

შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო კონკურსი
„მეცნიერება იწყება სკოლიდან – კვლევები მოსწავლეთა მონაწილეობით“



გარემოს რადიაციული ფონის შესწავლა და მონიტორინგი მიკროკომპიუტერული გამზომი სადგურის საშუალებით

ინდირა ნარტიაშვილი
(სსიპ ვლადიმირ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N 199 საჯარო სკოლა)

თბილისი

25 მაისი





შემსრულებელთა გუნდი:

სსიპ ვლადიმირ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-
მათემატიკის № 199 საჯარო სკოლა;
სსიპ წალკის მუნიციპალიტეტის დაბა ბედიანის საჯარო
სკოლა;

ხელმძღვანელი: ინდირა ნატრიაშვილი
მეცნიერი კონსულტანტი: რევაზ შანიძე
ასისტენტი: გოგიტა პაპალაშვილი

მონაწილე მოსწავლეთა რაოდენობა: 26

პროექტის შესრულების ვადები: 20.09.2017-20.04.2018

ინდირა ნატრიაშვილი (სსიპ ვლადიმირ კომაროვის
თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა)



პროექტის აქტუალობისა და უნიკალობის დასაბუთება

პროექტის აქტუალობა იმით არის განპირობებული, რომ ქვეყნის მასშტაბით ამგვარი გაზომვები ჯერ კიდევ არ ფარავს ტერიტორიის უდიდეს ნაწილს. წარმოდგენილ პროექტში გათვალისწინებულია კომპაქტური და მობილური გამზომი სადგურის შექმნა მიკროკომპიუტერის ბაზაზე, რომლის საშუალებით შესაძლებელი იქნება აღნიშნული გაზომვების ჩატარება რეალურ დროში, მიღებული ინფორმაციის დამუშავება და გარემოს რადიაციული მონიტორინგის საფუძველზე გამოვლენილი შედეგების როგორც ადგილობრივ, ისე საერთაშორისო ბაზებში განთავსება. მონიტორინგის შედეგები ინტერნეტის საშუალებით ხელმისაწვდომი იქნება ნებისმიერი დაინტერესებული პირისათვის.

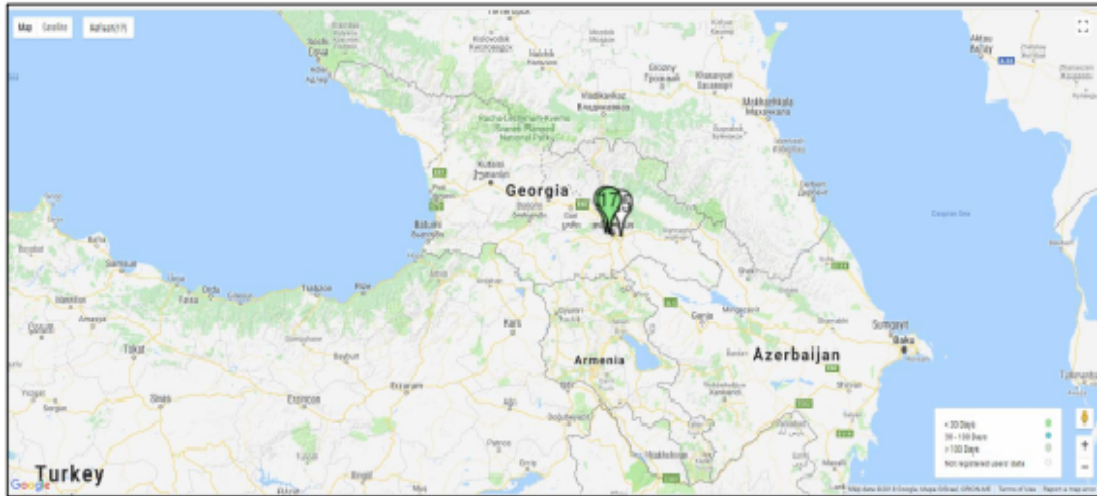
გარემოს რადიაციის მონიტორინგის ადგილობრივი და საერთაშორისო ბაზები:

- <http://meteo.gov.ge/radiation> გარემოს ეროვნული სააგენტოს ბაზა
- <https://remap.jrc.ec.europa.eu/GammaDoseRates.aspx> ევროგაერთიანების გარემოს რადიოაქტიური

მონიტორინგის გვერდი/ბაზები

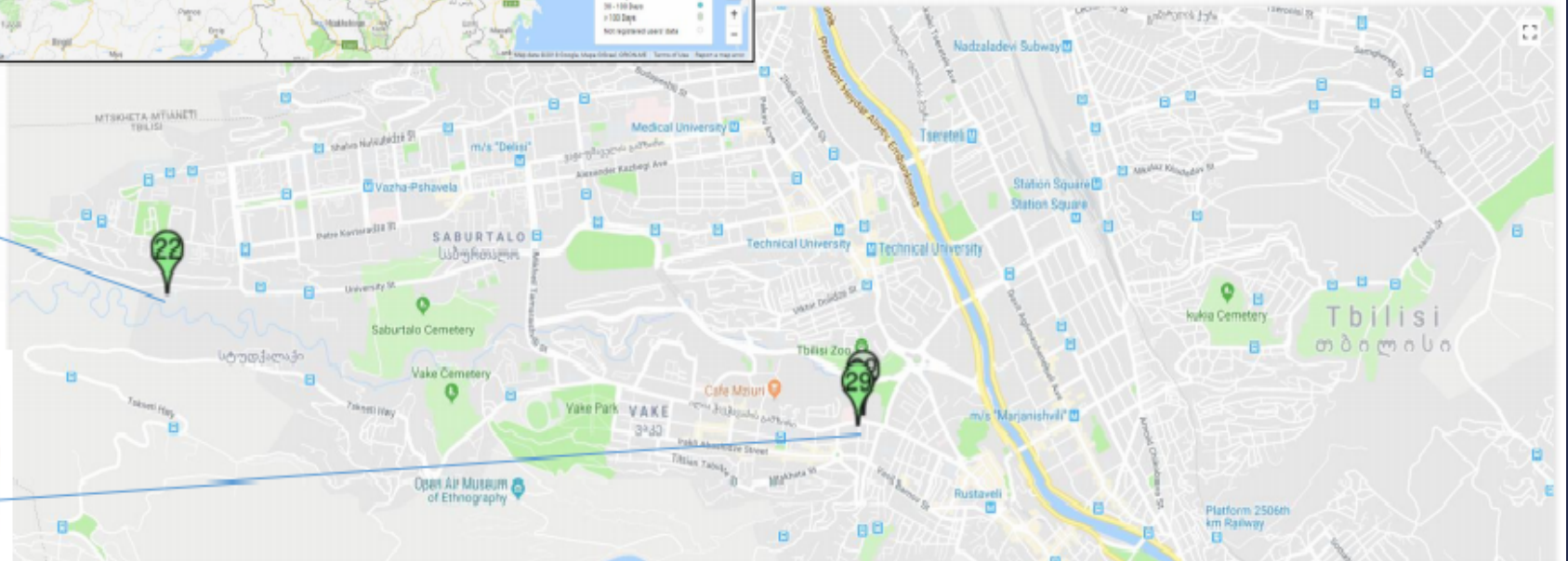
- <http://www.gmcmmap.com/> მონიტორინგის საერთაშორისო ბაზა

საქართველოში არსებული სადგურები მსოფლიო ქსელში



16/05/2018 მდგომარეობით მსოფლიო ქსელში დაფიქსირებულია საქართველოში არსებული 4 დეტექტორი.

ამჟამად აქტიურ რეჟიმში მუშაობს 2 რადიაციის დეტექტორი.



QG GMC 300



ინდირა ნატრიაშვილი (სსიპ ვლადიმერ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა)



პროექტის ძირითადი მიზანი:

- გარემოს რადიაციული ფონის შესწავლა ;
- მონიტორინგი მიკროკომპიუტერული გამზომი სადგურის საშუალებით.

ინდირა ნატურაშვილი (სსიპ ვლადიმერ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა)

სამეცნიერო კვლევის მეთოდოლოგია და განხორციელების ეტაპები



- საკვლევი შეკითხვის დასმა;
- საკითხის შესწავლა და ინფორმაციის მოძიება;
- ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება;
- ექსპერიმენტი ჰიპოთეზის შესამოწმებლად;
- მიღებული შედეგების დამუშავება;
- შედეგების ანალიზი და დასკვნების ჩამოყალიბება;
- მიღებული შედეგების პრეზენტაცია.

პროექტის ამოცანა და მისი გადაწყვეტის გზა:

- წარმოდგენილი პროექტის ამოცანაა საქართველოს გარემოს რადიაციული ფონის შესწავლა.
- ამ ამოცანის გადასაწყვეტად შეიქმნება მობილური გამზომი სადგური, რომელიც მიიღებს ინფორმაციას რადიაციის დეტექტორისგან და ამ ინფორმაციას რეალურ დროში დაამუშავებს.



პროექტის განხორციელების ეტაპები:

პირველი ეტაპი:
განიხილება თეორიული საკითხები

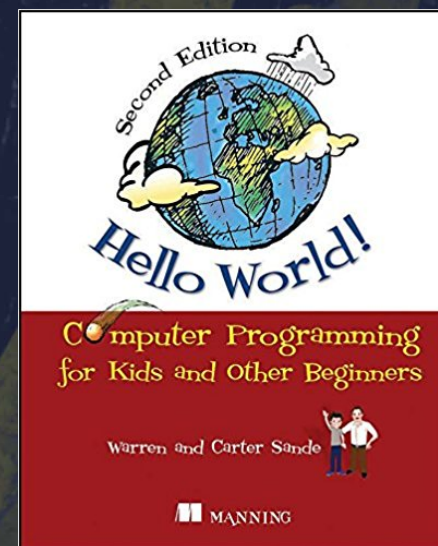
- ❖ მოსწავლეები აითვისებენ კომპიუტერული პროგრამირების ენის (პითონის) საწყისებს.



www.python.org

ქართულენოვანი ინტერნეტ რესურსი:

<http://training.hepi.edu.ge/Python/>



ინდირა ნატრაშვილი (სსიპ ვლადიმერ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა)



პროექტის განხორციელების ეტაპები:

მეორე ეტაპი:

ჩატარდება პრაქტიკული სამუშაოები გამზომ სადგურზე

- ❖ მოსწავლეებს შესაძლებლობა ექნებათ მიკროკომპუტერ Raspberry Pi-ის ბაზაზე შექმნილი გამზომი სადგურის საშუალებით მართონ სხვადასხვა ფიზიკური მოწყობილობა, ჩაიწერონ და გაანალიზონ მიღებული ინფორმაცია.





პროექტის განხორციელების ეტაპები: მესამე ეტაპი:

❖ დაეთმოზა რადიაციის დეტექტორის (გეიგერ-მიულერის მთვლელი) მუშაობის პრინციპების გაცნობას და დეტექტორის ჩართვას გამზომ სადგურში. პროექტის ბოლო ეტაპზე გათვალისწინებულია მიღებული გაზომვების ანალიზი და შეფასება მოსწავლეთა მიერ.

გეიგერი სიგნალების ჩაწერა და მონიტორინგი

- კავშირი კომპიუტერთან
- მონიტორინგი პირდაპირ რეჟიმში

CPM = 24	-	აწ/წ = 0.1949
CPM = 23	-	აწ/წ = 0.1868
CPM = 16	-	აწ/წ = 0.1299
CPM = 22	-	აწ/წ = 0.1786
CPM = 27	-	აწ/წ = 0.2192
CPM = 29	-	აწ/წ = 0.2355
CPM = 20	-	აწ/წ = 0.1624
CPM = 28	-	აწ/წ = 0.2274
CPM = 22	-	აწ/წ = 0.1786
CPM = 20	-	აწ/წ = 0.1624
CPM = 30	-	აწ/წ = 0.2436
CPM = 27	-	აწ/წ = 0.2192
CPM = 32	-	აწ/წ = 0.2698
CPM = 31	-	აწ/წ = 0.2517
CPM = 28	-	აწ/წ = 0.2274
CPM = 22	-	აწ/წ = 0.1786
CPM = 38	-	აწ/წ = 0.3086
CPM = 29	-	აწ/წ = 0.2355
CPM = 28	-	აწ/წ = 0.2274
CPM = 28	-	აწ/წ = 0.2274

ამოცანების შესრულების მოკლე გეგმა-გრაფიკი

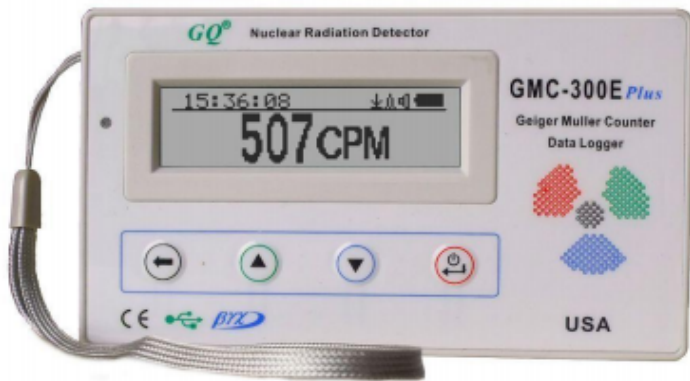


ამოცანები/თვეები	1	2	3	4	5	6
ამოცანა N1 პროგრამირების ენის, პითონის, გაცნობა და პროგრამების შედგენა						
ამოცანა N2 მიკროკომპიუტერ Raspberry Pi-ის ბაზაზე გამზომი სადგურის შექმნა						
ამოცანა N3 რადიაციის დეტექტორის (გეიგერ-მიულერის მთვლელის) შესწავლა და გამზომ სადგურთან დაკავშირება						
ამოცანა N4 გარემოს რადიაციული ფონის გაზომვა, მიღებული შედეგების ანალიზი						



მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავება და შედეგების ვიზუალიზაცია

გარემოს მონიტორინგის საშუალებები (დეტექტორები)



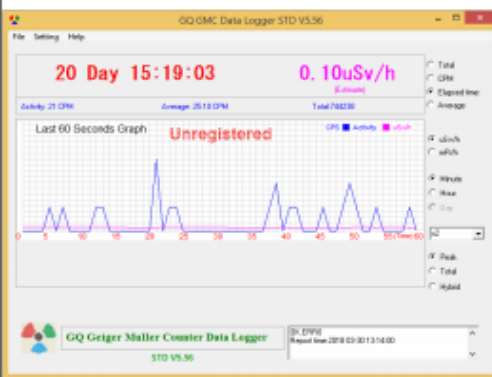
GMC 300E Plus

<http://gqelectronicsllc.com/>

GQ GMC Geiger Counter Nuclear Radiation Safety Guide			
CPM	uSv/h	mR/h	Action
5-50	0.03-0.33	0.003-0.033	Normal background. No action needed
51-99	0.33-0.65	0.033-0.065	Medium level, check the reading regularly
>100	>0.65	>0.065	High level. Closely watch the reading, find out why.
>1000	>6.50	>0.650	Very high. Leave the area ASAP, and find out why.
>2000	>13	>0.13	Extremely high. Evacuate immediately, report to government.

Note: For abnormal reading, do a second reading before you take action.

GQ Electronics LLC, Seattle, WA



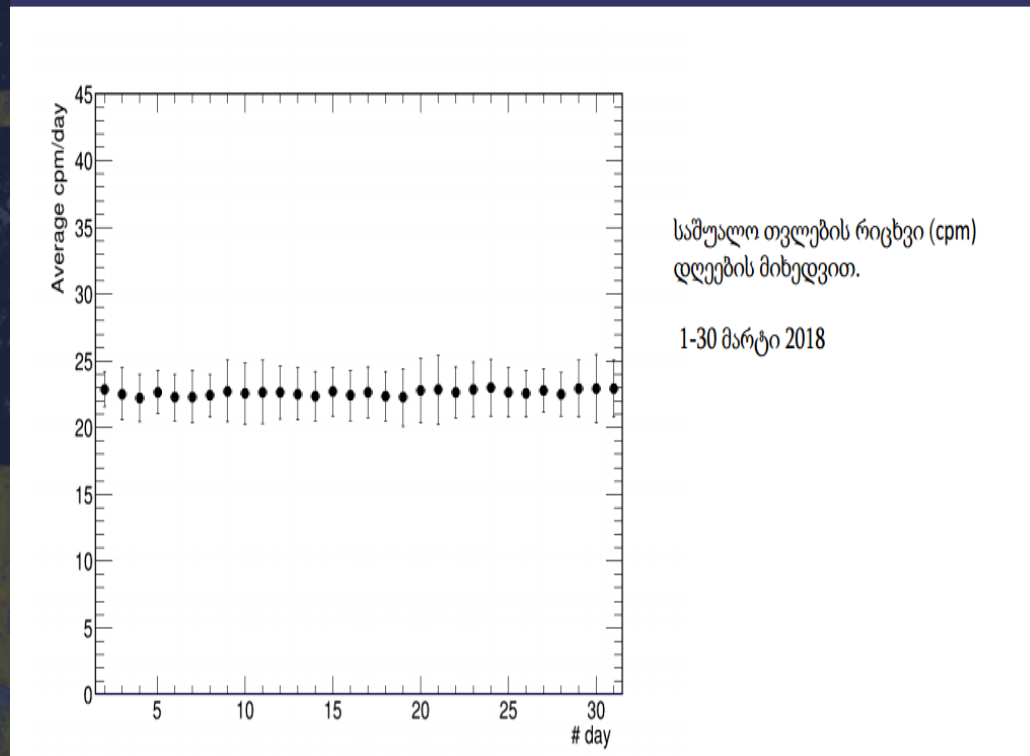
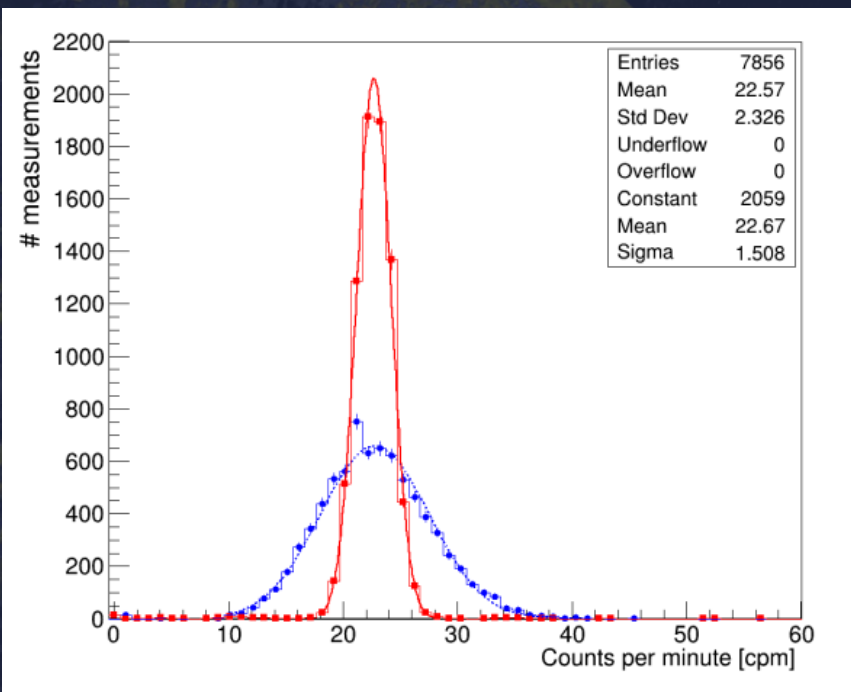
თვ./წთ cpm	მკვზვ./სთ (μ Sv/h)	მრენ/სთ. (mR/h)	მოქმედება (Action)
5-50	0.03=0.33	0.003-0.033	ნორმალური ფონი. არ საჭიროებს მოქმედებას
51-99	0.33=0.65	0.033-0.065	საშუალო დონე. ხშირად ნახეთ ანათვლები
>100	> 0.65	> 0.065	მაღალი დონე. დააკვირდით ანათვლებს, ოპოვეთ მიზეზი
>1000	6.5	> 0.65	ძალიან მაღალი დონე. სასწრაფოდ დატოვეთ ადგილი. იპოვეთ მიზეზი
> 2000	> 13	> 1.3	ექსტრემალურად მაღალი დონე, საჭიროა სასწრაფო ევაკუაცია. შეატყობინეთ მთავრობას

ინდირა ნატრიაშვილი (სსიპ ვლადიმერ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა)



მიღებული შედეგების დამუშავება

მონიტორინგის შედეგები



ინდირა ნატრიაშვილი (სსიპ ვლადიმერ კომაროვის
თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის NI99 საჯარო სკოლა)

კვლევის მოსალოდნელი შედეგები



- აღნიშნული პროექტი შეიძლება განვიხილოთ, როგორც გარემოს რადიაციული ფონის გაზომვის საპილოტე პროექტი. მისი დასრულების შემდეგ მიკროკომპიუტერული გამზომი სადგურები დარჩება სკოლებში, რაც მათ საშუალებას მისცემს, გარემოს რადიაციული ფონის გაზომვები უწყვეტ რეჟიმში გააგრძელონ.
- სკოლებში მიღებული ინფორმაცია ავტომატურად გადაეცემა მონიტორინგის ადილობრივ და საერთაშორისო ბაზებს და განთავსდება ინტერნეტში.
- გარდა ამისა, მიკროკომპიუტერულ ბაზაზე შემნილი გამზომი სადგურები სკოლებს საშუალებას მისცემს, ფიზიკური ექსპერიმენტები და გაზომვები თანამედრონე დონეზე ჩაატარონ.
- პროექტის წარმატება, საშუალებას მოგვცემს, მიღებული გამოცდილება გავუზიაროთ სხვა საჯარო სკოლებს და გარემოს რადიაციული მონიტორინგის სასკოლო ქსელი შევქმნათ ქვეყნის მასშტაბით.



გმადლობთ ყურადღებისთვის!

ინდირა ნატრიაშვილი (სსიპ ვლადიმირ კომაროვის
თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა)