprosto klíčové téma pro v současné době běžící experimenty. Stejně důležité bude i v budoucnu pro experiment CBM na urychlovači FAIR, kde předpokládáme, že přinese důležité poznatky ohledně stavové rovnice extrémně stlačené jaderné hmoty. Vzhledem k tomu, že česká účast na experimentu CBM je soustředěna okolo detektoru PSD (Projectile Spectator Detector), který má sloužit k měření srážkové roviny, je pro nás tematika měření toku částic důležitá.

Cílem této bakalářské práce bylo, aby se student seznámil se základy fyziky srážek těžkých jader a technikami, které se používají pro měření především eliptického toku. Dalším cílem bylo seznámit se s detektorem PSD. Vzhledem k níže zmíněným skutečnostem se podařilo splnit první část, zatímco druhá část musela být pozměněna.

První rešeršní část práce obsahuje popis základních pojmů z oblasti těžkých srážek jader. Text pak dále pojednává o kolektivitě a měření koeficientů azimutálních asymetrií, z nichž největší důraz je kladen na eliptický tok v_2 . Student se také věnuje některým vyloženě technickým aspektům jako jsou korekce na akceptanci a neefektivitu detektoru a způsoby, jak eliminovat tak zvané non-flow efekty. Celkově je text poměrně rozsáhlý a na dobré jazykové úrovni. V některých pasážích je vidět, že porozumění tématu by mohlo jít více do hloubky, ale jedná se na poměry bakalářské práce o poměrně složitá témata.

V druhé části práce bylo původně plánováno zúčastnit se simulací a kalibrování detektoru PSD. Vzhledem k ruské invazi na Ukrajinu však došlo k ukončení spolupráce s ruskými institucemi ze strany laboratoře GSI, čímž byl projekt PSD efektivně ukončen. Namísto práce na PSD, se nám naskytla možnost postavit náhradní detektor v naší vlastní režii. Jedním z klíčových problémů, které řešíme, je rozlišení srážkové roviny a to, jaký vliv na něj bude mít materiál iontovodu, který je vyvíjen na fakultě strojní ČVUT. Student se tak nakonec věnoval přípravě modelu polohovatelné části (kolene) iontovodu a jeho převodu do programu GEANT.

Dle mého názoru Ondřej úspěšně splnil zadání obou částí i přesto, že v teoretické části by se dalo v některých místech jít do větší hloubky. Velmi ale oceňuji jeho práci v druhé části, které věnoval velké úsilí. Aby mohl tuto práci dokončit, musel se velmi krátkém čase naučit pracovat s nástroji jako je Autocad a GEANT. Díky jeho práci máme v současné době realistický model polohovatelné sekce iontovodu a budeme schopni simulovat vliv sekundární produkce částic na rozlišení srážkové roviny. Simulace nám zároveň umožní optimalizovat návrh iontovodu. Kombinace prezentované teoretické a praktické části dává dobrý předpoklad pro to, aby student mohl tuto studii provést ve své návazné diplomové práci a výrazně tak přispět k návrhu nového detektoru.

Celkově se tedy dle mého názoru jedná o kvalitní práci, která obsahuje i studentův originální příspěvek. Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji ji ohodnotit stupněm A-výborně.

V Praze dne 20.1.2023


Petr Chaloupka
FJFI ČVUT v Praze