|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. évi Csoportbeszámoló | | | |
| **Hadronfizika kutatócsoport** | | | |
| A csoport tagjai | | FTE | Megjegyzések |
| Vértesi Róbert, PhD | tud. munkatárs | 1 | Csoportvezető |
| Siklér Ferenc, MTA doktora | tud. tanácsadó | 1 | osztályvezető |
| Bencédi Gyula, PhD | tud. munkatárs | 1 | fokozatszerzés 2020-ban |
| Aditya Nath Mishra, PhD | tud. munkatárs | 0.8 | márciustól |
| Varga Zoltán, MSc | egyéb kutató | 0.2 | októbertől |
| Hegyi Sándor | technikus | 1 |  |
| Varga-Kőfaragó Mónika | tud. munkatárs | - | távollét |
| Pálla Gabriella | professor emerita | - |  |
| Gyulai László, MSc. | PhD hallgató | 0,5 | BME TTK Fizikus doktori iskola |
| Surányi Olivér, MSc | PhD hallgató | 0,5 | ELTE TTK Fizikus doktori iskola |
| Rádl Attila, MSc | PhD hallgató | 0,5 | ELTE TTK Fizikus doktori iskola |
| Sudár Ákos, BSc | MSc hallgató | 0,5 | BME GPK |
| Frajna Eszter, BSc | MSc hallgató | 0,2 | BME TTK Fizikus |
| Misák Anett, BSc | MSc hallgató | 0,2 | ELTE TTK Fizika |
| Szigeti Balázs Endre, MSc | PhD hallgató | 0,2 | ELTE TTK Fizikus doktori iskola |
| Sándor Szende | BSc hallgató | 0,2 | ELTE TTK Fizika |
| Gémes Antal | Egyetemi hallgató | 0,2 | Cambridge University; 3 hónap |
| Fodor Zoltán, kandidátus | külső | - |  |
| Futó Endre, kandidátus | külső | - |  |
| Jancsó Gábor, MTA doktora | külső | - |  |
| Kecskeméti József, kandidátus | külső | - |  |
| Seres Zoltán, kandidátus | külső | - |  |
| Összesen | | 8,0 |  |

# 1. Tudományos eredmények

## Nemzetközi referált folyóiratcikkek (**Félkövéren jelölendő a maximum 2 legjelentősebb**)

1. CMS Collaboration, **„Study of central exclusive π+π− production in proton-proton collisions at √s = 5.02 and 13 TeV”**. Eur. Phys. J. C **80** (2020) 718
2. ALICE Collaboration, **“Production of light-flavor hadrons in pp collisions at √s = 7 and √s = 13 TeV”**, accepted in Eur. Phys. J. C (2020), arXiv:2005.11120 [nucl-ex].
3. G. Tambave, J. Alme, G.G. Barnaföldi, ... Á Sudár *et al.*, “Characterization of monolithic CMOS pixel sensor chip with ion beams for application in particle computed tomography”, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A **958 (**2020) 162626, <https://doi.org/10.1016/j.nima.2019.162626>
4. A. Johan, G. G. Barnaföldi, ..., Á. Sudár *et al.*, “A High-Granularity Digital Tracking Calorimeter Optimized for Proton CT”, Frontiers in Physics **8** (2020) 460, https://doi.org/10.3389/fphy.2020.568243
5. 45 ALICE kollaborációs publikáció
6. 92 CMS kollaborációs publikáció
7. 3 PHENIX kollaborációs publikáció

## Tudományos könyvek, könyvfejezetek

1. A. Gémes, R. Vértesi, G. Papp, G. G. Barnaföldi, “Scaling properties of jet-momentum profiles with multiplicity”, Gribov-90 Memorial Volume: Algebraic Methods in QFT (2020), e-Print: 2008.08500 [hep-ph].
2. Frajna E., Vértesi R., “Nehéz kvarkok keletkezése az LHC ALICE kísérleténél”, Fizikai Szemle 70, 7-8 (2020) 249.

## 1.3. Szellemi alkotások

### 1.3.1. Megadott nemzeti oltalmak

### 1.3.2. Megadott külföldi oltalmak

### 1.3.3. Értékesített szabadalmak

### 1.3.4. Szerzői jogvédelem alá tartozó alkotások

# 2. Tudományos potenciál

## 2.1. Nemzetközi meghívott konferencia-előadások (online rendezvény esetén webcím is szükséges)

1. O. Surányi, “Central exclusive and diffractive physics measurements at CMS and TOTEM”, 40th International Conference on High Energy Physics (online), <https://indi.to/sSHqN>
2. R. Vértesi (ALICE collaboration): “Jet measurements with ALICE: substructure, dead cone, charm jets”, [8th Edition of the Large Hadron Collider Physics Conference](https://indico.cern.ch/event/856696/), 25-30 May 2020, Paris, France (online), <https://indi.to/6h6H3>
3. L. Gyulai, “Heavy-flavour production in proton-proton collisions with the ALICE experiment”, 5th International Conference on Particle Physics and Astrophysics (online), 2020-10-07, https://indico.particle.mephi.ru/event/35/contributions/2368/
4. A. N. Mishra, “Sudden increase in the degrees of freedom in dense QCD matter”, 5-9-2020, 9th International Conference on New Frontiers in Physics (ICNFP 2020), <https://indi.to/cK9M4>

## 2.2. Témavezetőként pályázaton elnyert támogatás (az adott évre eső összesített összeg tört évre hónap arányosan, M Ft)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Projektvezető | Vértesi R. | Siklér F. |  |  |
| A pályázat címe | OTKA FK | OTKA K |  |  |
| A pályázat kiírója | NKFIH | NKFIH |  |  |
| A pályázat kódja | FK\_19 | K\_18 |  |  |
| Egyedi azonosító | FK 131979 | K 128786 |  |  |
| Projekt címe | Kollektív jelenségek és a sokparton-kölcsönhatás vizsgálata LHC-energiákon keletkező kis rendszerekben könnyű és nehéz kvarkokkal | Az erős kölcsönhatás innovatív vizsgálata a CERN CMS kísérletben |  |  |
| Döntés dátuma |  | 2018.09.05. |  |  |
| A megvalósítás kezdete | 2019-12-01 | 2018.09.01. |  |  |
| Tervezett befejezés dátuma | 2023-11-30 | 2022.08.31 |  |  |
| A pályázat teljes összege (M Ft) | 18,234 | 18,192 |  |  |
| Igényelt támogatási összeg (M Ft) | 18,234 | 18,192 |  |  |
| Megítélt támogatás (M Ft) | 18,234 | 18,192 |  |  |
| Adott évre eső összesített összeg **(**M Ft**)** | 4,5585 | 4,668 |  |  |
| Vezető intézmény | Wigner FK | Wigner FK |  |  |
| Résztvevők | Vértesi Róbert, Bencédi Gyula,  Varga Zoltán,  Frajna Eszter, Gyulai László | Siklér Ferenc  Horváth Dezső  Veszprémi Viktor  Surányi Olivér  Hajdu Csaba  Rádl Attila |  |  |

## 2.3. Ösztöndíjak (MTA Bolyai, ÚNKP, Kooperatív Doktori Program)

## 2.4. Külső megrendelésből, szakértői szolgáltatásból és szabadalmakból származó bevétel (M Ft, adott évre eső összeg, tört évre hónap arányosan)

## 2.5. Társszerző intézmények (Az aktuális évben közös cikk)

2.5.1. Külföldi

1. A CERN-ALICE együttműködés tagintézményei, kb. 175
2. CERN CMS kísérlet tagintézményei, nagyjából 150
3. Bergen pCT együttműködés: Bergen University és számos más intézet
4. BNL PHENIX kísérlet tagintézményei

2.5.2. Magyar

1. ELTE, Budapest
2. Debreceni Egyetem
3. Atomki, Debrecen
4. BME, Budapest
5. Eszterházy Károly Egyetem Károly Róbert Campus, Gyöngyös

# 3. Tudományos közélet

## 3.1. Tudományos fokozat, illetve cím megszerzése az aktuális évben

# 1. Bencédi Gyula, PhD (ELTE TTK Fizikus)

## 3.2. Tudományos rendezvények (online rendezvény esetén webcím is szükséges)

### 3.2.1. Nemzetközi rendezvényen tartott előadások

1. R. Vértesi: “Scaling properties of jet-momentum profiles with multiplicity”, 20th Zimányi School (online), 2020-12-10, <https://indi.to/XfQD3>
2. L. Gyulai (ALICE collaboration), “Heavy-flavour production in proton-proton collisions with the ALICE experiment”, 20. Zimányi School Winter Workshop 2020 (online), 2020-12-10, https://indi.to/kRNXw
3. A. N. Mishra, “Study of degrees of freedom in dense QCD matter using Color String Percolation Model”, 20th Zimányi School Winter Workshop 2020 (online), 2020-12-8, https://indi.to/F64L6
4. Á. Sudár (pCT collaboration), “A High-Granularity Digital Tracking Calorimeter Optimized for Proton CT”, Zimányi School Winter Workshop 2020 (online), 2020-12-10, <https://indi.to/Ffg3r>
5. A. Misák, “Probing the underlying event with identified heavy-flavor triggers”, Zimányi School Winter Workshop 2020 (online), 2020-12-10, <https://indi.to/hf7wb>
6. Sz. Sándor, “Heavy flavour jet production vs event activity in simulations”, Zimányi School Winter Workshop 2020 (online), 2020-12-10, https://indi.to/44FYd

### 3.2.2. Nemzetközi proceedingsben megjelent cikkek

1. R. Vértesi (ALICE collaboration), “Jet measurements with ALICE: substructure, dead cone, charm jets”, PoS LHCP2020 (2021) 143, arXiv:2009.11228 [hep-ex].
2. L. Gyulai (ALICE collaboration), “Heavy-flavour production in proton--proton collisions with the ALICE experiment”, J.Phys.Conf.Ser. 1690 (2020) 1, 012165, arXiv: 2011.12686 [hep-ex].
3. O. Surányi (CMS), Recent CMS and CMS-TOTEM results on diffraction and exclusive production, PoS(ICHEP2020)508, 2020, arxiv:2002.06959 [hep-ex].

### 3.2.3. Nemzetközi rendezvényen bemutatott poszterek

1. A. N. Mishra, “Study of degrees of freedom in dense QCD matter using Color String Percolation Model”, DAE-BRNS HIGH ENERGY PHYSICS SYMPOSIUM 2020, 15-12-2020, <https://www.niser.ac.in/daehep2020/talkposter/Aditya_Mishra_POS_338_132.pdf>

### 3.2.4. Nemzetközi rendezvények szervezése

1. 20th Zimányi School - Winter Workshop on Heavy Ion Physics, December 7-11, 2020, Budapest, Hungary (online) : G. Bencédi, R. Vértesi

### 3.2.5. Hazai rendezvényen tartott előadások

# László Gyulai, "Investigating the underlying event with heavy quarks in the ALICE experiment" , Wigner NFO szeminárium , 2020. május 5.

# Antal Gémes, "High-resolution radio imaging of a gamma-ray blazar candidate using very-long-baseline interferometry" ,Wigner NFO szeminárium , 2020. június 14.

# Antal Gémes, "Scaling properties of jet-momentum profiles with multiplicity" , 2020. szeptember 15.

# F. Siklér: Study of double pomeron exchange -- exclusive production of charged hadron pairs in pp collisions, 24 Feb 2020, Budapest-Debrecen Meetings, online

# Szigeti Balázs Endre, “Angular Correlation Measurements in Ultra-relativistic Heavy-ion Collisions”, ELTE ÚNKP konferencia, 2020. 12. 14.

### 

### 3.2.6. Hazai proceedingsben megjelent cikkek

### 3.2.7. Hazai rendezvényen bemutatott poszterek

### 3.2.8. Hazai rendezvények szervezése

### 3.2.9. Egyéb meghívott előadások

1. A. N. Mishra, “Resonance (K\*(892)0 and 𝜙(1020)) production in minimum bias pp collisions at √s = 8 TeV and particle production mechanism using Pythia MC generator”, Wigner FK ELMO szeminárium, 24 April 2020.
2. A. N. Mishra, “Resonance (K\*(892)0 and 𝜙(1020)) production in minimum bias pp collisions at √s = 8 TeV and particle production mechanism using Pythia MC generator” , IIT Bhilai seminar talk, 23-11-2020.
3. R. Vértesi and F. Colamaria, “Updates and next steps - status report HFCJ”, ALICE Miniweek HF session, 24 Aug 2020.
4. A. Rádl: Leading cluster of jets with rapidity gap, 5th Yearly SMP-HAD Workshop, 11 Feb 2020, Geneva, CERN.
5. F. Siklér: Central exclusive production in pp collisions at 13 TeV, 5th Yearly SMP-HAD Workshop, 11 Feb 2020, Geneva, CERN.
6. F. Siklér: Central exclusive production in pp collisions at 13 TeV CMS Week, Physics plenary meeting, 17 Sep 2020
7. F. Siklér: Central exclusive production in pp collisions at 13 TeV CMS Week, TOTEM Phyics meeting, 24 Sep 2020

## 3.3. Szakértői tevékenység

### 3.3.1. Tanácsadói tevékenység (Itt a kormányszintű vagy ezzel egyenértékű országos és nemzetközi, nem megbízási díjért végzett szakpolitikai tanácsadó tevékenységet, bizottsági részvételt kell felsorolni.)

### 3.3.2. Opponensi vélemény, hazai

### 3.3.3. Opponensi vélemény, külföldre

### 3.3.4. Egyéni szaklektori vélemény, hazai (pl. folyóiratcikk referálás (x db))

### 3.3.5. Egyéni szaklektori vélemény, külföldre (pl. folyóiratcikk referálás (x db))

1. R. Vértesi : folyóiratcikk-referálás 3 db (2 Universe, 1 Particles)
2. F. Siklér: folyóiratcikk-referálás, 6 db (2 MLST, 3 PLB, EPJC)

### 3.3.6. Egyéb szakértői vélemény, hazai

1. ELTE kari TDK, Fizika: a bírálóbizottság elnöke a Nagyenergiás Kísérleti Fizika

### 3.3.7. Egyéb szakértői vélemény, külföldre

1. R. Vértesi: ALICE analízis-munkacsoport koordinátora (PAG HFCJ)
2. F. Siklér: Három CMS analízis értékelő bizottságában tag vagy elnök
3. G. Bencédi: ALICE cikk-előkészítő bizottság, elnök
4. E. Frajna: ALICE cikk-előkészítő bizottság, tag (D-h correlations 13 TeV pp)
5. R. Vértesi: ALICE cikk-előkészítő bizottság, tag (b-jets in pp and pPb)
6. R. Vértesi, ALICE analízis-értékelő bizottsági tag

## 3.4. Szakfolyóirat-szerkesztés

### 3.4.1. Szerkesztőségi tag nemzetközi szakfolyóiratban

1. R. Vértesi: MDPI Particles

### 3.4.2. Szerkesztőségi tag hazai szakfolyóiratban

### 3.4.3. Folyóirat vagy sorozatszerkesztés magyarul

### 3.4.4. Folyóirat vagy sorozatszerkesztés idegen nyelven

## 3.5. Részvétel tudományos testületben

### 3.5.1. Nemzetközi tudományos bizottság tagja

### 3.5.2. Nemzetközi tudományos bizottság vezetője

### 3.5.3. Hazai tudományos bizottság tagja

1. Siklér F: MTA Wigner FK Tudományos Tanács, elnökhelyettes
2. Siklér F: MTA Részecskefizikai Tudományos Bizottsága, tag

### 3.5.4. Hazai tudományos bizottság vezetője

1. Siklér F.: MTA Részecskefizikai Tudományos Bizottsága, elnök

# 4. Oktatás és ismeretterjesztés

## 4.1. Az intézetet és a tudományt népszerűsítő tevékenység

### 4.1.1. Nyilvános esemény megrendezése

### 4.1.2. Kulturális rendezvények

### 4.1.3. Ismeretterjesztő előadások

### 4.1.4. Tudományos ismeretterjesztő műsorok szerkesztése TV-ben, rádióban

## 4.2. A hazai felsőoktatásban végzett tevékenység

### 4.2.1. Rendszeres hazai felsőfokú oktatási tevékenységet végzők

Siklér F., Vértesi R.

### 4.2.2. Ebből doktori iskolákban oktatók

Siklér F., Vértesi R.

### 4.2.3. Doktori iskolát vezetők

### 4.2.4. Doktori iskolában törzstagok

### 4.2.5. Elméleti kurzusok

# Siklér F., Vértesi R., Válogatott fejezetek a nagyenergiás fizikából, ELTE TTK Fizikus MSc. (Pásztor G., Siklér F.)

# R. Vértesi, Numerikus módszerek és modellezés a nagyenergiás fizikában és az asztrofizikában, ELTE IK (Kozsik T.)

### 4.2.6. Gyakorlati kurzusok

1. Vértesi R., ELTE haladó labor: Nagyenergiás fizikai mérések, ELTE TTK Fizikus MSc. (Csanád M.)

## 4.3. Témavezetéssek

### 4.3.1. BSc témavezetések (név, témavezető, intézmény név, szak)

1. Misák Anett, Vértesi Róbert, ELTE TTK Fizika BSc.
2. Sándor Szende, Vértesi Róbert, ELTE TTK Fizika BSc.

### 4.3.2. MSc témavezetések (név, témavezető, intézmény név, szak)

1. Gyulai László, Vértesi Róbert, BME TTK Fizikus (kutatófizikus) MSc.
2. Frajna Eszter, Vértesi Róbert, BME TTK Fizikus (nanotechnológia) MSc.
3. Szigeti Balázs Endre, (ELTE fizikus, témavezető: Varga-Kőfaragó M, Nagy Márton)

### 4.3.3. PhD témavezetések (név, témavezető, doktori iskola, jelölendő, ha a doktorandusz már abszolutóriumot szerzett)

1. Gyulai László (BME TTK Fizika Doktori Iskola, témavezető: Vértesi R, Kis Dániel Péter)
2. Surányi Olivér (ELTE fizika PhD, témavezető: Siklér F és Veres IG)
3. Rádl Attila (ELTE fizikus, témavezető: Veres IG és Siklér F)

## 4.4. Szakdolgozatok (az aktuális évben)

### 4.4.1. TDK-dolgozat (név, dolgozat címe)

1. Sándor Szende (témavezető: R. Vértesi), “Kis ütköző rendszerek eseményaktivitás-függő vizsgálata b-kvarkok segítségével”, ELTE Tudományos diákköri dolgozat (2020).

### 4.4.2. BSc szakdolgozat (név, szakdolgozat címe)

1. Anett Misák (advisor: R. Vértesi, consultant: D. P. Kis), “Háttéresemény vizsgálata nehéz kvarkokkal az ALICE kísérletben”, BME Fizika BSc. thesis (2020).
2. Ákos Sudár (advisor: R. Kovács, consultants: M. Varga-Kőfaragó, D. R. C. Röhrich), “Measurement of the temperature distribution inside a calorimeter”, BME GPK, BSc. thesis (2020).

### 4.4.3. MSc szakdolgozat (név, szakdolgozat címe)

1. Eszter Frajna (advisor: R. Vértesi, consultant: G. Takács), “Correlations between D mesons and light hadrons in pp collisions at the ALICE experiment”, BME Fizikus MSc. thesis (2020).
2. László Gyulai (advisor: R. Vértesi, consultant: D. P. Kis), “Investigation of heavy-flavor jet structures with the ALICE experiment”, BME Kutatófizikus MSc. thesis (2020).
3. Szigeti Balázs Endre, “Angular Correlation Measurements in Ultra-relativistic Heavy-ion Collisions” (Témavezető: Varga-Kőfaragó Mónika, Belső konzulens: dr. Nagy Márton. Eötvös Loránd Tudományegyetem.)
4. 4.4.4. PhD disszertáció (név, értekezés címe)  
    1. Bencédi Gyula (témavezető: Lévai P., Barnaföldi G. G., konzulens: A. Ortiz Velasquez), “Study of charged pion, kaon, and (anti) proton production at high transverse momenta in pp and p-Pb collisions with the ALICE experiment at the CERN LHC”, ELTE TTK Fizika doktori iskola 2020, DOI: 10.15476/ELTE.2019.033.

# 5. Kutatói mobilitás, vállalati kapcsolatok

## 5.1. A kutatóhely vendégtevékenységet folytató munkatársai

### 5.1.1. Hazai egyetemen vagy kutatóintézetben

### 5.1.2. Hazai vállalatnál

### 5.1.3. Külföldi egyetemen vagy kutatóintézetben

# A. N. Mishra, IIT Bhilai, India, 5-11-2020 és 20-12-2020 között.

### 5.1.4. Külföldi vállalatnál

## 5.2. Vendégkutatók a kutatóhelyen

### 5.2.1. Hazai kutatók fél évnél rövidebb ideig

### 5.2.2. Hazai kutatók fél évnél hosszabb ideig

### 5.2.3. Külföldi kutatók fél évnél rövidebb ideig

### 5.2.4. Külföldi kutatók fél évnél hosszabb ideig

### 5.2.5. A kutatóhelyen más hazai kutatók által kutatómunkával eltöltött idő (emberhónap, 1 emberhónap kb. 180 munkaóra):

### 5.2.6. A kutatóhelyen külföldi kutatók által kutatómunkával eltöltött idő (emberhónap):

## 5.3. Vállalati kapcsolatok az aktuális évben

### 5.3.1. A kutatóhellyel szerződéses kapcsolatban álló közép- és kisvállalatok

### 5.3.2. A kutatóhellyel szerződéses kapcsolatban álló nagyvállalati partnerek

# 6. Egyéb eredmények

## Díjak, kitüntetések (pl. Állami kitüntetések, MTA díjak, ELFT díjak, Bolyai plakett. A Bolyai ösztöndíj nem ide, hanem a 2.4 pontba írandó.)

1. Sándor Szende, ELTE kari TDK II. helyezés

## 6.2. Megvalósult ipari alkalmazások

## 6.3. Kísérleti rendszer fejlesztése (ld. Egyéni teljesítményértékelés 1.7; excel táblázat 21. sor)