

---

# Experimenty ve Fermilab objevily vzácnou nepárovou produkci top kvarku

---

## Experimenty ve Fermilab objevily vzácnou nepárovou produkci top kvarku

Batavia, Illinois – Vědci z experimentů CDF a DZero ve Fermiho národní urychlovačové laboratoři, provozované americkým ministerstvem pro energetiku, pozorovali srážky částic s nepárovou produkcí top kvarku, tzv. 'single top kvark'. Tento objev nepárové produkce top kvarku potvrzuje důležité parametry fyziky částic a je významný i pro probíhající pátrání po Higgsově bosonu na fermilabském urychlovači Tevatron, v současnosti největším provozovaném urychlovači částic na světě.

Až dosud byl top kvark pozorován pouze v interakcích zprostředkovaných silnou jadernou interakcí. V těchto interakcích top kvark vzniká vždy v párech. Nepárová produkce top kvarku, která je zprostředkována slabou jadernou interakcí a hůře se experimentálně detekuje, byla pozorována až nyní, téměř 14 let po objevu top kvarku v roce 1995.

Hledání nepárové produkce top kvarku svou obtížností dokonce překonává pověstné hledání jehly v kupce sena. Single top kvark vzniká pouze v jedné z 20 miliard proton anti-protonových srážek. Navíc je signál z těchto vzácných případů snadno napodobován jinými procesy, tzv. pozadím, které se vyskytují mnohem častěji.

“Pozorování nepárové produkce top kvarku je důležitým milníkem programu Tevatronu,” řekl

Dr. Dennis Kovar, náměstek ředitele Úřadu pro vědu při americkém ministerstvu pro energetiku. “Navíc, velmi citlivá a úspěšná analýza je důležitým krokem při hledání Higgsova bosonu.”

Při objevu nepárové produkce top kvarku bylo nutné čelit výzvám, podobným jako při hledání Higgsova bosonu, při extrakci velmi slabého signálu z ohromného pozadí. Zdokonalené analyzační metody poprvé použité při objevu single top kvarku se nyní používají při hledání Higgsova bosonu. Navíc mají nepárová produkce top kvarku a Higgsův boson společné procesy přispívající do pozadí k jejich signálu a single top kvark sám je pozadím při hledání Higgsovy částice. Kvůli objevu nepárové produkce top kvarku strávili fyzici z experimentů CDF a DZero roky na sobě nezávislým pročištváním výsledků proton anti-protonových srážek zaznamenaných jejich experimenty. Každý z týmů identifikoval několik tisíc případů, které vypadaly tak, jak podle očekávání experimentátorů měl signál z nepárové produkce top kvarku vypadat. Sofistikovaná statistická analýza a podrobné modelování pozadí ukázaly, že signál skutečně obsahovalo několik set případů. Oba týmy pak 4. března poslaly své nezávislé výsledky do časopisu Physical Review Letters.

Již dříve oba experimenty zveřejnily předběžné výsledky hledání nepárové produkce top kvarku. Od té doby experimentátoři více než zdvojnásobili objem zpracovaných dat, optimalizovali jejich výběr a metody jejich analýzy, což umožnilo dosažení tohoto objevu.

Pro každý z obou experimentů nyní pravděpodobnost, že naměřený signál je pouze imitován případy pozadí, dosahuje hodnot jedné ku téměř čtyřem milionům, což oběma experimentům umožnilo ohlásit objev, který dláždí cestu k dalším objevům.

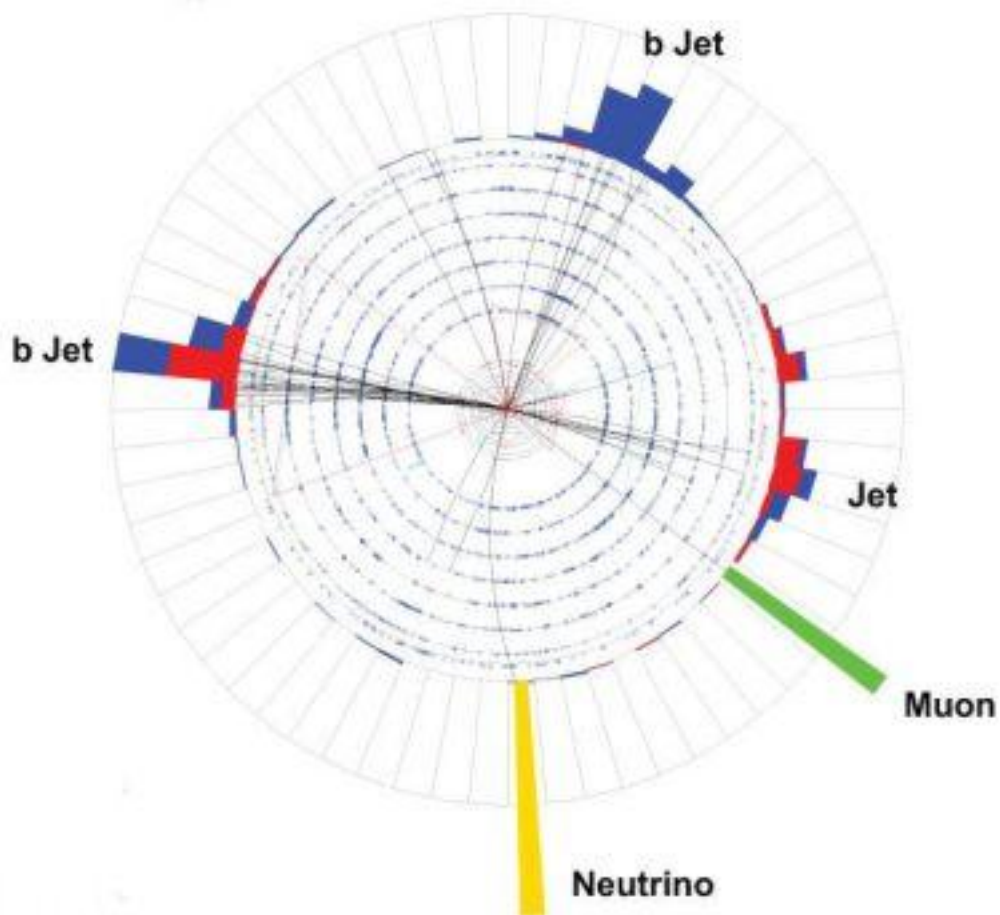
“Jsme nadšen, že CDF a Dzero dosáhly tohoto cíle,” řekl ředitel Fermilabu Pier Oddone. “Obě kolaborace pátraly po tomto vzácném procesu posledních patnáct let, hledání začalo již před objevem top kvarku v roce 1995. Podrobné zkoumání těchto subatomárních procesů může otevřít okno do světa fyzikálních jevů za Standardním modelem.”

Fermilab (Fermi National Accelerator Laboratory), laboratoř amerického ministerstva pro energetiku (U.S. Department of Energy, DOE) nacházející se u Chicaga provozuje Tevatron, urychlovač částic s největší energií svazků na světě.

Samotný Fermilab je spravován aliancí Fermi Research Alliance LLC na základě smlouvy s DOE.

CDF je mezinárodním experimentem s 635 fyziky z 63 institucí 15 zemí. DZero je mezinárodním experimentem čítajícím 600 fyziků z 90 institucí v 18 zemích. Oba experimenty jsou financovány Úřadem pro vědu amerického ministerstva pro energetiku (DOE's Office of Science), americkou národní vědeckou nadací (National Science Foundation) a řadou mezinárodních grantových agentur. Účast českých fyziků na DZero experimentu je/byla hrazena z grantů Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a Grantové agentury České republiky (GA ČR).

Originál tiskové zprávy



*This proton-antiproton collision, recorded by the DZero collaboration, is among the single top quark candidate events. The top quark decayed and produced a bottom quark jet (b jet), a muon and a neutrino. Credit: DZero collaboration.*

© Fermilab

převzato: <http://www.fnal.gov/pub/presspass/images/Single-Top-Quark-2009.html>