

CMS subdetektoriai ir įdomesni nauji rezultatai

CMS Subdetectors and Selected New Results

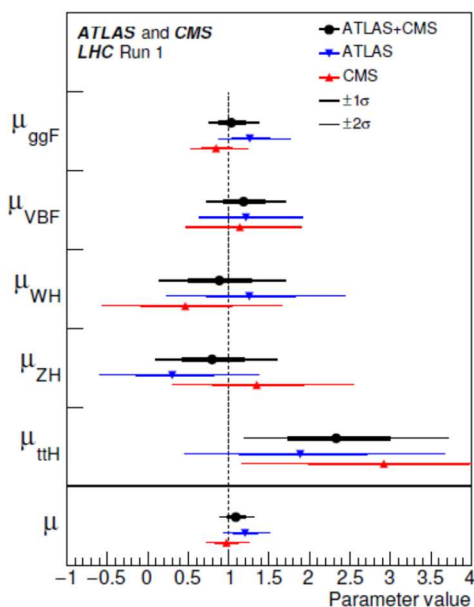
Aurelijus Rinkevičius^{1,2}, CMS kolaboracija²

¹Vilniaus universitetas, Branduolių ir elementariųjų dalelių fizikos centras, Saulėtekio al. 3, 10222 Vilnius, Lietuva

²CERN, CH-1211 Geneva 23, Switzerland

aurelijus.rinkevicius@cern.ch

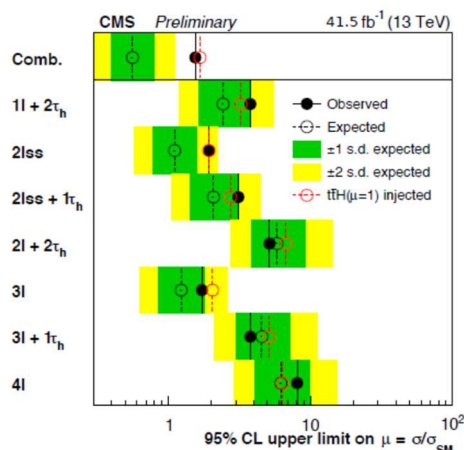
Kompaktiškas miuonų solenoidas (Compact Muon Solenoid, CMS) yra vienas iš dviejų bendrosios paskirties dalelių detektorių prie Didžioji hadronų greitintuvo (Large Hadron Collider, LHC) CERNe, Šveicarija. LHC mašina neseniai baigė antrąjį veikimo etapą (Run 2). Šiuo metu vyksta surinktų fizikos duomenų tyrimai apimant visą antrąjį paleidimo etapą bei intensyvus ruošimasis CMS antrosios fazės atnaujinimui kartu su Didelio šviesio didžiojo hadronų greitintuvo (High-luminosity LHC, HL-LHC) parengimo darbais.



1 pav. Išmatuoti H pagaminimo būdų stipriai su visais 7+8 TeV pirmojo paleidimo duomenimis, žiūrėti [1]

CMS detektorius yra sudarytas iš penkių pagrindinių subdetektorių sistemų, kurių kiekviena turi bent po dviejų skirtingų technologijų subdetektorius. Taigi, CMS antrosios fazės atnaujinimas apims gana platų naujų technologijų spektrą bei intensyvius R&D bei konstravimo darbus. Pagrindinės naujos sistemos apims didesnio tankio puslaidininkinį trekerį, didelio granularumo kalorimetrą (HGCAL) bei skaitinį, realaus laiko trekų filtravimą, kuris siejasi su trekerio modifikacijomis ir specialios konstrukcijos skaičiavimo lustais. Vien pikselinė puslaidininkinio trekerio dalis turės du milijardus nuskaitymo kanalų (dabar — 124 milijonai), tęsis toliau palei spindulio vamzdį ir bus didesnio tankio ir mažesnio materijos biudžeto. Tokie detektorių kūrimai kelia daug iššūkių ir reikalauja ilgo laiko. Žinoma, kad visas kompleksinio detektoriaus duomenų srautas išaugs bent 10 kartų, o Mūro dėsnis

(Moore's law), ypač remiantis dabartine technikos evoliucija, nepasieks reikalingų pajėgumų iki 2026-ųjų — sprendimų yra ieškoma, kur naujos skaičiavimo architektūros yra potencialiai galimas sprendimas.



2 pav. $t\bar{t}H$ multieleptoninių kategorijų išmatuoti CL_s kriterijai su $41,5 \text{ fb}^{-1}$ integruotu šviesiu (2017-ųjų duomenys) prie 13 TeV, žiūrėti [2, 3, 4, 5].

Prieš septynis metus atrastas 125-GeV masės Higgso bozonas tampa vienu iš svarbiausių naujų įrankių eksperimentatorių rankose, kuris gali atverti duris naujai fizikai (Beyond the standard model, BSM). Viena vertus tolesnis Higgso bozono nagrinėjimas, 1 pav., yra svarbi užduotis, nes Higgso sąryšio konstantos, 2 pav., ir Lorencio struktūra gali būti jautrūs neatrastai fizikai arba BSM Higgso komponentei. Kita vertus, Higgso unikali savybė rištis su dalelėmis dėl jų masės turi leisti reakcijoms pagaminti dar neatrastas naujas daleles. Vienos iš tokių galimų dalelių yra tamsioji medžiaga, tiksliau — jos kvantai.

Reikšminiai žodžiai: CMS, LHC, pikselinis trekeris, CMS antroji fazė, $t\bar{t}H$, top kvarkas, Higgs bozonas, efektyvinė sąveika, multivariacinė analizė.

Literatūra

- [1] G. Aad *et al.* [ATLAS and CMS Collaborations], JHEP 1608, 045 (2016) doi:10.1007/JHEP08(2016)045.
- [2] CMS Collaboration [CMS Collaboration], CMS-PAS-HIG-18-019.
- [3] A. M. Sirunyan *et al.* [CMS Collaboration], Phys. Rev. Lett. 120, no. 23, 231801 (2018) doi:10.1103/PhysRevLett.120.231801, 10.1130/PhysRevLett.120.231801 [arXiv:1804.02610 [hep-ex]].
- [4] A. M. Sirunyan *et al.* [CMS Collaboration], JHEP 1903, 026 (2019) doi:10.1007/JHEP03(2019)026 [arXiv:1804.03682 [hep-ex]].
- [5] A. M. Sirunyan *et al.* [CMS Collaboration], JHEP 1808, 066 (2018) doi:10.1007/JHEP08(2018)066 [arXiv:1803.05485 [hep-ex]].