

Отворена мрежа за наблюдение на околната среда: архитектура и организация на отворена мрежа за мониторинг на околната среда

Атанас Терзийски, Пловдивски университет

Пампорово, Хотел „Финландия“, 26-28.08.2026 г.



АСЕКОБ
АСОЦИАЦИЯ НА ЕКОЛОЗИТЕ
ОТ ОБЩИНИТЕ В БЪЛГАРИЯ



Съфинансирано от
Европейския съюз



Съдържание

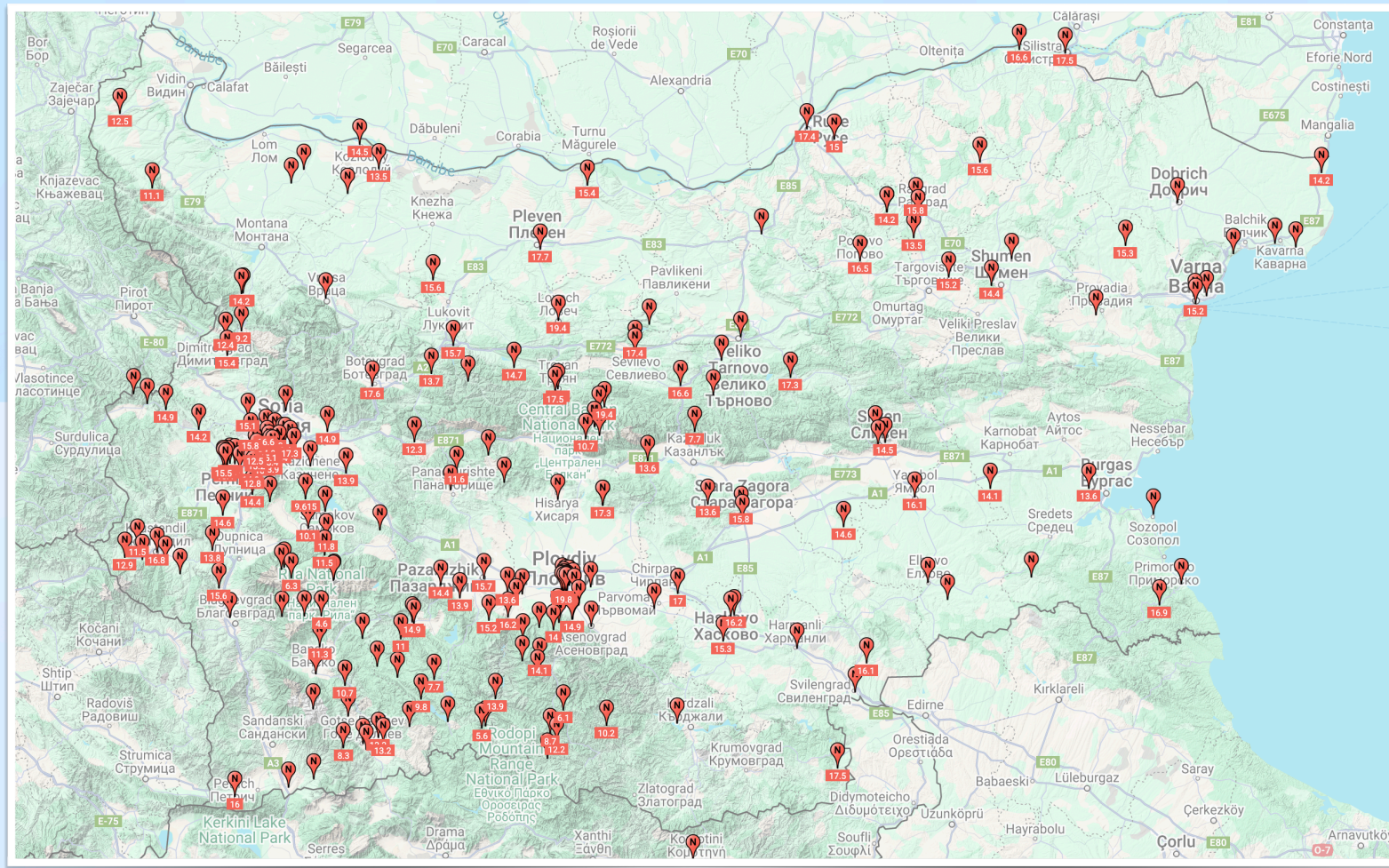
- Въведение (изследователски организации и гражданска наука)
- Архитектура на мрежата (от сензори и инфраструктура до отворени данни)
- От данни към политики
- Сензори и хардуер
- Примерни измервания
- Връзка с колеги и организации
- За нас

Въведение

Изследователски организации и гражданска наука

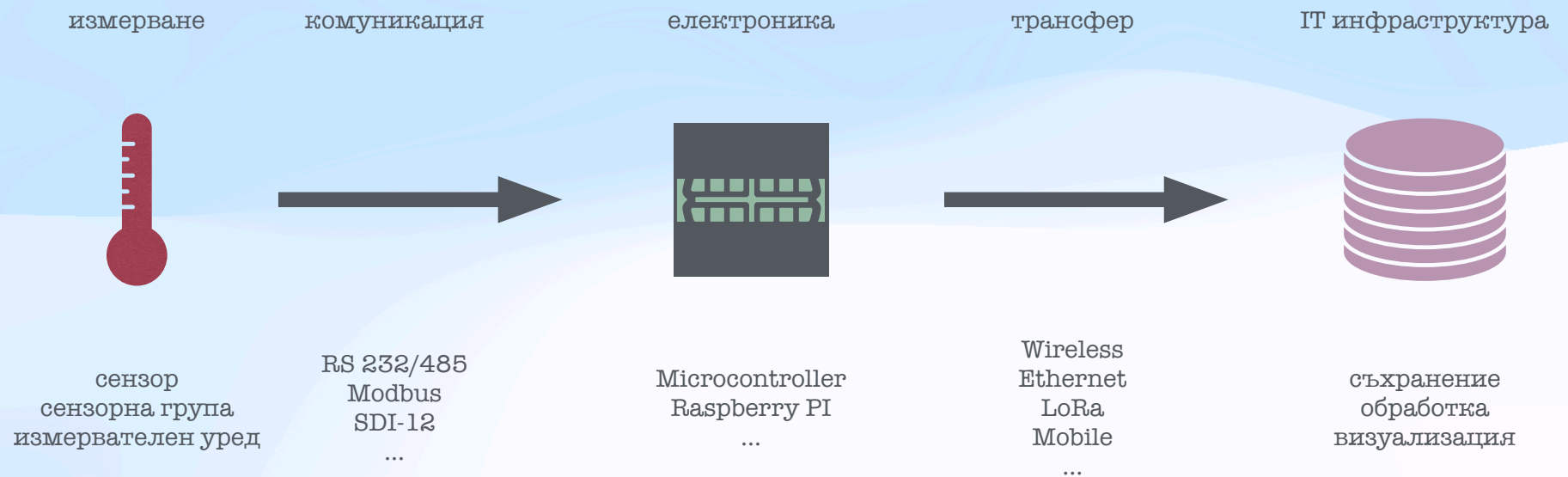
- НИГТГ, БАН
- ИЕ, НАО Рожен, БАН
- ИЯИЯЕ, БЕО Мусала, БАН
- Идеяконсулт ООД
- Учени (СУ, ТУ Габрово, НБУ, БАН...)
- НИМХ
- ...
- Граждански организации (НПО)
- Дишай Перник
- Дишай Димитровград
- Въздух за здраве
- За Разметаница с любов
- StringMeteo
- ...

Карта на покритието



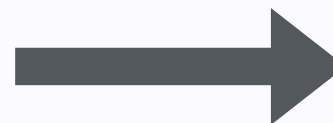
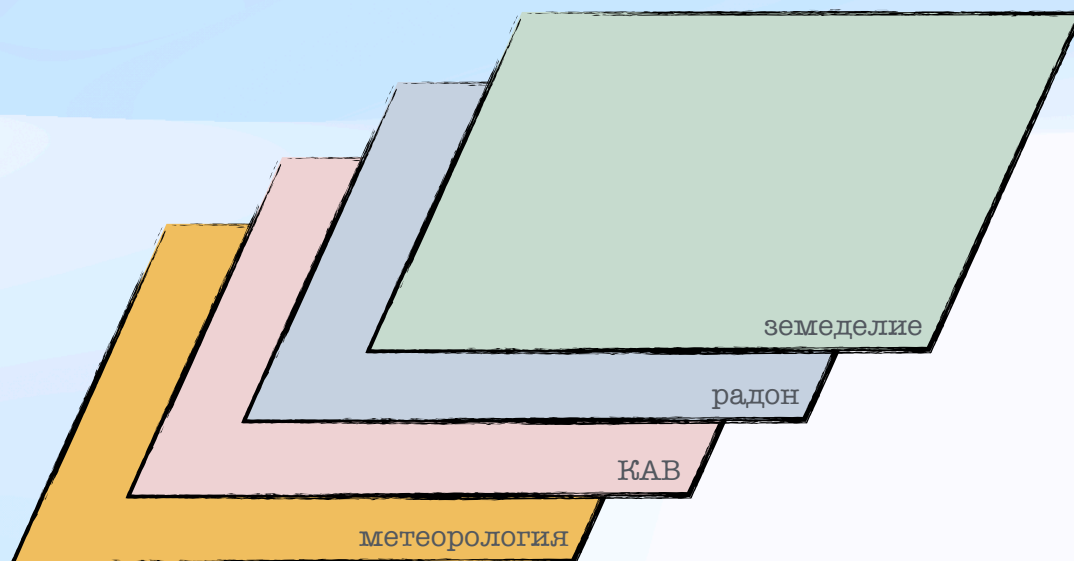
Концепция на мрежата

Интернет на нещата



Архитектура на мрежата

Сензорна мрежа



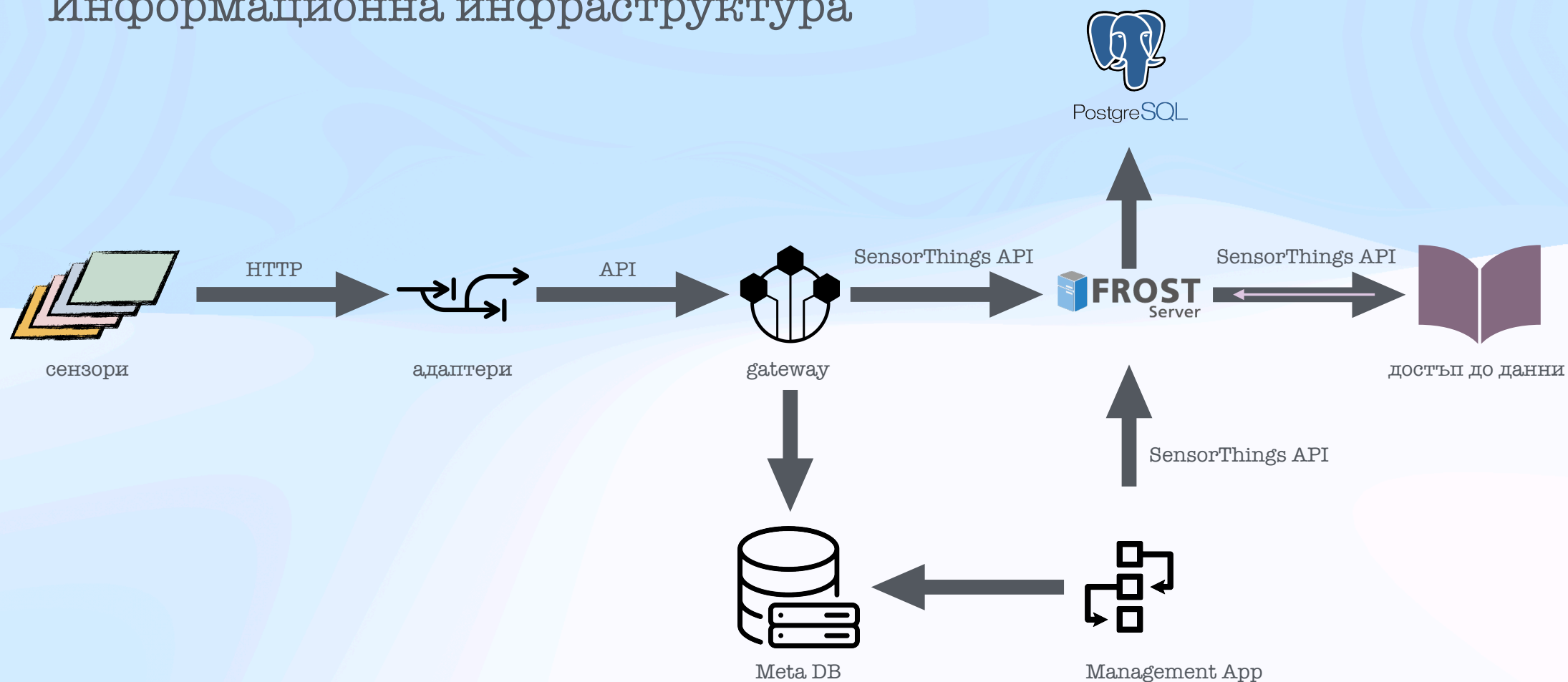
трансфер на данни



IT инфраструктура

Архитектура на мрежата

Информационна инфраструктура



Архитектура на мрежата

Отворени и машинно четими данни



Откриваеми (findable)

Данните и метаданните се асоциират към уникален глобален идентификатор; индексират се, така че да може да се прави търсене в тях.

Достъпни (accessible)

Данните и метаданните могат да се извличат по техния идентификатор чрез стандартен, отворен и универсално приложим протокол.

Оперативно съвместими (interoperable)

Данните и метаданните се описват чрез стандартен, достъпен, споделен и широко приложим език за представяне на знания

Широкоспектърна употреба (reusable)

Данните и метаданните

Нодове (дизайн)



230 в страната и чужбина

MS8607

Temperature
Pressure
Humidity

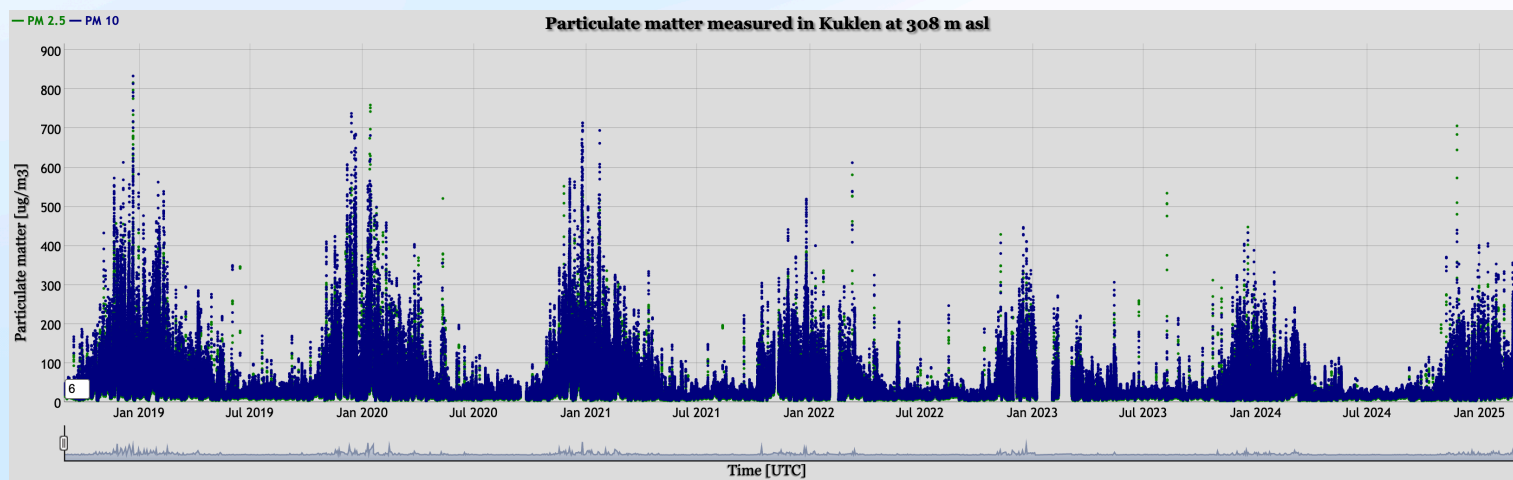
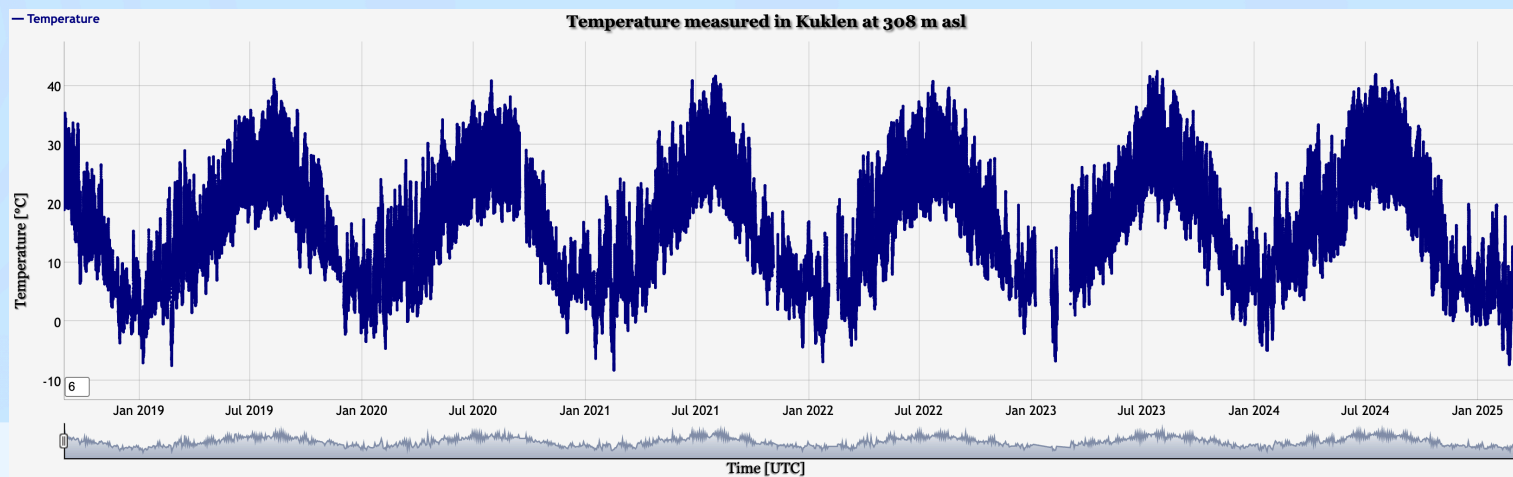
HPMA115S0-XXX

PM 2.5
PM 10

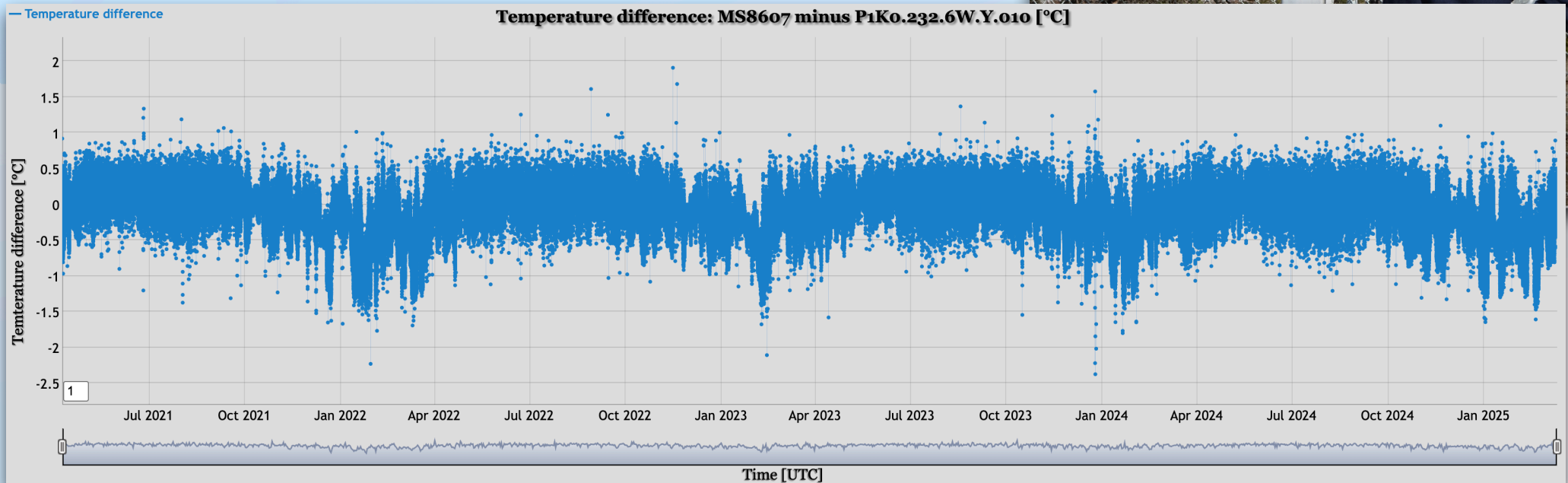
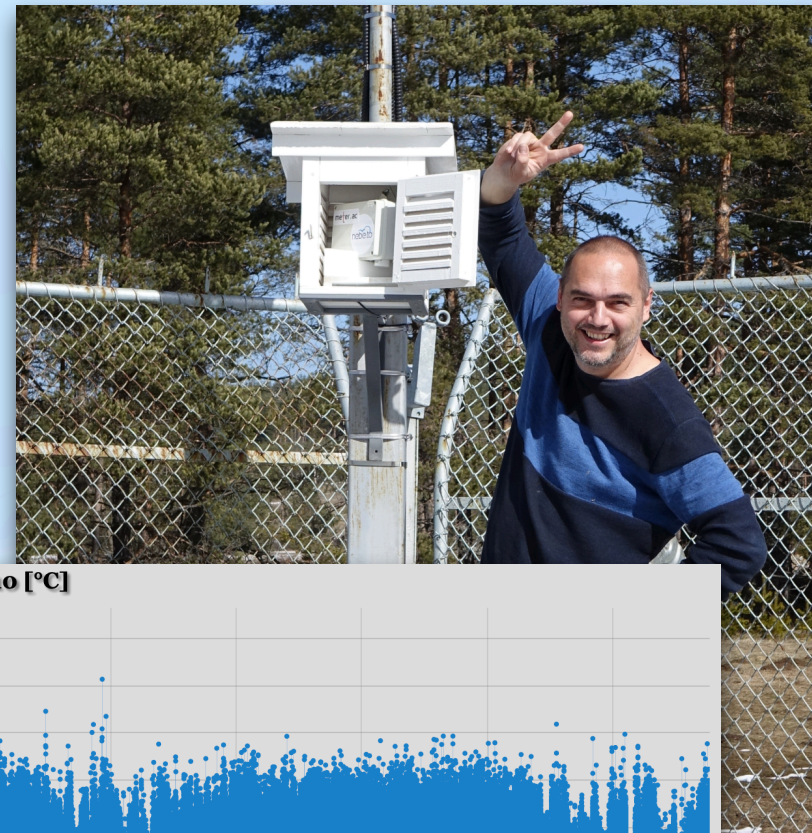
SBM-20

Beta/Gamma

Нодове (данни)

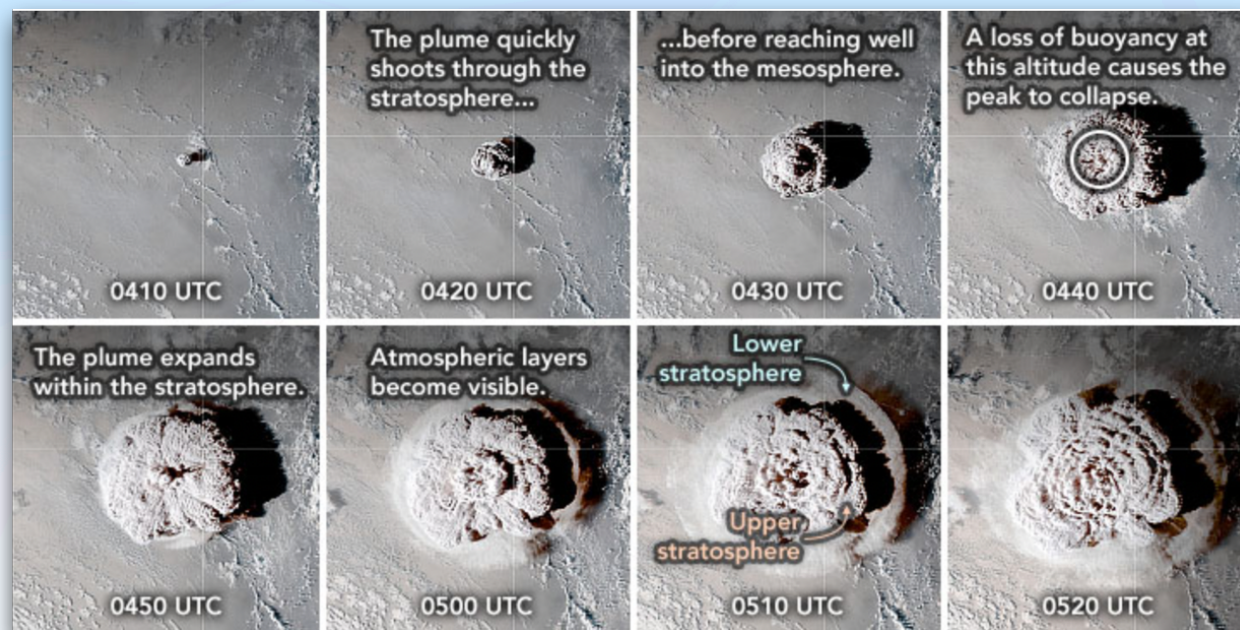


Нодове (сравнения)



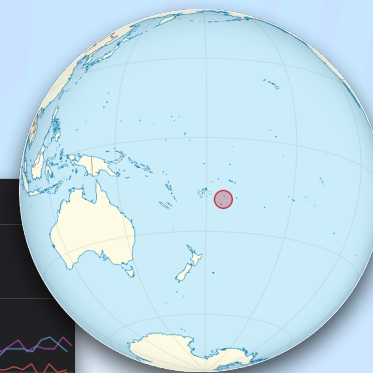
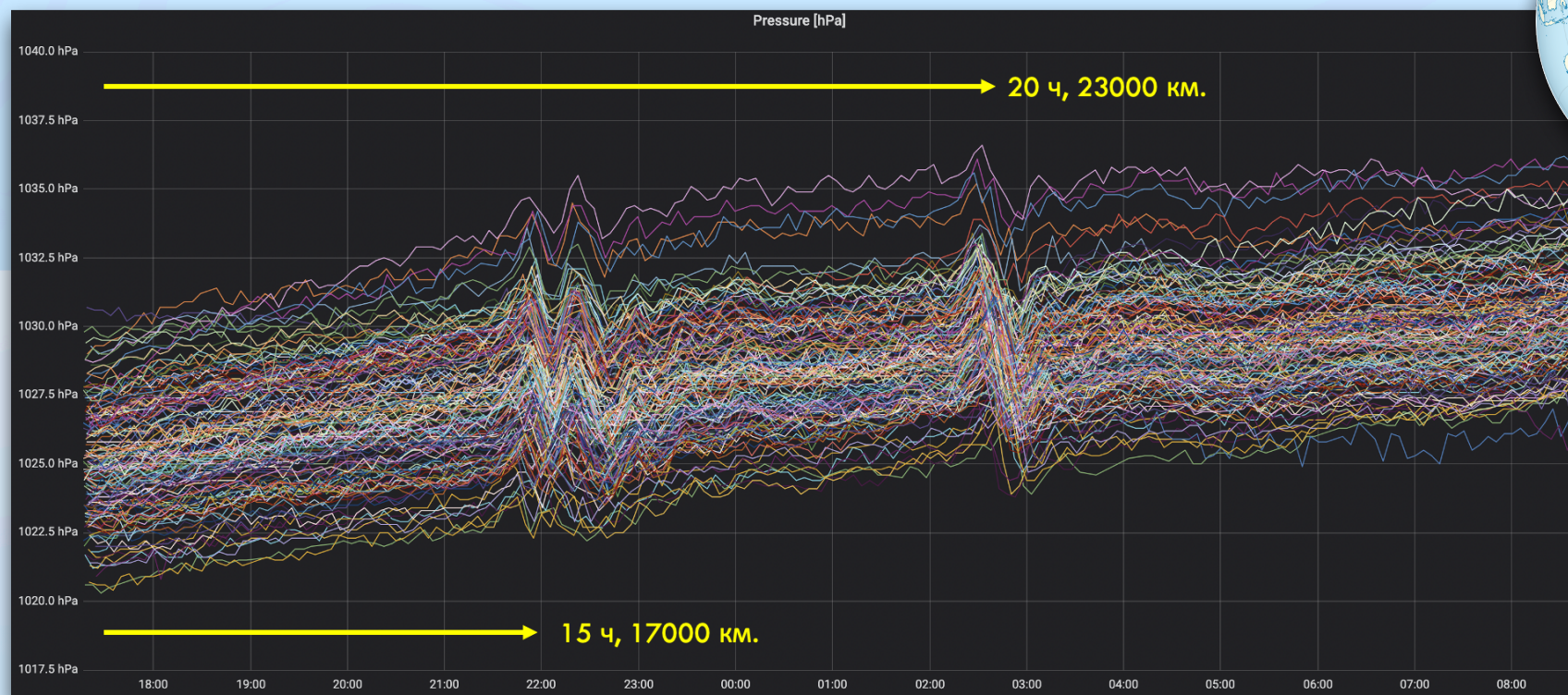
Нодове:: Примерни измервания

Вулканът Хунга Тонга (15 януари 2022 г.)



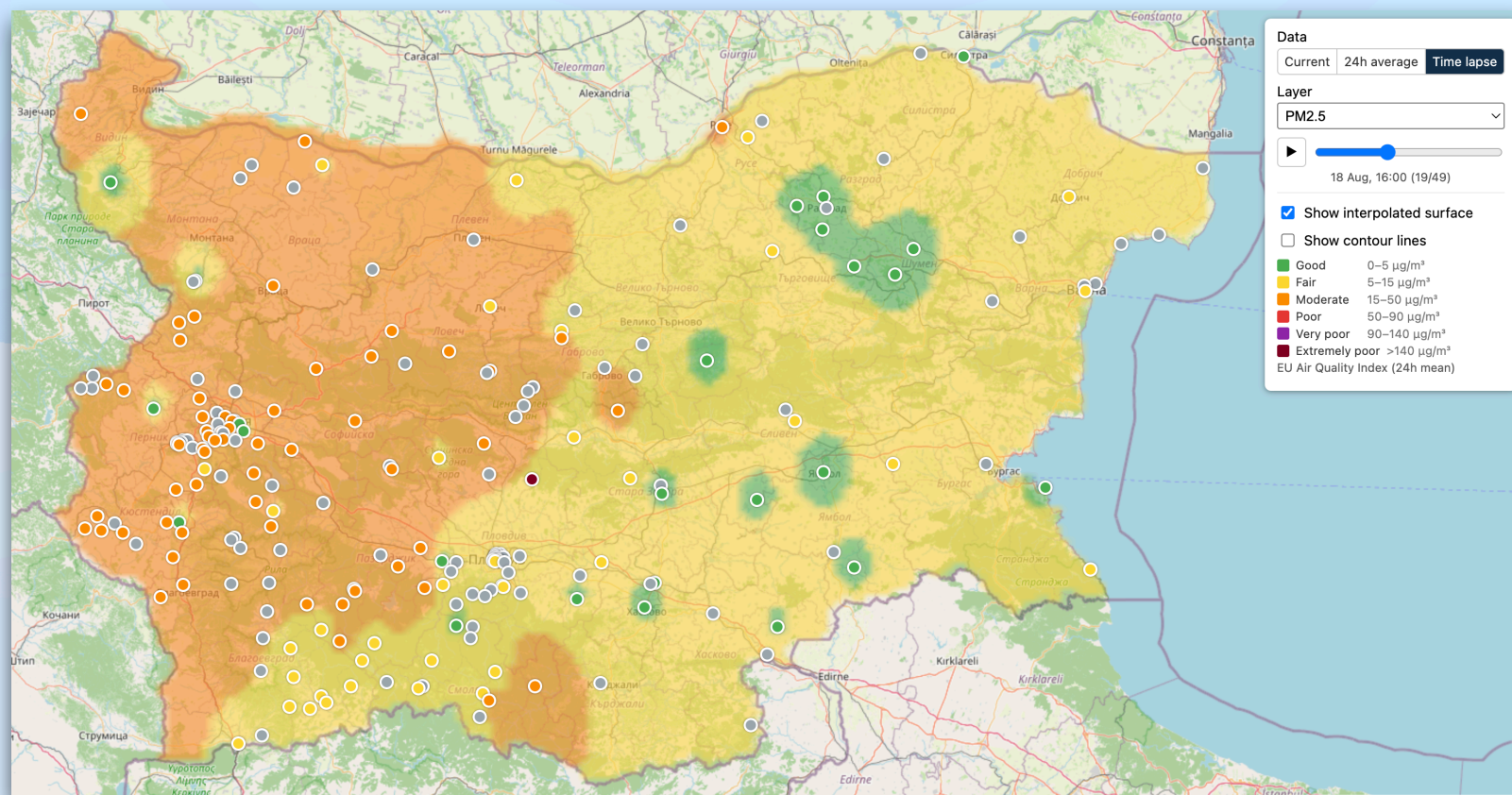
Нодове:: Примерни измервания

Вулканът Хунга Тонга (15 януари 2022 г.)



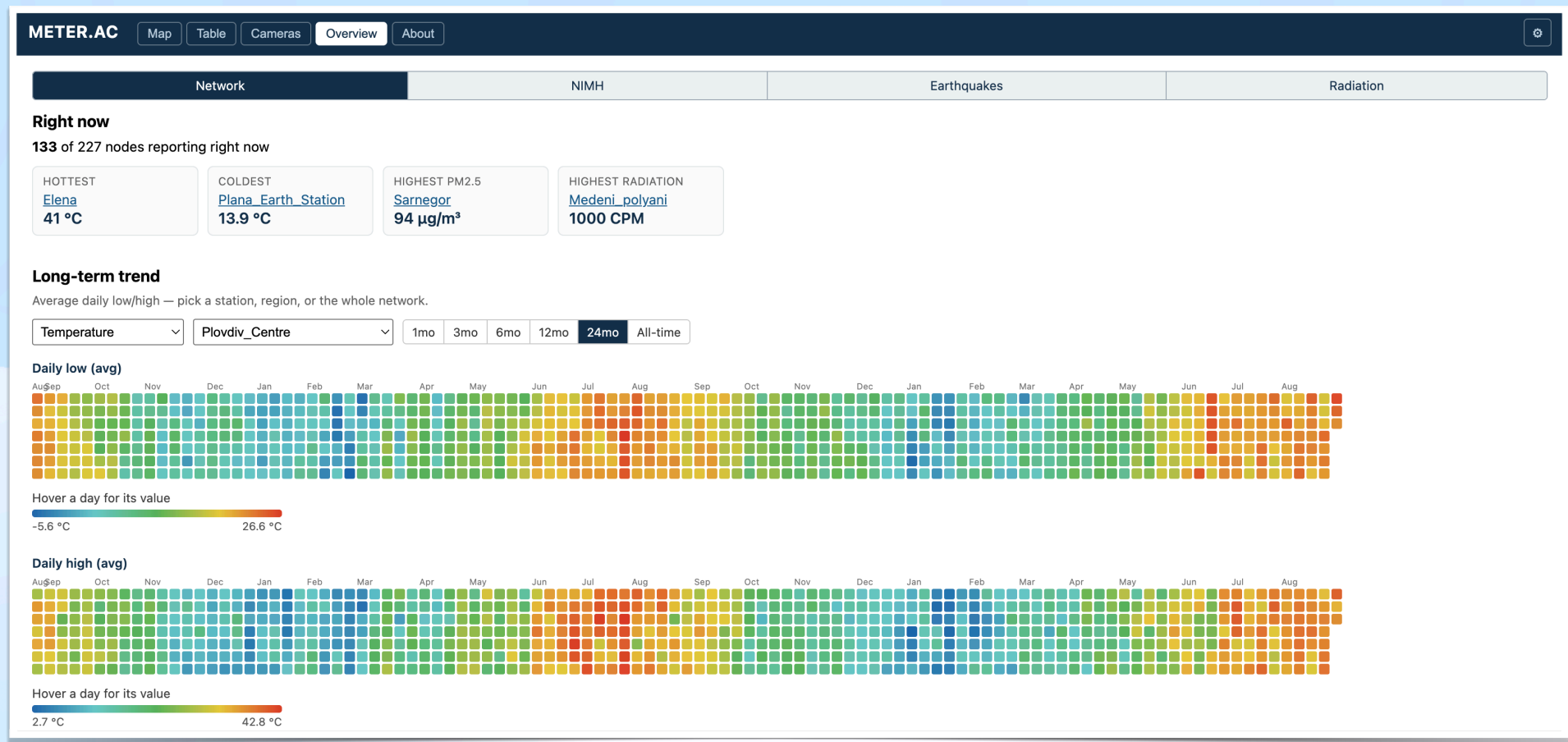
Нодове:: Примерни измервания

Пожари в Сърбия (18 август 2026 г.)



<https://youtu.be/VOqQKiBaB6M>

Визуализация (my.meter.ac)



Визуализация (my.meter.ac)

METER.AC

Map

Table

Cameras

Overview

About



Network

NIMH

Earthquakes

Radiation

NIMH weather stations

Distribution across all 44 official Bulgarian met-institute stations for the selected window.

Temperature



1d

7d

14d

30d

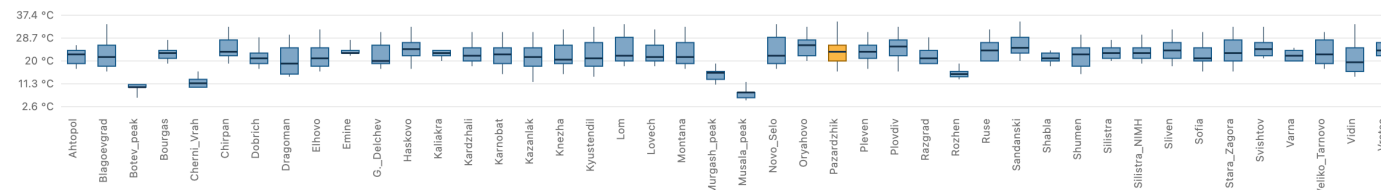
2mo

3mo

6mo

1y

2y



METER.AC

Map

Table

Cameras

Overview

About



Network

NIMH

Earthquakes

Radiation

Regional earthquakes

Distribution by region for the selected window.

Magnitude

Depth

30d

2mo

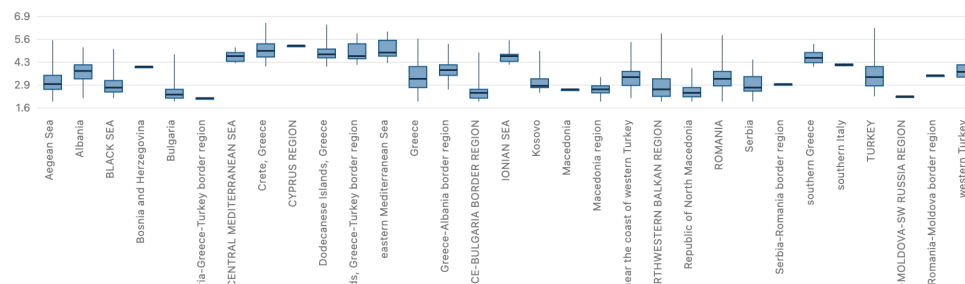
3mo

6mo

1y

2y

5y



<https://my.meter.ac>

Метеорологични наблюдения

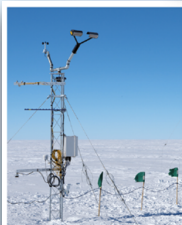
Апаратура



GILL

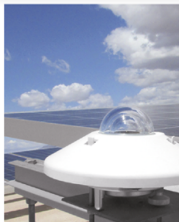


VAISALA



Meteorology & Climatology

Proven sensors for precise weather forecast and long-term climatological research



Renewable Energy

Informing key decisions for solar and wind research, resource and performance monitoring



Road & Runway Weather

Reliable detection of snow, ice and water layers to keep roads and airports safe



Agricultural Meteorology

Precision farming, smart agriculture, plant disease monitoring



Surface Water Quantity

Water level, flow and precipitation monitoring with remote communication and data solutions



Flood warning

Water level and precipitation monitoring, alerts and data solutions



Groundwater

Short and long-term water level monitoring



Water Quality

Spot checking and long-term continuous monitoring

Метеорологични наблюдения

Инсталации



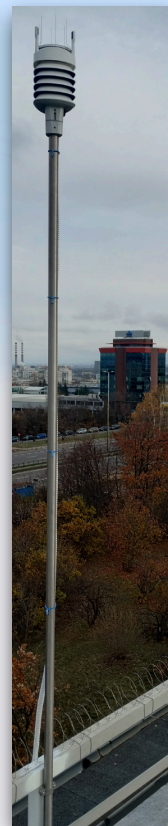
ИЗК Марица



Семково



ТУ Габрово



ИЕ БАН



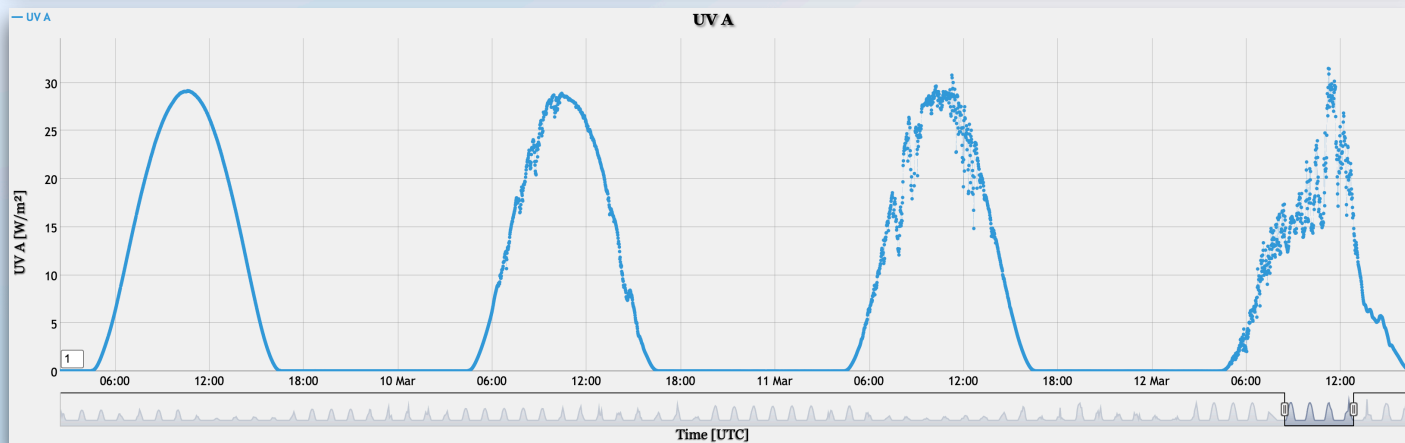
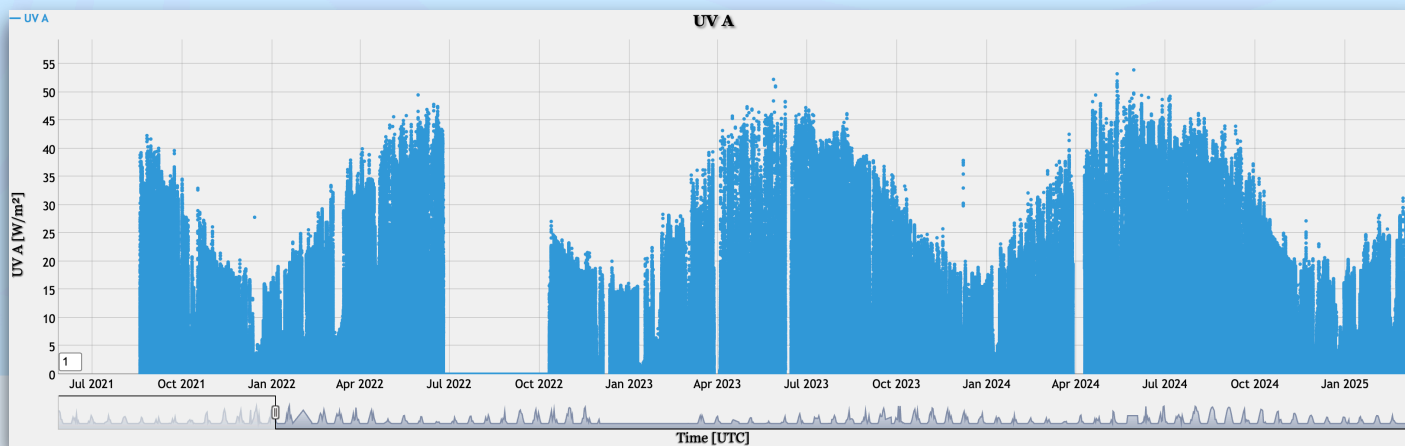
ИРГР Садово



ПУ

Примерни измервания

НАО Рожен (UV A)



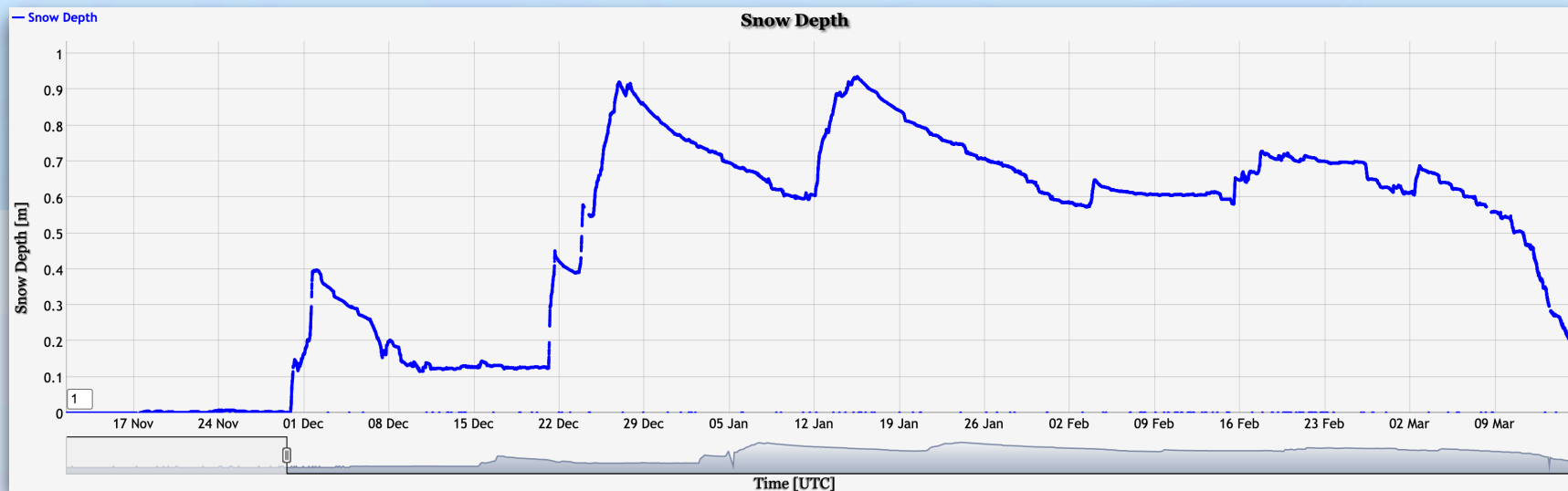
OTT SMP12

MTX PCTRA051

<https://meter.ac/gs/earth/E11/history.html>

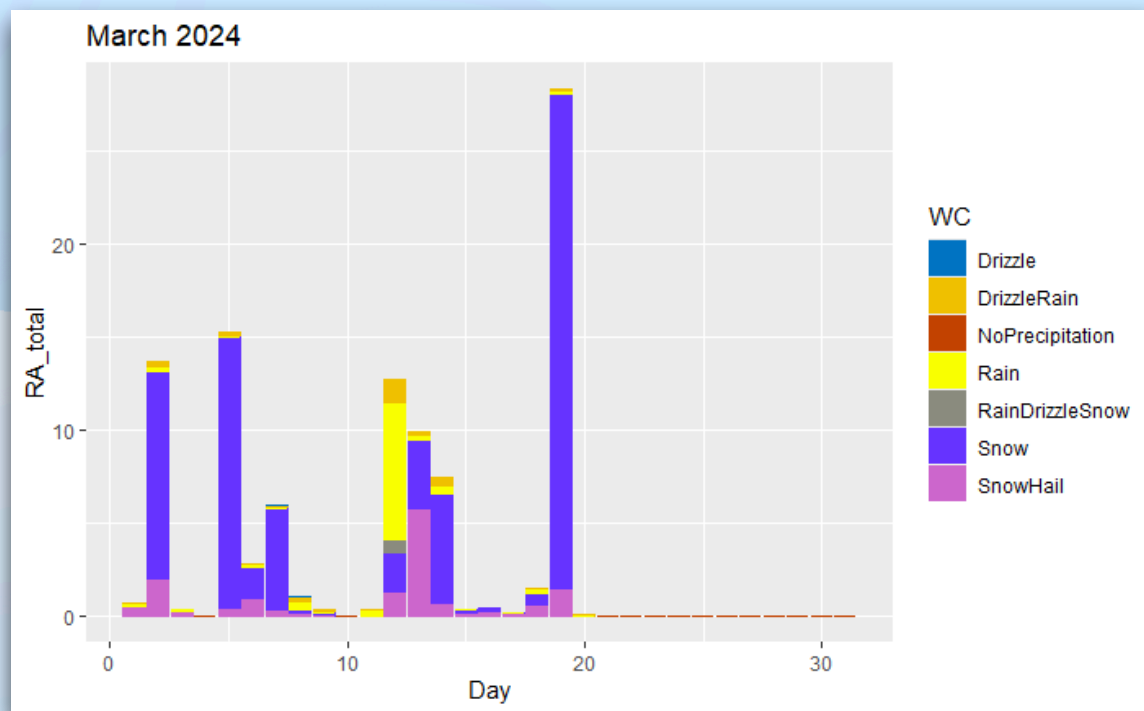
Примерни измервания

НАО Рожен (снежна покривка, сезон 2024/2025)



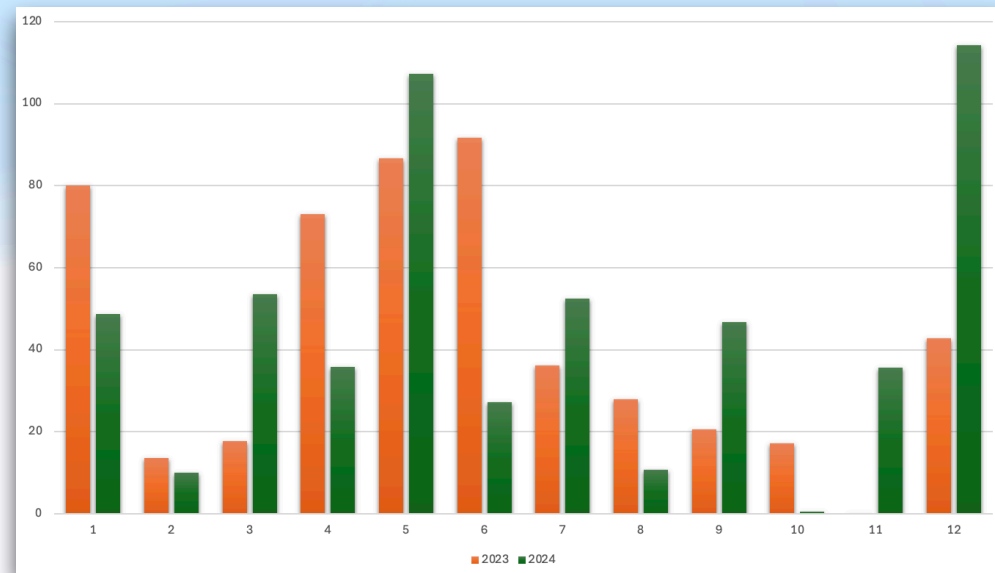
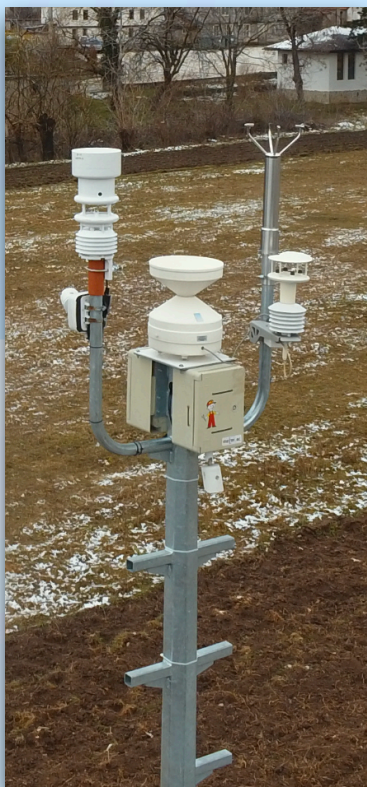
Примерни измервания

НАО Рожен (типове валежи)



Примерни измервания

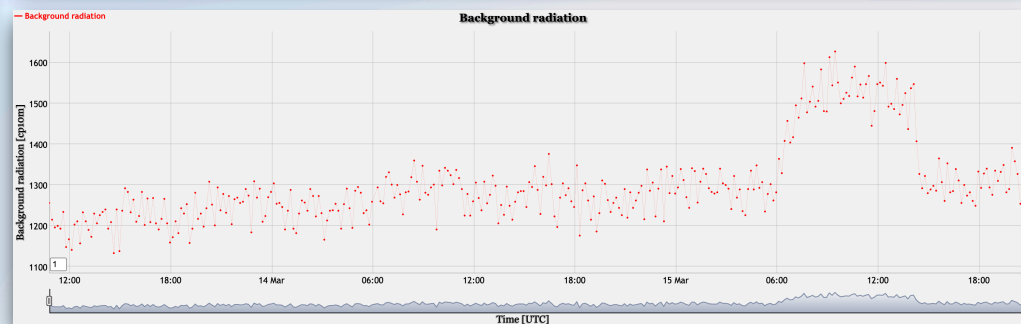
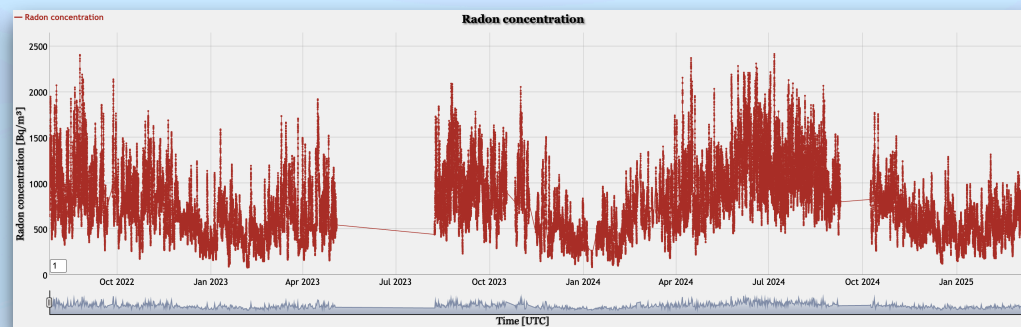
с. Сърнегор (валежи), общ. Брезово



С благодарности към Dieter Knauß, ОТТ HydroMet

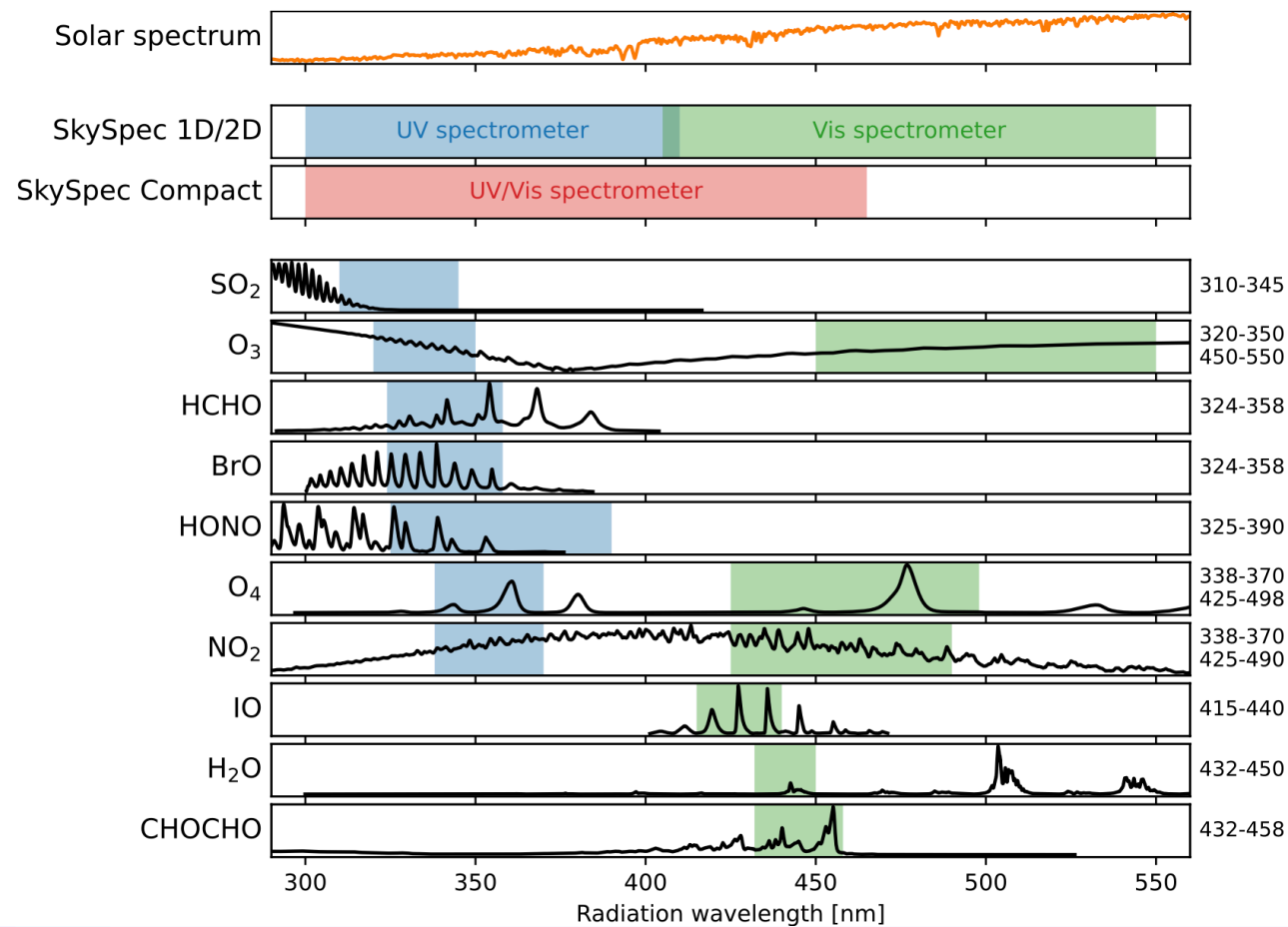
Мониторинг на радон

В почвен газ и минерални води

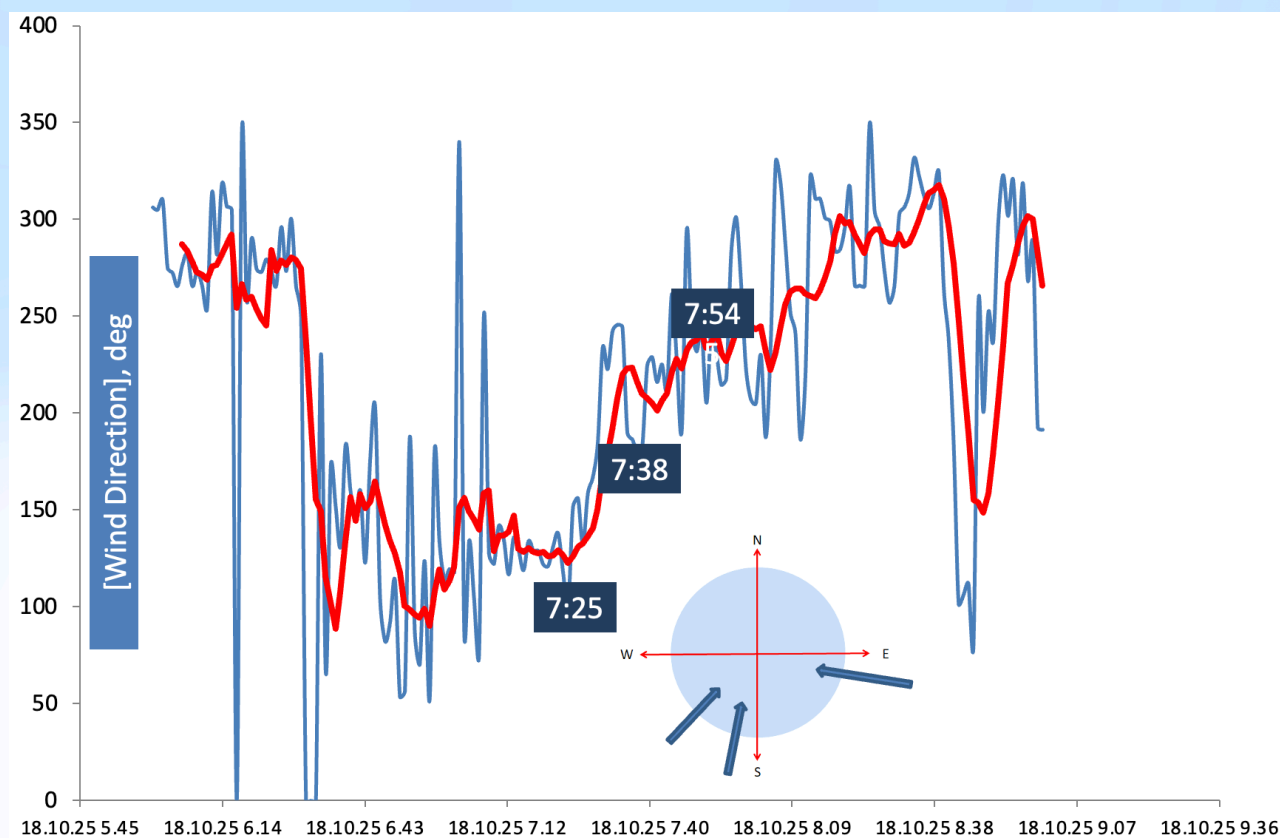
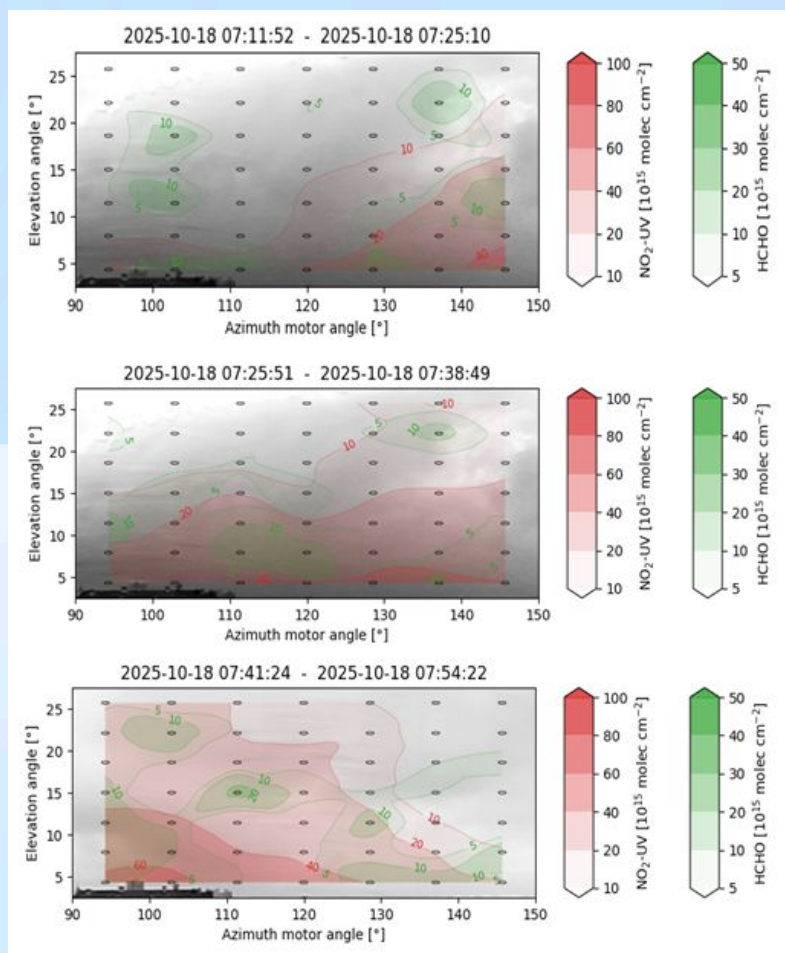


Със съдействието на Басейнова дирекция "Източнобеломорски район"

КАВ (SkySpec 2D, Пловдив)



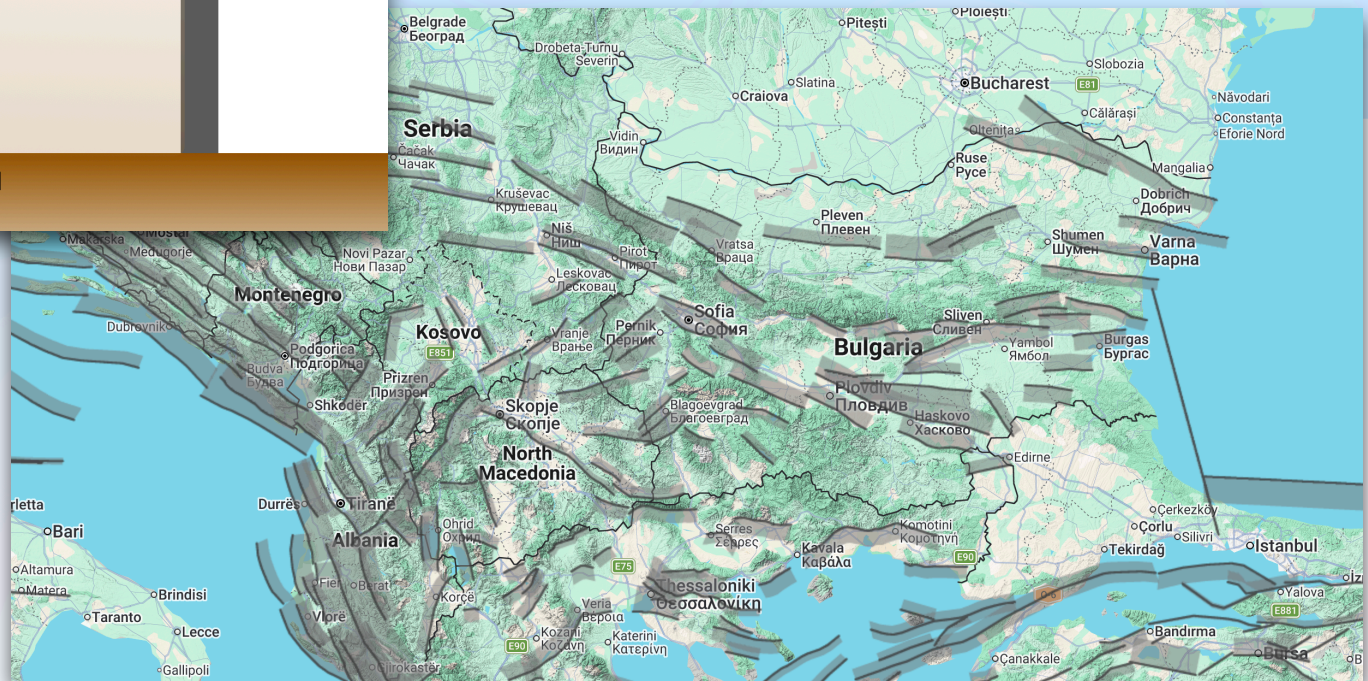
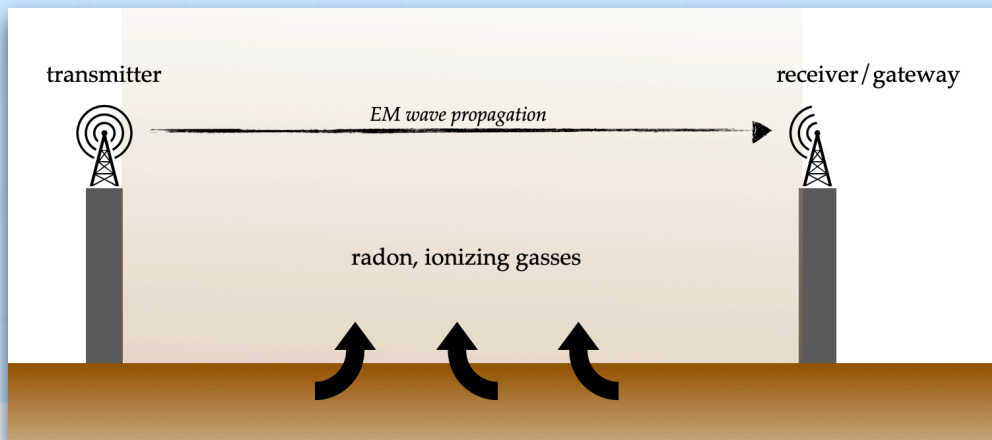
Динамика на NO₂ и HCHO, Пловдив



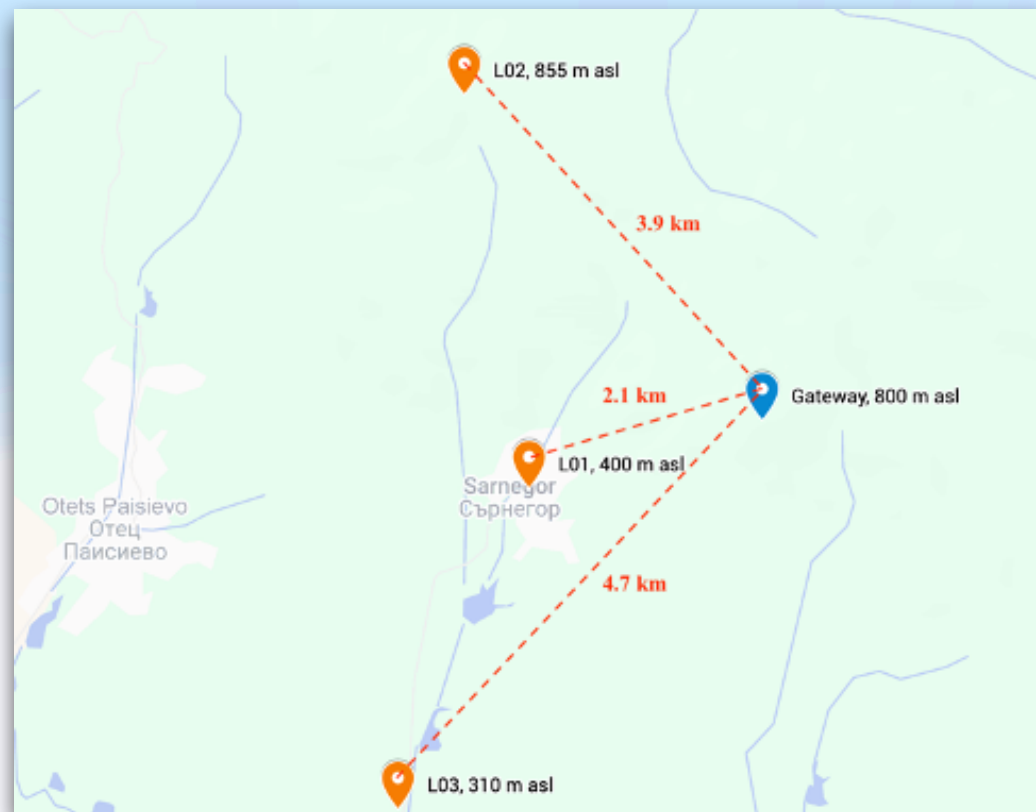
Агрометеорологични измервания



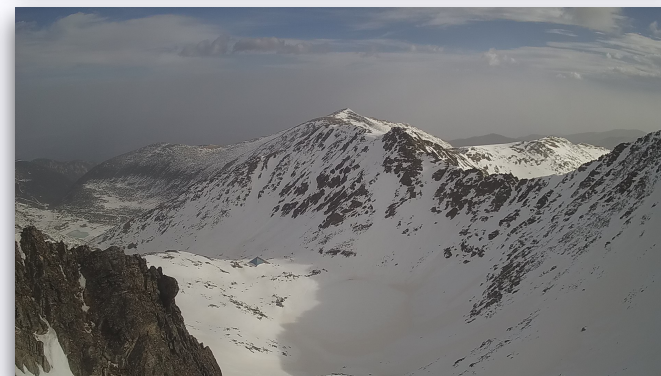
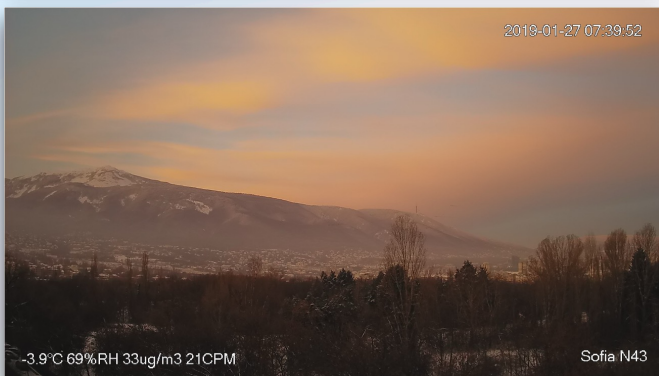
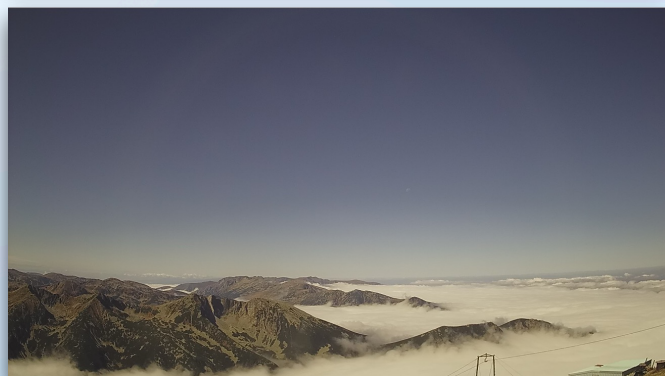
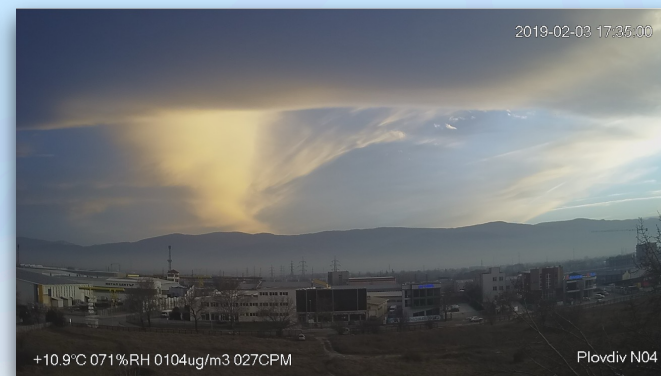
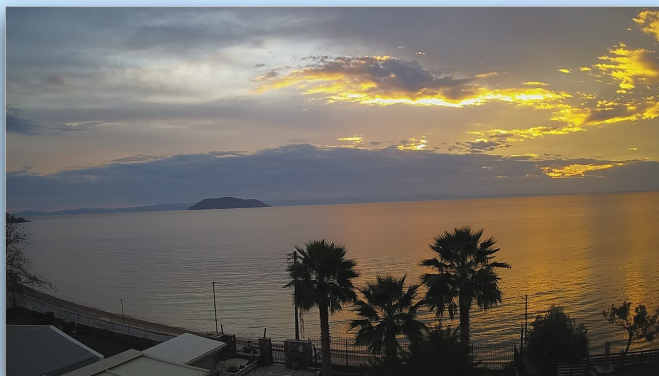
Мониторинг в горите (ИАГ)



Мониторинг в горите (ИАГ)



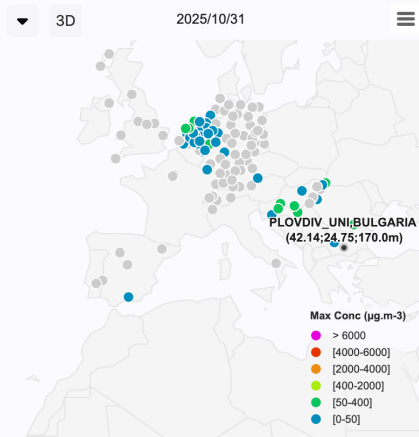
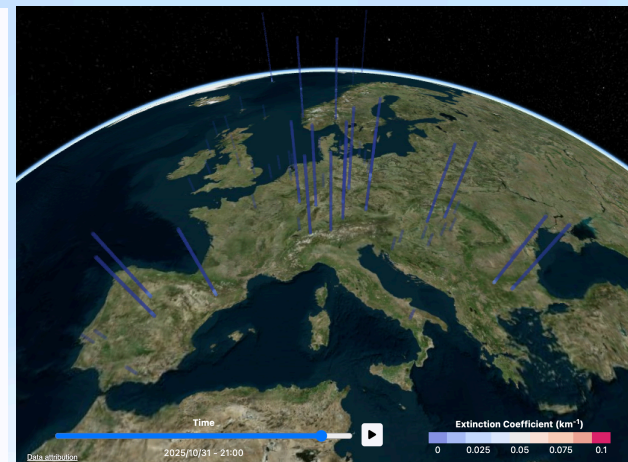
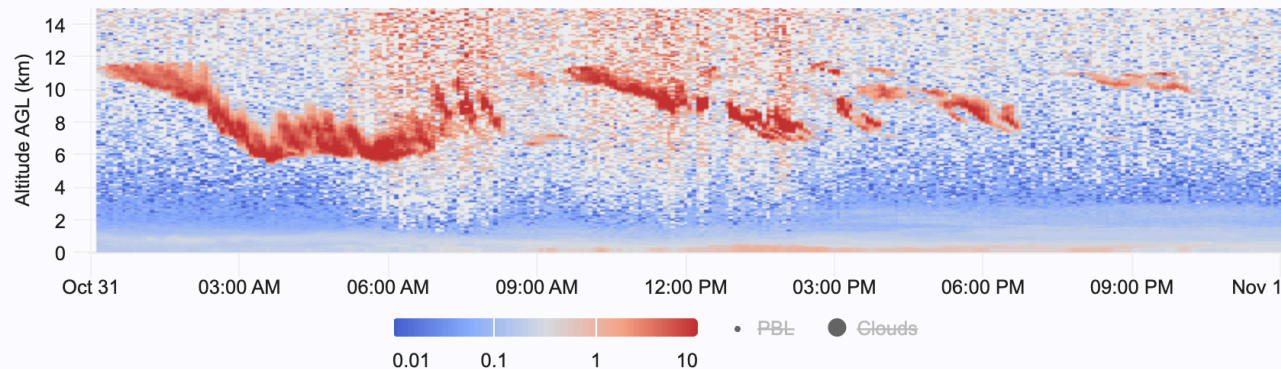
Мониторинг чрез онлайн камери



Участие в мрежи (EUMETNET)

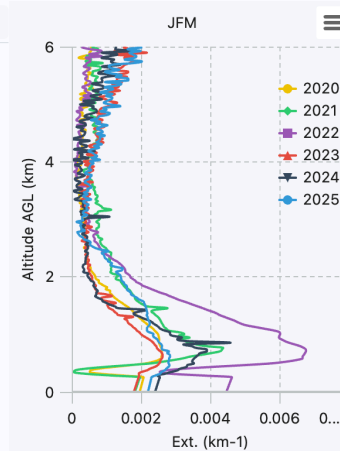
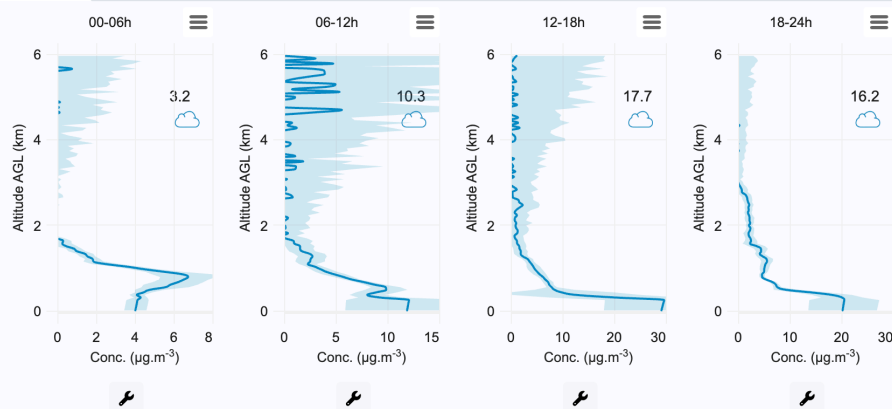
PLOVDIV_UNI,BULGARIA - 2025/10/31

Attenuated Backscatter Signal



Profiles

Time Series



Product

Ext BB Dust Urban Ash

Lidar Ratio (sr)

30 50 70 IFS

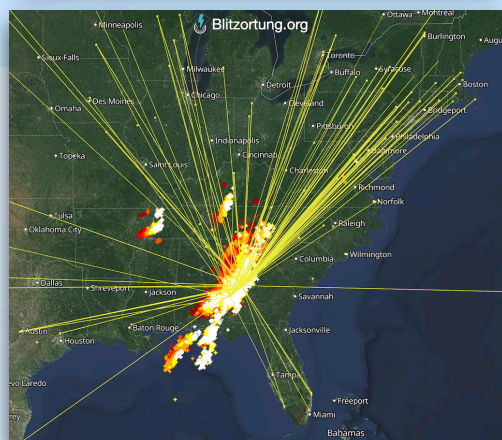
Closest AERONET station

Sofia_JEBAS (125.68 km)

V-profile, MET Norway

Подкрепа на външни инициативи

Blitzortung

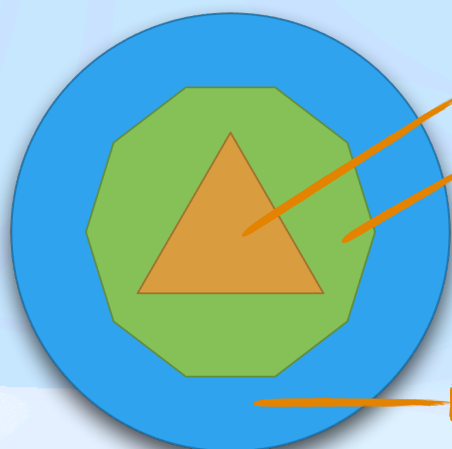


www.blitzortung.org
www.lightningmaps.org
<https://youtu.be/Pr2IA445uM>

Station	City	Comment	Country	Regions	Status	Last signal	Total	Valid	Involved	Used	Closest	Farthest
2490	Sarnegor, Sredna Gora Mount.	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 1	Running	2025-03-16 06:34	229	123	50	32	299 km	1996 km
2490	Sarnegor, Sredna Gora Mount.	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 2	Running	2025-03-16 06:34	229	123	59	43	299 km	1997 km
2490	Sarnegor, Sredna Gora Mount.	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 3	Running	2025-03-16 06:34	229	123	57	41	299 km	1997 km
2497	Sadovo	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 1	Idle	2025-03-16 05:57	34	20	6	5	395 km	477 km
2497	Sadovo	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 2	Idle	2025-03-16 05:57	34	20	8	7	346 km	477 km
2497	Sadovo	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 3	Idle	2025-03-16 05:57	34	20	7	6	346 km	477 km
2608	Rozhen NAO, Rhodope Mount.	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 1	Running	2025-03-16 06:34	320	177	58	35	360 km	1969 km
2608	Rozhen NAO, Rhodope Mount.	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 2	Running	2025-03-16 06:34	320	177	66	48	360 km	1970 km
2608	Rozhen NAO, Rhodope Mount.	► https://meter.ac	Bulgaria	Europe 3	Running	2025-03-16 06:34	320	177	63	45	360 km	1970 km
2429	Moussala peak	BEO-Moussala	Bulgaria	Europe 1	Running	2025-03-16 06:04	62	28	15	14	84 km	278 km
2429	Moussala peak	BEO-Moussala	Bulgaria	Europe 2	Running	2025-03-16 06:04	62	28	5	4	278 km	356 km
2429	Moussala peak	BEO-Moussala	Bulgaria	Europe 3	Running	2025-03-16 06:04	62	28	5	4	278 km	356 km
867	G.Lozen		Bulgaria	Europe 1	Running	2025-03-16 06:34	4308	2210	49	18	223 km	3570 km
867	G.Lozen		Bulgaria	Asia 1	Running	2025-03-16 06:34	4308	2210	21	17	226 km	1839 km
867	G.Lozen		Bulgaria	Europe 2	Running	2025-03-16 06:34	4308	2210	45	14	223 km	10459 km
867	G.Lozen		Bulgaria	Europe 3	Running	2025-03-16 06:34	4308	2210	45	15	223 km	10459 km
2757	Ogoya		Bulgaria	Europe 1	Running	2025-03-16 06:34	60	49	18	15	194 km	381 km
2757	Ogoya		Bulgaria	Africa 1	Running	2025-03-16 06:34	60	49	7	1	1543 km	2773 km
2757	Ogoya		Bulgaria	Europe 2	Running	2025-03-16 06:34	60	49	20	17	199 km	380 km
2757	Ogoya		Bulgaria	Europe 3	Running	2025-03-16 06:34	60	49	19	16	199 km	380 km
2776	Plana		Bulgaria	Europe 1	Running	2025-03-16 06:34	359	198	52	33	232 km	1872 km
2776	Plana		Bulgaria	Asia 1	Running	2025-03-16 06:34	359	198	18	13	233 km	1779 km
2776	Plana		Bulgaria	Japan 1	Running	2025-03-16 06:34	359	198	7	4	402 km	3800 km
2776	Plana		Bulgaria	Europe 2	Running	2025-03-16 06:34	359	198	56	42	232 km	1873 km
2776	Plana		Bulgaria	Europe 3	Running	2025-03-16 06:34	359	198	55	41	232 km	1873 km
2776	Plana		Bulgaria	Japan 2	Running	2025-03-16 06:34	359	198	4	3	650 km	2855 km

https://www.blitzortung.org/en/station_list.php

За инициативата METER.AC



Основателите

Домакини на оборудване

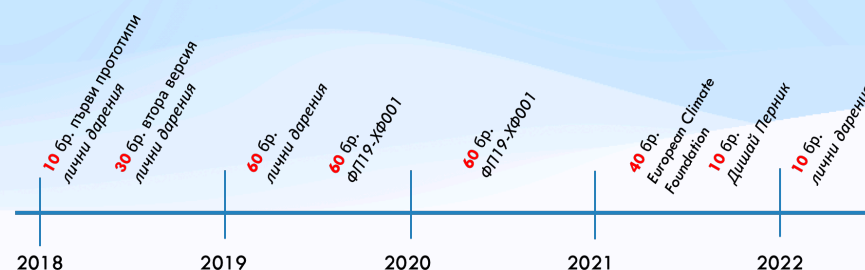
локация
захранване
интернет
стопанисване
поддръжка

Близки сътрудници и организации



Финансиране

лични дарения и труд
проекти
сътрудничество



Още благодарности към:

Антон Радославов, Васко Николов, Георги Ст. Георгиев, Димитър Димитров, Иван Динков, Иван Чалъков, Людмил Цанков, Марин Димитров, Милен Неделчев, Николай Милошев, Петър Стефанов, Петя Трифонова, Румен Радев, Чавдар Ленов, Юлиан Попов,...

Уебинари на METER.AC

Exploring the Atmosphere 3 | 005

Христо Чипилски, Прогнозиране на конвективни процеси: за значимостта на ансамбловия подход при численото моделиране и асимилацията на данни

Exploring the Atmosphere 2 | 004

Валентин Симеонов, Лазери в атмосферните изследвания

Exploring the Atmosphere | 003

Иван Костадинов, Диференциална Оптична Абсорбционна Спектроскопия (ДОАС) за дистанционно изследване на атмосферата

New Challenges and Solutions | 002

Дария Владикова, Водород и водородна икономика

Димитър Иванов, Глобални предизвикателства - локални отговори. Прогнозите за времето и климата – как да станат по-добри и как можем да участваме в тяхното усъвършенстване

Марин Димитров, Универсални метеорологически станции или отделни сензори: сравнение и представяне на реализирани проекти

The Beginning | 001

Иван Чалъков, Гражданска наука в действие: meter.ac като научна, технологична и социална иновация

Любен Боянов и Явор Христов, Платформи и средства за обработка, съхранение и анализ на големи данни от IoT

Нина Желязкова, Ведрин Желязков и Лъчезар Илиев, my.meter.ac

Емил Дойчев, Приложно програмен интерфейс big data API

<https://meter.ac/gs/nodes/html/about.html>

Връзки с общността



The Balloon of Dreams

Vedrin Jeliakov • 2K views • 6 years ago

17:26



A Theory of Time

Vedrin Jeliakov • 2K views • 4 years ago

23:24



Вселената, животът и всичко останало...

Vedrin Jeliakov • 365 views • 1 year ago

19:55

Научнопопулярни филмчета

Балонът на мечтите, 2018

Теория на времето, 2020

Вселената, животът и всичко останало..., 2023

Социални мрежи

Discord: <https://discord.gg/CBR5HjZ>

Telegram: https://t.me/meter_ac

Facebook: <https://www.facebook.com/meter.ac>

Контакти

Атанас Терзийски
atanas@uni-plovdiv.net
0888-71-71-41