



ივანე ჯავახიშვილის  
სახელის  
თბილისის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტი  
IVANE JAVAKHISHVILI  
TBILISI STATE  
UNIVERSITY

მეშვიდე ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია  
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში  
თებერვალი 11-15    ENS 2019    February 11-15  
The Seventh Annual Conference In Exact and Natural Sciences



# KM3NeT ნეიტრინული პროექტის სტატუსი

რევაზ შანიძე<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> ფიზიკის დეპარტამენტი
- <sup>2</sup> მაღალი ენერგიების ფიზიკის ინსტიტუტი



- KM3NeT საერთაშორისო თანამშრომლობა
- თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში მიმდინარე კვლევები
- KM3NeT პროექტის 2019 წლის გეგმები
- დასკვნა

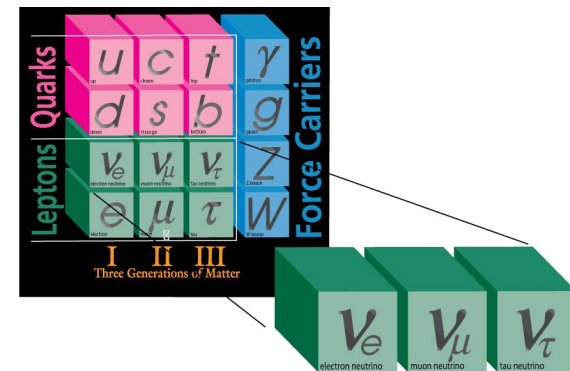
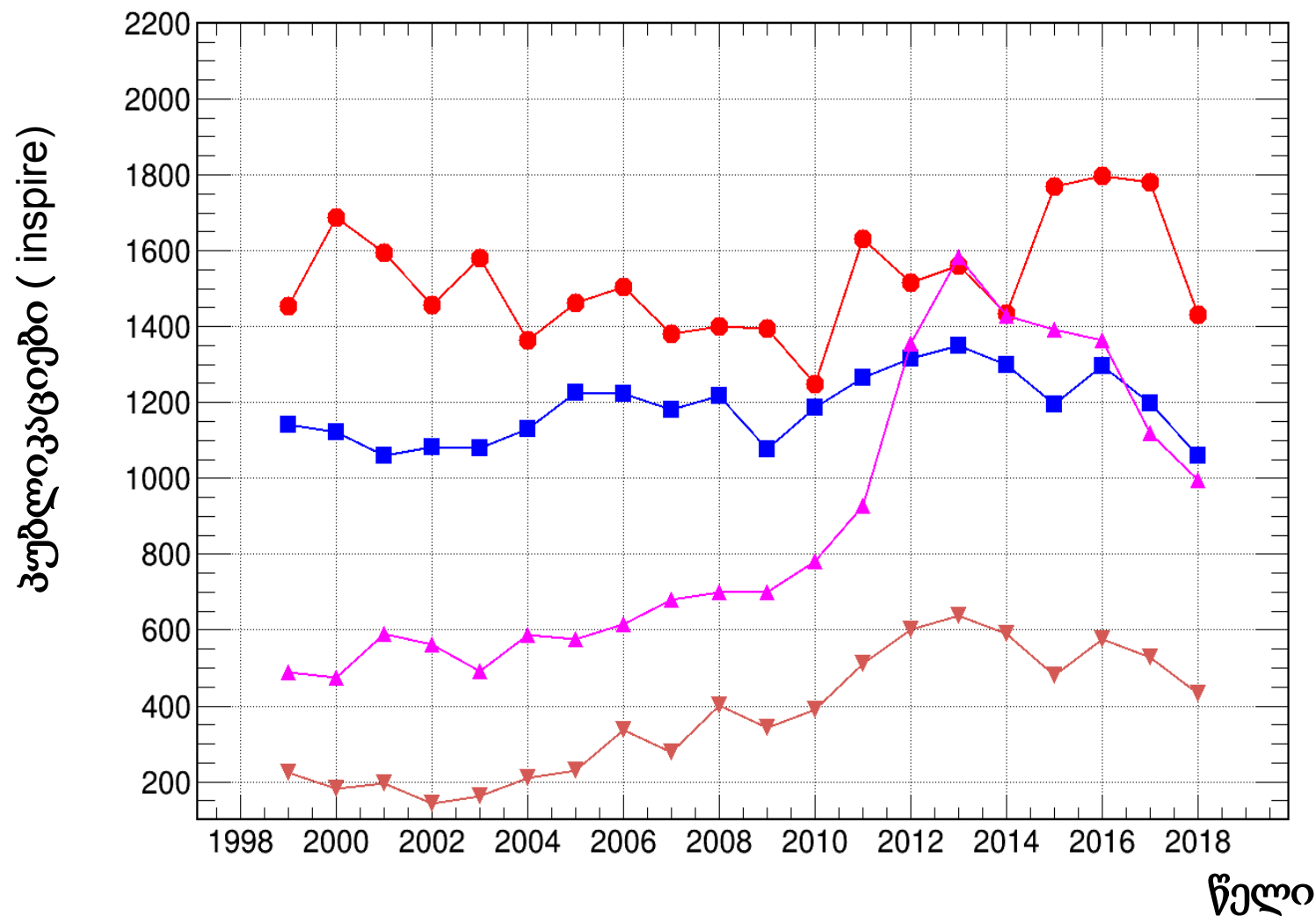
# ნეიტრინული პუბლიკაციები

მაღალი ენერგიების ფიზიკის ძირითადი ბაზა:



inspirehep.net

Find title {**neutrino**} and date {2018}



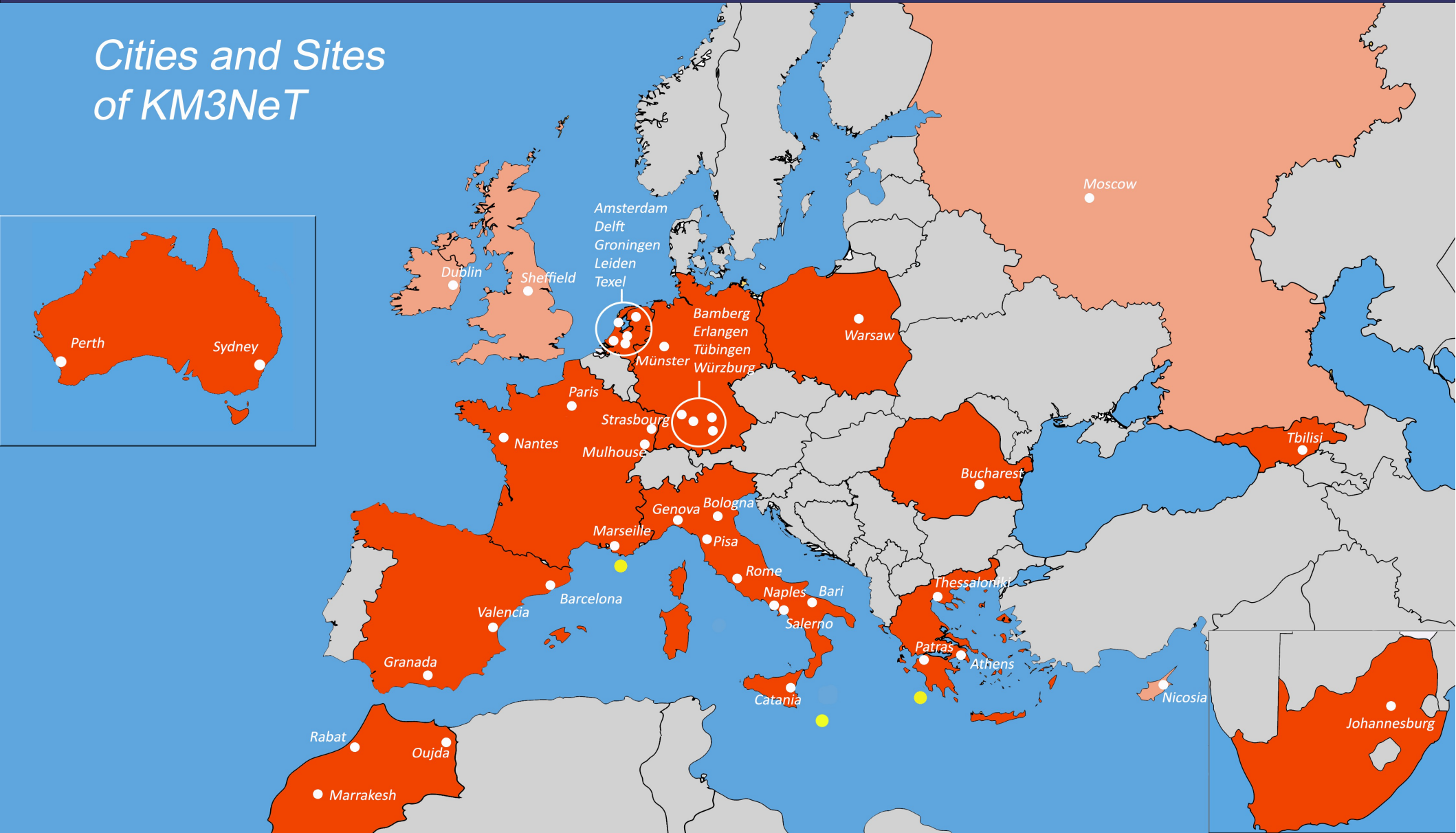
neutrino

Quark  
Higgs

top

# KM3NeT საერთაშორისო სამეცნიერო თანამშრომლობა

## Cities and Sites of KM3NeT

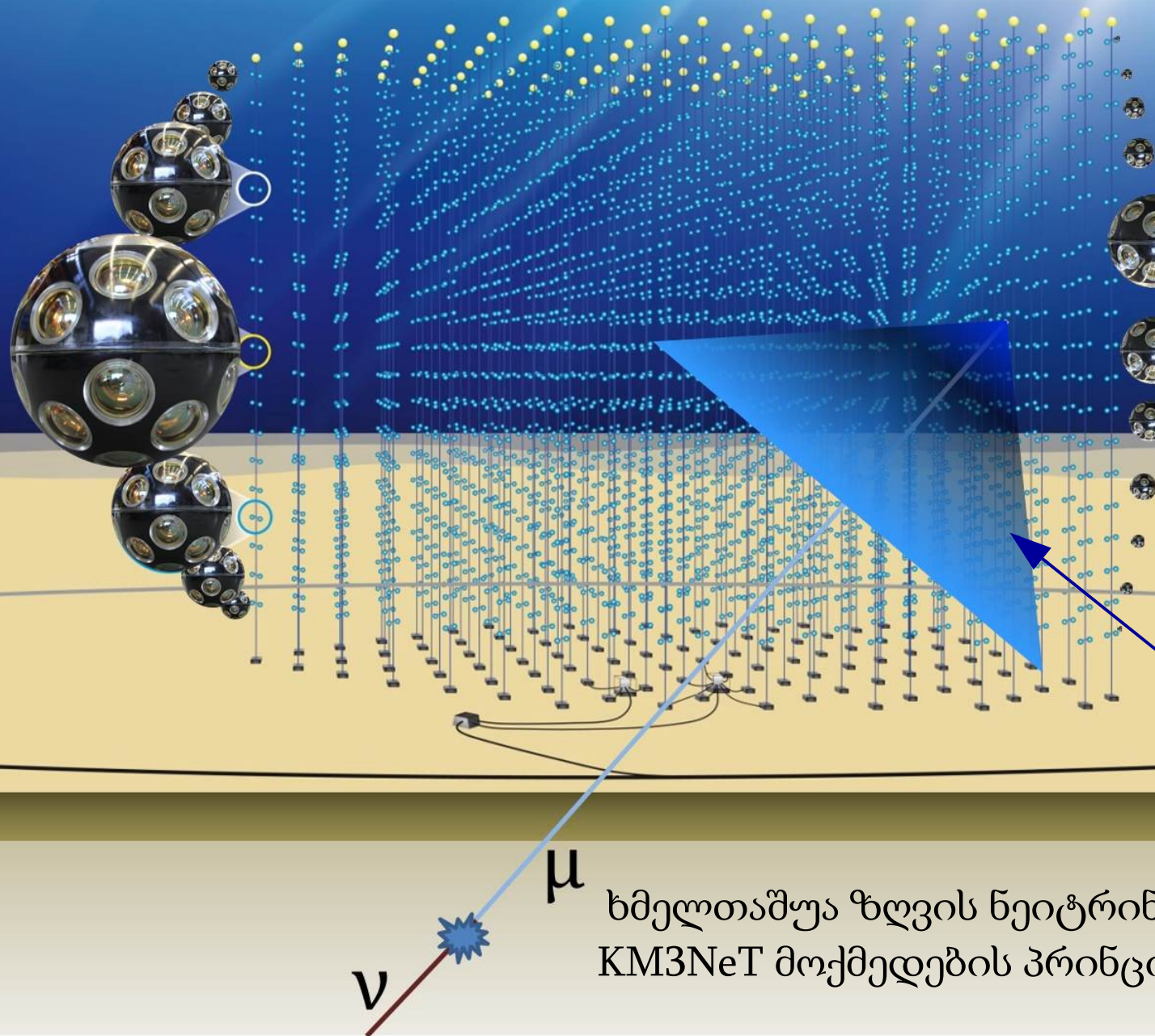


KM3NeT თანამშრომლობის წევრი ქვეყნები 2019 წლის დასაწყისისთვის.

2018 წელს თანამშრომლობას დაემატა ავსტრალიის 2 სამეცნიერო ცენტრი



# ხმელთაშუა ზღვის ნეიტრინული დეტექტორები



**KM3NeT** ტელესკოპის  
ოპტიკური მოდულები  
DOM

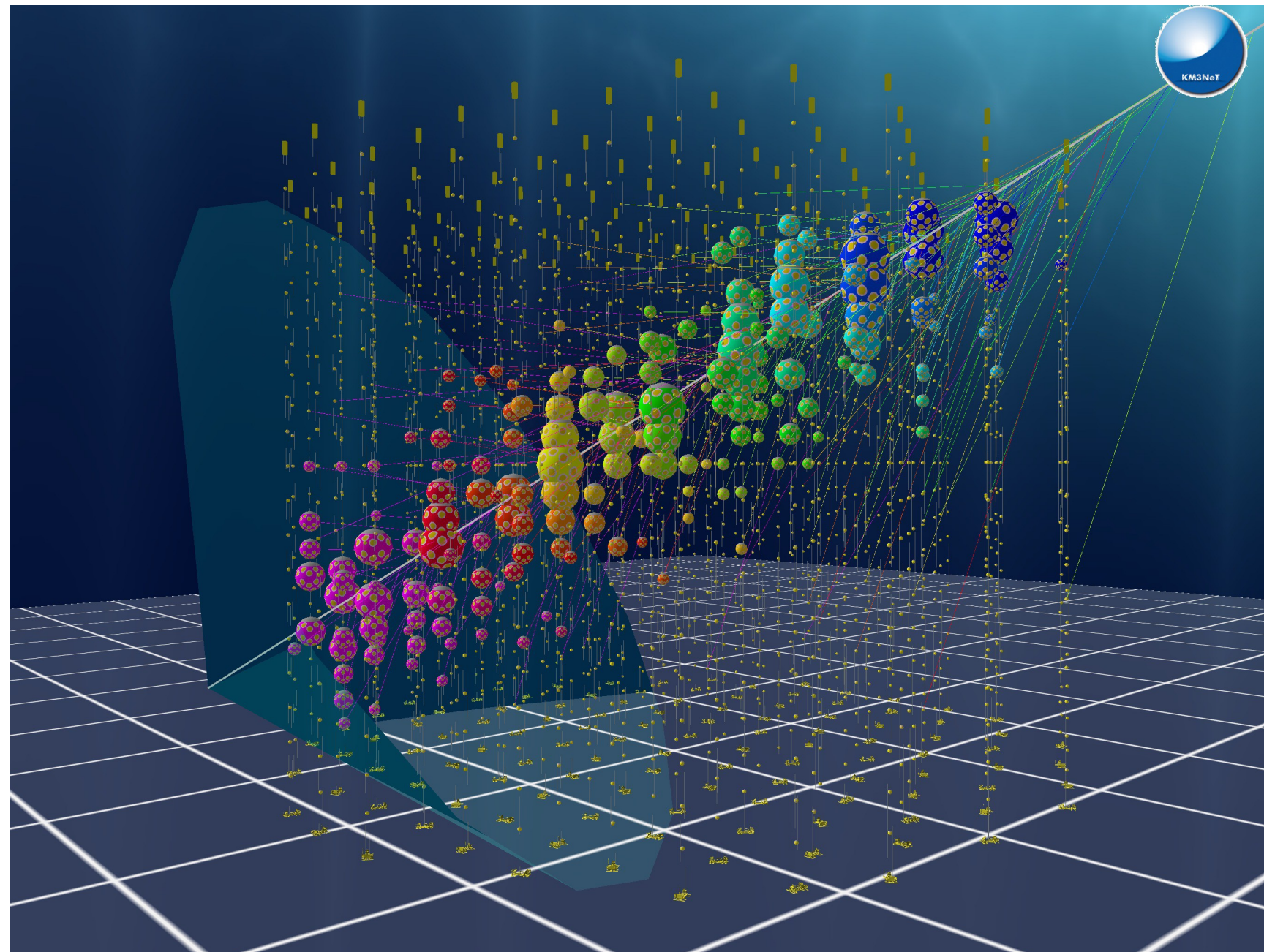
ტრაექტორის  
აღდგენა ხდება  
DOM-ებიდან  
მიღებული  
სიგნალები  
საშუალებით.

რელატივისტური  $\mu$ -ით  
გამოწვეული ჩერენკოვის  
გამოსხივება

$\nu$   $\mu$   
ხმელთაშუა ზღვის ნეიტრინული ტელესკოპის  
KM3NeT მოქმედების პრინციპი



# მიუონის აღდგენილი კვალი KM3NeT დეტექტორში

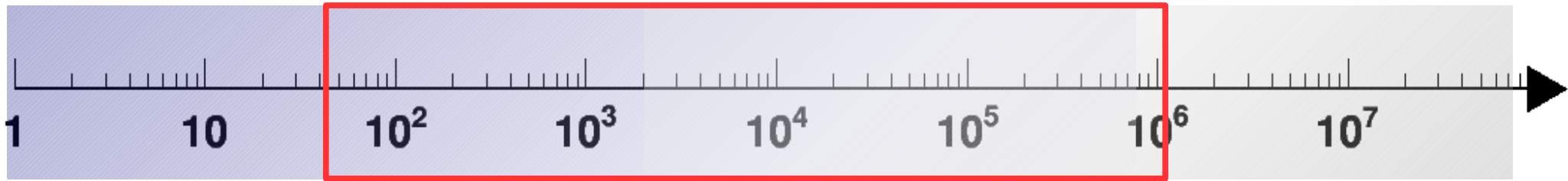


# KM3NeT დეტექტორები: ARCA და ORCA

მაღალი ენერგიის ნეიტრინო IC170922A:  
TXS 0506+056 ბლაზარი - მაღალი ენერგიების  
გამა გამოსხივების და ნეიტრინოების წყარო  
*Science 361 (2018) no.6398, eaat1378*

ასტროფიზიკური ნეიტრინოები:  
- კოსმოსური სხივების წყაროები  
- მაღალი ენერგიის ნეიტრინოების  
დუფუზური ნაკადები

**ARCA: Astroparticle Research with Cosmics in the Abyss**



**ORCA: Oscillation Research with Cosmics in the Abyss**

ნეიტრინოს ენერგია  $E_\nu$  [GeV]

ატმოსფერული ნეიტრინოები:

- ოსცილაციების შესწავლა
- მასური იერარქიის დადგენა
- ზეახალი ვარსკვლავის ნეიტრინული სიგნალი

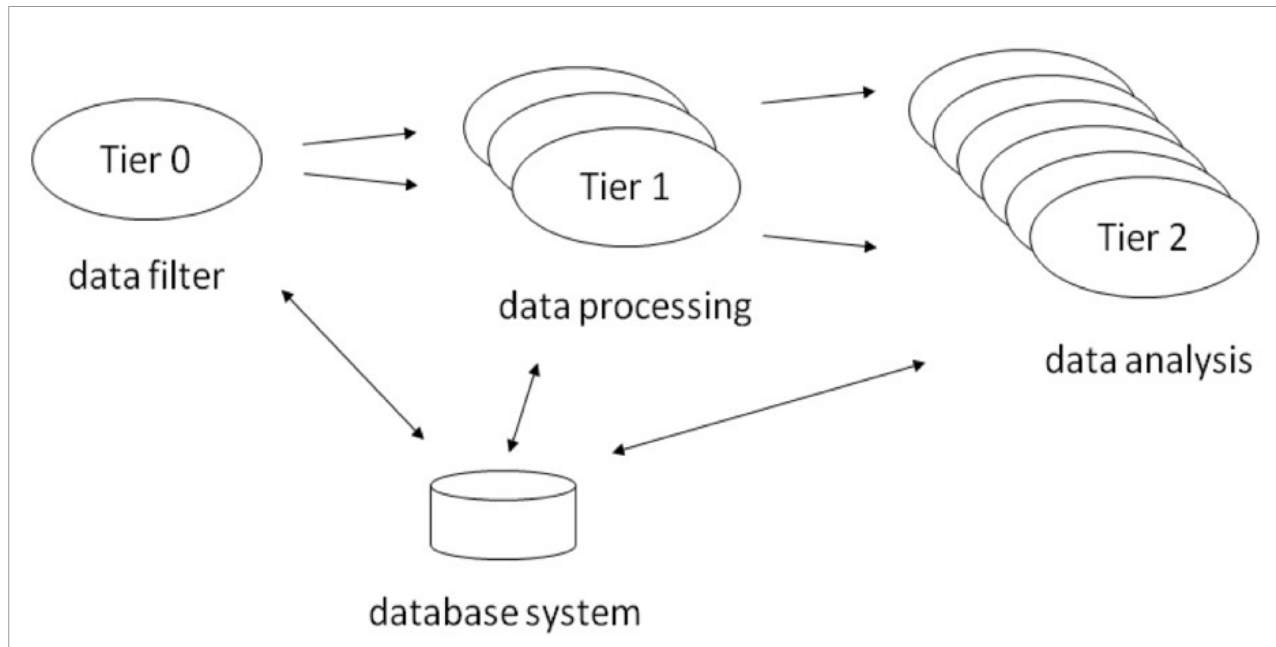
P2O პროექტი: ნეიტრინოების  
ნაკადი პროტონ-ORCA

ORCA დეტექტორის მახასიათებლების  
შესწავლა მაღალ (50 გეე – 1 პეე)  
ენერგიებზე.

- დეტექტორის ეფექტური ფართობი
- კუთხური გარჩევისუნარიანობა

# KM3NeT თანამშრომლობის კომპუტინგის სქემა

KM3NeT თანამშრომლობის კომპუტინგის მოდელი:



## Tier 0:

KM3NeT მონაცემების მიღება დეტექტორიდან და პირველადი ანალიზი.

## Tier 1:

კომპიუტერული ცენტრების რესურსები  
(ძირილადი: Lyon-CC)  
მონაცემების შენახვა:  
HPPS - სისტემები

**Tier 0:** პირველადი მონაცემები ORCA დეტექტორიდან:

$115 \times 18 \times 31 \times 5000 \text{ Hz} \times 4 \text{ byte} \approx 1.3 \text{ GB/sec}$

ტრიგერი/შემთხვევების ფორმირება → მონაცემთა ბაზაში გადაწერა

**Tier 1:**

კომპიუტერული სიმულაციები, შემთხვევების რეკონსტრუქცია, მონაცემების არქივაცია

**Tier 2:**

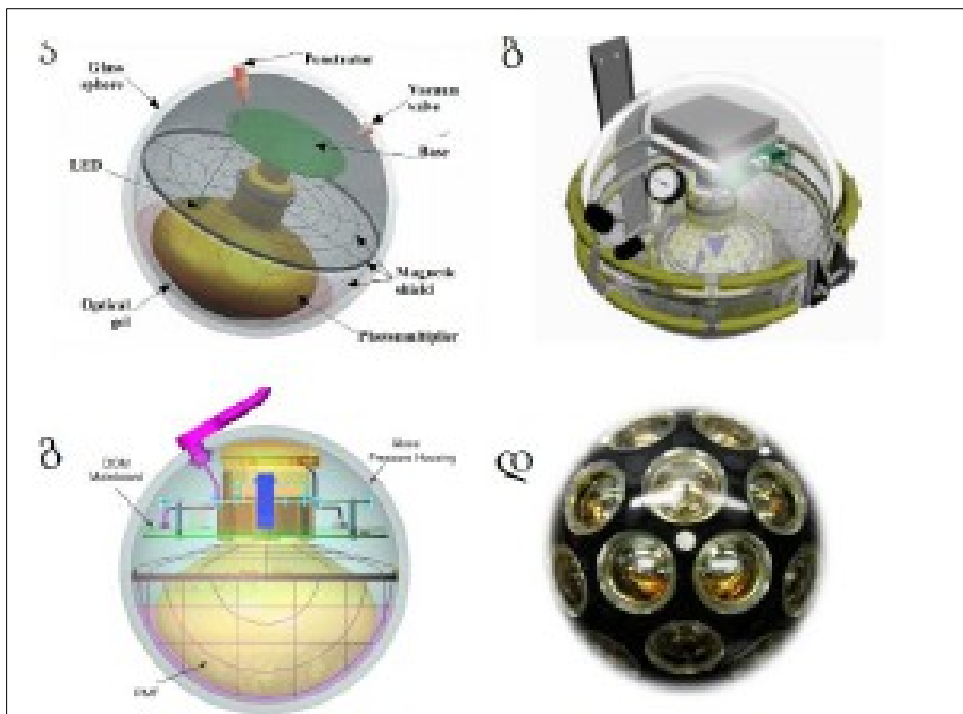
შერჩეული შემთხვევების ანალიზი

## Tier 2:

ლოკალური კომპიუტერული ცენტრები და სერვერები  
(თსუ მეფი: **217.147.226.113**)



# ოპტიკური მოდულის სივრცული გარჩევისუნარიანობა



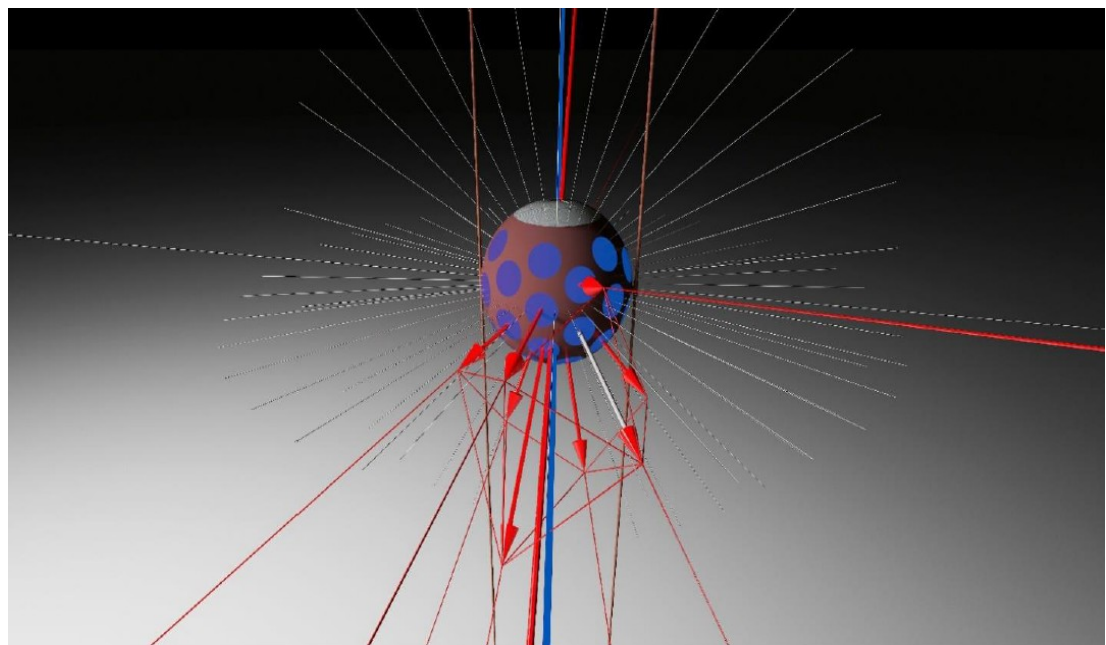
ნეიტრინული ტელესკოპების ოპტიკური მოდულები:

- ა) ANTARES ბ) Baikal გ) IceCube დ) KM3NeT

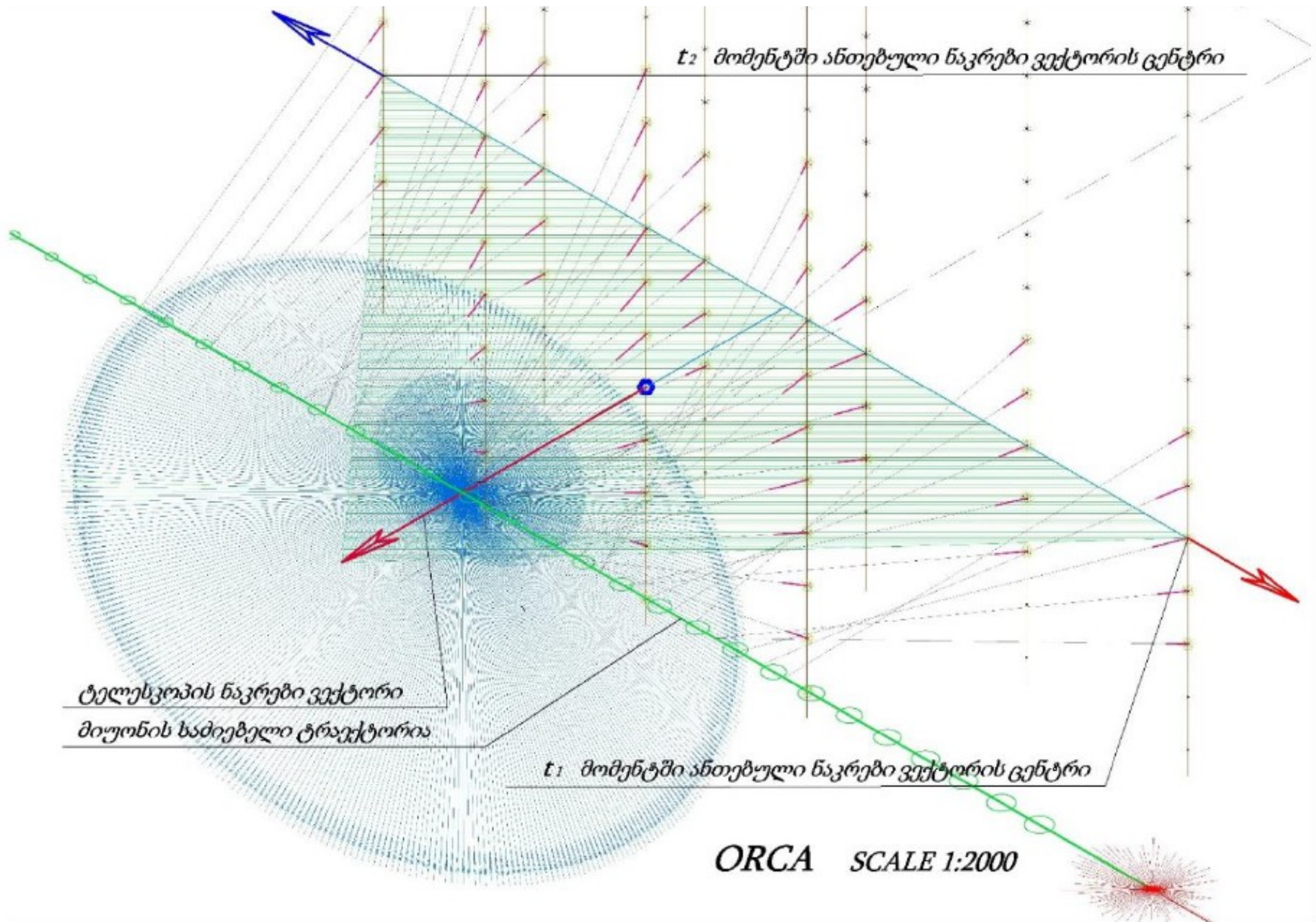
გიორგი ქაჩლიშვილი:

KM3NeT ნეიტრინული ტელესკოპის ოპტიკური მოდულების გარჩევისუნარიანობის შესწავლა

(საბაკალავრო ნაშრომი)



# მიუნის მიმართულების აღდგენის ახალი ალგორითმი



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტები:

- ANTARES და KM3NeT საერთაშორისო თანაშრომლობის 2019 წლის კონფერენცია (MG-ISE-18-804, მობილობა და საერთაშორისო სამეცნიერო ღონისძიებები)
- ნეიტრინული კვლები KM3NeT ტელესკოპის საშუალებით (FR-18-1268, ფუნდამენტური კვლევები)

## ANTARES and KM3NeT Collaboration Meeting, Tbilisi (Georgia)

25 February 2019 to 1 March 2019  
Tbilisi State University  
Europe/Rome timezone

Search...

- Overview
- Timetable
- Registration
- Participant List
- Venue
- Accommodations
- Participation fees and payment
- Social Program
- Videoconference Rooms
- Photo Gallery

Support

✉ revaz.shanidze@tsu.ge

Welcome to the Indico page of the February 2019 ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting



**Starts** 25 Feb 2019, 09:00  
**Ends** 1 Mar 2019, 18:00

**Tbilisi State University**  
1, Chavchavadze Ave., 0179 Tbilisi, Georgia



# დასკვნა

- თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი 2018 წლიდან KM3NeT – საერთაშორისო სამეცნიერო თანამშრომლობის სრული წევრია.
- KM3NeT პროექტის ფარგლებში მიმდინარეობს შემდეგი სამუშაოები:
  - ORCA დეტექტორის მახასიათებლების შესწავლა მაღალი ენერგიების ნეიტრინოებისთვის (100 გეე – 1 პეე)
  - ოპტიკური მოდეულების გარჩევისუნარიანობის შესწავლა და მიუონური ტრაექტორიის აღდგენის ალგორითმის გაუმჯობესება
- რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებულია ორი პროექტი (MG-ISE-18-804 და FR-18-1262)
- KM3NeT თანამშრომლობის მიერ 2018 წელს გამოქვეყნებულია 2 სტატია
- KM3NeT თსუ ჯგუფის წევრების მიერ 2018 წელს წაკითხულია 7 მოხსენება (ადგილობრივი და საერთაშორისო ვორკშოპები და კონფერენციები)

A spherical scientific instrument, possibly a particle detector or a specialized camera, featuring a dark, reflective outer shell. The sphere is densely packed with numerous circular, convex lenses or detectors, each reflecting the surrounding environment. A white cable and a black cable are visible on the left side, connected to a small black component on the sphere's surface. The background is a warm, blurred light.

გმადლობთ ყურადღებისთვის!

# KM3NeT პუბლიკაციები და მოხსენებები (02/2018-02/2019)

KM3NeT Collaboration( (S. Aiello, . . . , G. Papalashvili, . . . , R. Shanidze et al)

1. Characterization of the Hamamatsu photomultipliers for the KM3NeT Neutrino Telescope  
Journal of Instrumentation (JINST) 13 (2018) P05035 [doi:10.1088/1748-0221/13/05/P05035]
2. Sensitivity of the KM3NeT/ARCA neutrino telescope to point-like neutrino sources  
arXiv:1810.08499v1 (Submitted to Astroparticle Physics)
1. რ. შანიძე „KM3NeT – ასტრონაწილაკების და ნეიტრინული ფიზიკის საერთაშორისო პროექტი“  
მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში  
12-15/02/2018 თსუ, თბილისი
2. გ. პაპალაშვილი „KM3NeT პროექტის პროგრამული უზრუნველყოფა“  
მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში  
12-15/02/2018 თსუ, თბილისი
3. რ. შანიძე „ნაწილაკების და ასტრონაწილაკების ფიზიკა“  
თსუ საბავშვო უნივერსიტეტის გაზაფხულის სკოლაა ზუსტ და საბუნებისმეტყველო საგნებში  
10/03/2018 თსუ, თბილისი
4. G. Papalashvili „Simulation Software in the KM3NeT Project“  
2018 JOINT FAR/ANSEF-ICTP and RDP-VW summer school in theoretical physics  
2-7/7/2018 Yerevan, Armenia
5. G. Papalashvili, „Neutrino research at intermediate energies with KM3NeT/ORCA “  
Georgian-German School and Workshop in Basic Science (GGSWBS18)  
20-25/8/2018 Tbilisi, Georgia
6. R. Shanidze, G. Papalashvili, „ORCA High Energy Monte Carlo Production“  
Workshop on KM3NeT simulations for KM3NeT  
22-26/10/2018 Gaserta, Italy
7. G. Papalashvili, R. Shanidze „Status of the ORCA High Energy Simulations“  
Workshop on KM3NeT simulations for KM3NeT  
23-25/01/2019 Genova, Italy