

Proton, jeden ze základních stavebních kamenů atomů, byl objeven okolo roku 1920. Jeho struktura byla od té doby intensivně studována zejména s pomocí srážkových proton-protonových experimentů. K hlavnímu pokroku došlo, když byly provedeny experimenty na světově prvním srážecí hadronů ISR v CERN, který byl v provozu v letech 1971 až 1984. Porozumění struktury a vzájemnému působení této subatomární částici však zůstávalo značně neúplné. Pouze velice obecné modely byly k dispozici, zejména v případě vyšších srážkových energiích, kdy existovaly velmi rozdílné druhy srážek. Modely pružných srážek zahrnovaly některé velice zjednodušující předpoklady nejasného fyzikálního významu. Vliv těchto předpokladů na fyzikální interpretaci se začal studovat, a určitého pokroku se dosáhlo, když byl navržen eikonálový model, který mimo jiné umožnil studovat závislost pružných srážek na hodnotách příslušného srážkového parametru od samého počátku. Avšak i když některé nové výsledky byly získány, mnoho nezodpověděných otázek zůstalo. Srážkový proces byl, např., označen jako pravděpodobnostní, ale příslušné pravděpodobnosti nebyly dostatečně definovány a určeny. Předkladaná práce proto obsahuje přehled současných různých popisů pružných srážek hadronů týkajících se vlivu srážkového parametru a příslušnou diskuzi ohledně důsledků a oprávněnosti několika důležitých předpokladů. Eikonálový model byl zobecněn a demonstrován na experimentálních datech při 53 GeV a pak aplikován také na nově získané výsledky při 8 TeV. Je proto popsán i současný experiment TOTEM (na urychlovači LHC v CERN) určený k měření pružných srážek protonů a difrakčních procesů při nejvyšších energiích, kterých kdy bylo dosaženo. Dále je identifikováno několik důležitých otevřených problémů omezujících pokrok v dané oblasti výzkumu. Krátce je pak popsán nový pravděpodobnostní kolizní model částic, s jehož pomocí lze vzít do úvahy systematicky závislost pružných srážek na srážkovém parametru v analýzách příslušných experimentálních dat. Je také ukázáno, že s jeho pomocí by se mohlo dosáhnout nového a hlubšího porozumění vlastnostem a interakcím fundamentálních částic.