

# GLOBE

ГЛОБАЛНО УЧЕЊЕ И НАБЉУДУВАЊЕ ВО ПОЛЗА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

bo makegonija

## АТМОСФЕРА

Подготвил според  
**The Globe program -  
Teacher's guide**  
Стојан Манолев

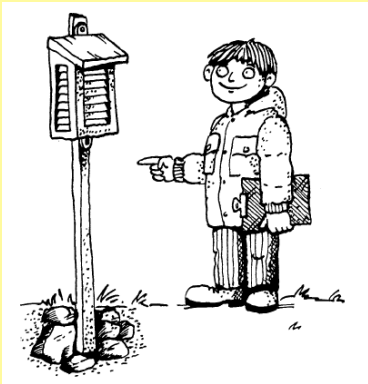
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

МАКЕДОНСКИ ИНФОРМАТИВЕН ЦЕНТАР ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА

## ИСТРАЖУВАЊЕ НА АТМОСФЕРАТА

Научниците од целиот свет со голем интерес и внимание ги проучуваат промените на **времето** т.е. промените кои се случуваат во атмосферата на Земјата, бидејќи тие директно влијаат врз севкупниот живот на човекот, животните и растенијата.

Тие ги следат промените на температурата, составот на гасовите, киселите дождови и снегови, составот на облаците и облачноста, како и последиците од неконтролираното испуштање на штетни гасови во атмосферата, што во голема мера придонесуваат за создавање на ефектот на стаклена градина и појавата на озонски дупки.

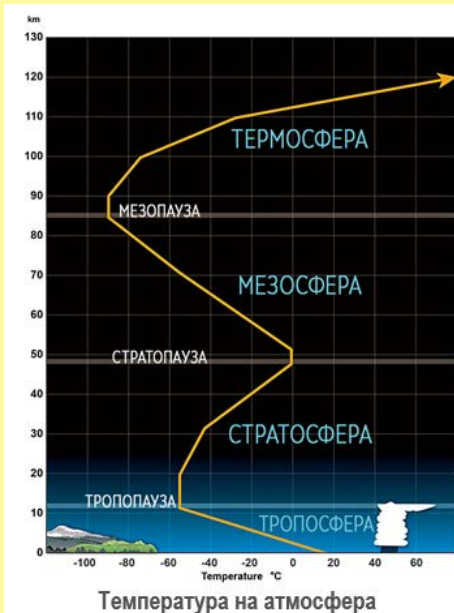


### Основни податоци за атмосферата

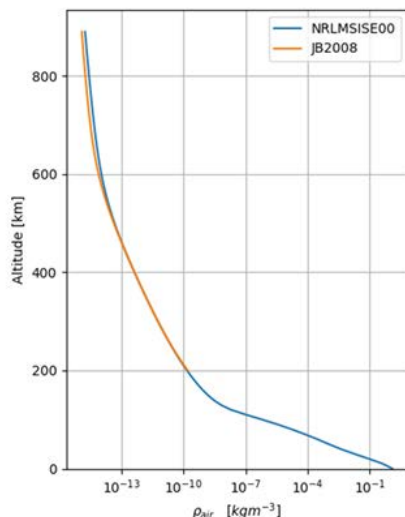
Атмосферата е смеса од гасови која го обиколува било кое небеско тело кое има гравитационо поле.

И планетата Земја има атмосфера, а нејзината гравитација не дозволува гасовитата обвивка да избега во вселената. Смесата од гасови кои ја чинат земјината атмосфера е составена од:

- азот (N) - 78%
- кислород (O) - 21%
- и присуство од 1% заедно од следните гасови: Аргон (Ar), Јаглен диоксид ( $\text{CO}_2$ ), Водород (H), испарена вода, Озон ( $\text{O}_3$ ), Метан ( $\text{CH}_4$ ), Карбон моноксид (CO), Хелиум (He), Неон (Ne), Криптон (Kr) и Ксенон (Ks).



Температура на атмосфера



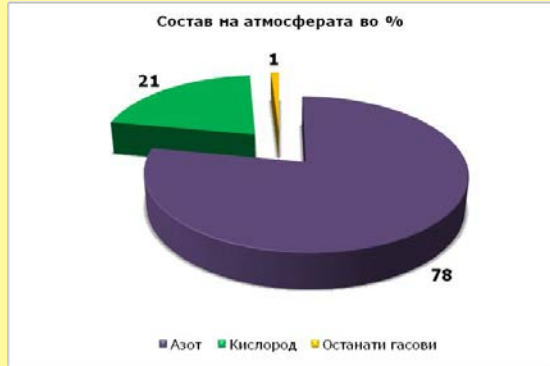
Густина на гасови во атмосферата

Температура и густина на гасовите во атмосферата во зависност од височината.

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Ова е денешниот состав на Земјината атмосфера, меѓутоа пред 4,5 билиони години, составот бил сосема друг и тој до денес еволуирал што значи има големи можности таа и понатаму да се менува.

Гас		Процентен состав
Азот	N <sub>2</sub>	78,084% »78%
Кислород	O <sub>2</sub>	20,946% »21%
Аргон	Ar	» 1%
Јаглероден диоксид	CO <sub>2</sub>	
Водород	H <sub>2</sub>	
Озон	O <sub>3</sub>	
Метан	CH <sub>4</sub>	
Јаглероден моноксид	CO	
Хелиум	He	
Ксенон	Xe	
Криптон	Kr	



Имено пред 4,5 билиони години атмосферата била составена од вулкански гасови (сулфур диоксид, водена пара, азот, и многу малку кислород). Од овој состав на гасот да се дојде до денешниот состав, потребно е да се случат различни процеси. Еден од нив е процесот на **кондензација**. Како што се ладела големата смеса вулканска пареа, таа кондензирала и ги пополнила првобитните океани.

Втор процес кој овозможил понатамошна промена на Земјината атмосфера се **хемиските реакции**. Јаглерод диоксид (CO<sub>2</sub>) реагирал со карпите на земјината кора и формирале карбонатни минерали. Некои од нив биле растворени во новите океани, и подоцна кога во нив еволуирал примитивниот жив свет способен за фотосинтеза, се испуштил кислородот во атмосферата, како нејзин продукт. Скоро целиот слободен кислород, денес, е формиран со фотосинтетички соединувања на јаглероден диоксид (CO<sub>2</sub>) со водата. Пред околу 570 милиони години кислородната компонента на океаните станала толку голема што го овозможила дишењето кај животните, а тоа е доволно за еволуција на аеробните организми.

Денес животот на Земјата функционира, благодарение на присуството на атмосферата, и затоа, за човекот и целиот жив свет, е важно таа да се одржува.

За таа цел научниците од целиот свет, преку многубројни метеоролошки станици, институти, проекти и сл. ги следат промените на атмосферата вршејќи мерења на незината температура, киселоста на врнежите од дожд и снег и присуството и видот на облаците.

На оваа слика, направена од вселенско летало што орбитира на 200 милји (околу 322 километри) над површината на Земјата, можеме да ја видиме атмосферата како тенка сина лента помеѓу површината и црнилото на вселената. Кога Земјата би била со големина на кошаркашка топка, дебелината на атмосферата би можела да се моделира со тенок пластичен лист завиткан околу топката!



Image: NASA

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Поради глобалните промени кои се случуваат во климата, односно времето, научниците се организирале така да можат глобално да комуницираат, прибирајќи ги резултатите од овие мерења локално, а сумирајќи ги преку неколку центри во светот. Улогата на комуникациските сателити е непроценлива, а особно е важна мрежата од институции поврзани со ИНТЕРНЕТ.

Проектот GLOBE има за цел да ги обедини мерењата кои се вршат во атмосферата (температура, водени и снежни талози, облаци и облачност), почвата, водите, и земјината обвивка, и да ги понуди на научниците за понатамошни изучувања и следења на промените на планетата Земја.

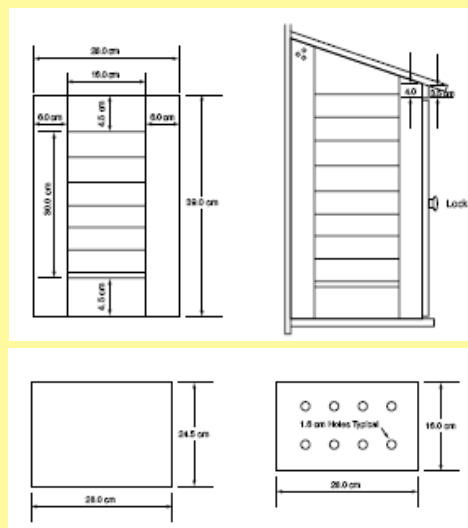
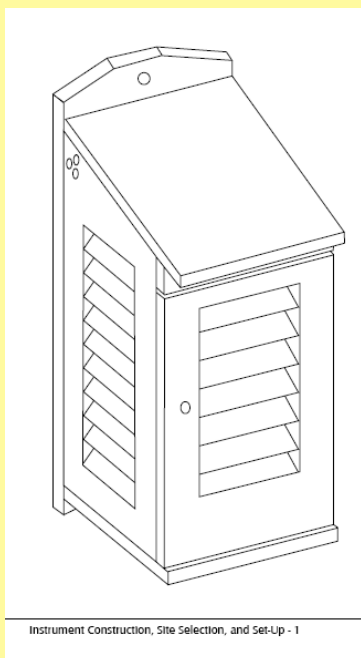
### Мерења

Различни мерења и наблудувања од GLOBE програмата се корисни за истражување на времето, климата и примените во атмосферата.

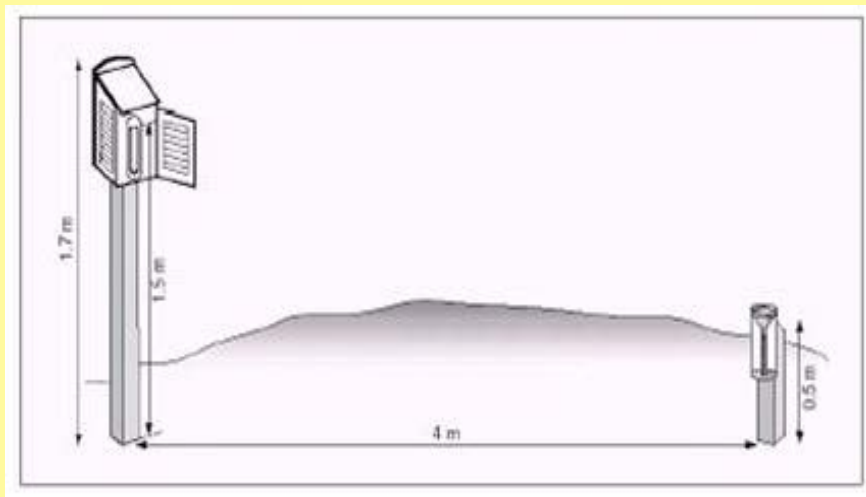
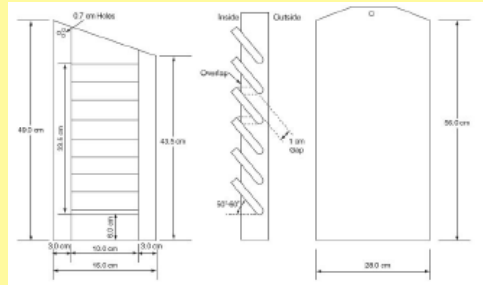
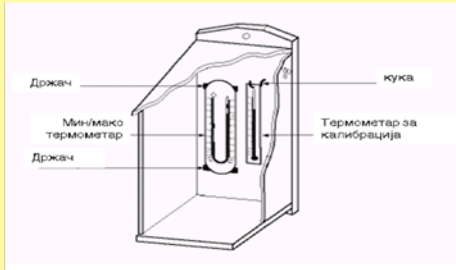
За истражување на времето се набљудуваат и мерат:

1. Температурата на воздухот
  - a. Моментална
  - b. Максимална
  - c. Минимална
2. Количините на врнежи
3. Покривка од облаци и видови на облаци
4. Релативна влажност на воздухот и
5. Притисок на воздухот

### Метеоролошка куќичка



# Програма GLOBE - Прирачник за мерење



Правилна оддалеченост и висина на метеоролошката куќичка и дождомерот



Правилна оддалеченост помеѓу инструментите и препреките



## ТЕМПЕРАТУРА НА ВОЗДУХОТ

Во GLOBE програмата се мери еднаш дневно секој ден:

- моментална
- максимална
- минимална температура на воздухот

### Потребно:

1. Макс-мин термометар
2. Работен лист-(пропишан образец за забележување на соодветните мерења)

### Активности:

1. Се забележува моменталната температура
2. Се забележуваат максималната и минималната температура
3. Се поставува макс-мин.термометарот подготвен за нови мерења донесувајќи ги соодветните индекси да ја покажуваат моменталната температура

#### 1. Како функционира живиниот, max и min термометар.

Овој термометар, наречен уште и Сиков - термометар, ни ги покажува највисоките и најниските температури во одреден временски интервал.

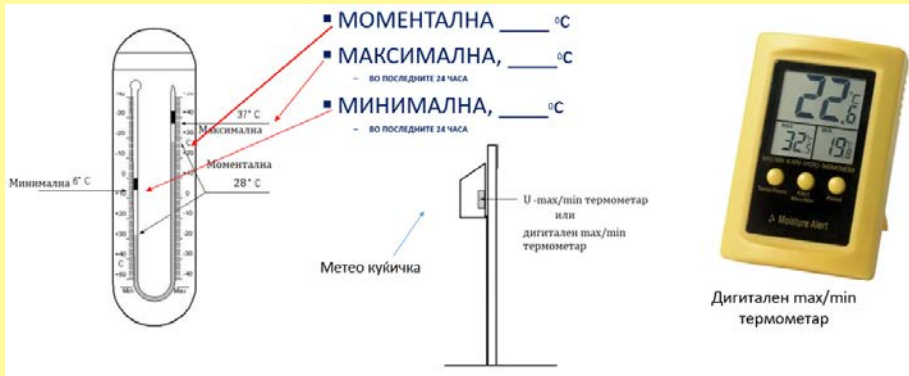
Градба и функција на Сиковиот термометар.

Резервоарот А и дел од резервоарот Д се исполнети со алкохол, а капиларната цевка што ги поврзува, со жива. Капиларните цевки се со еднаков пресек и се калибрирани во степени. Над живата, на секоја страна се наоѓа по еден мал железен индекс, кој служи за означување на max и мин температурата, измерена во текот на денот. Секој индекс се движи долж капиларна цевка, поместувана од живата. Индексите ќе застанат кога живата ќе се повлече и на тој начин ќе ја покаже max температурата. Ова се случува во едниот крак на U цевката, а во другиот се покажува min температура. Со мал магнет можат да се вратат индексите на почетната положба, поставувајќи го инструментот во состојба за нови регистрирања на следните максимални и минимални температури во наредните 24 часа.

Ако имате дигитален max/min термометар тогаш отчитувањето е поедноставно. Во секој случај после прочитувањето на вредностите потребно е веќе прочитаните податоци да се избришат, односно рестартира инструментот, за да се овозможи регистрирање на новите максимални и минимални вредности за во наредните 24 часа.

Температурите во овој термометар, без разлика дали е дигитален или не, се мерат (прочитуваат) еднаш на 24 часа.

Сите овие мерења од вашето мерно место се внесуваат еднаш дневно, за дадениот датум во соодветните ознаки од протоколот температура на вашата веб локација од [globe.gov](http://globe.gov).



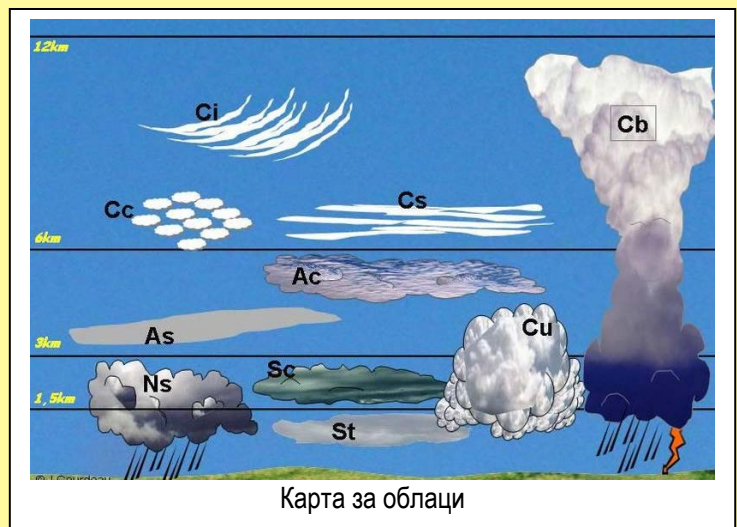
## ОБЛАЦИ (CLOUD COVER) И ТРАГОВИ НА КОНДЕНЗАЦИЈА (CONTRAIL COVER)

Облаците настануваат од воздухот кој од пониските слоеви се подигнува во повисоките слоеви на тропосферата почнува и сам да се разредува, т.е. адијабатски да се шири. Последици на тоа е намалување на неговата температура и кондензација на водената пара, т.е. настанување на облак. Кој вид на облак ќе настане, зависи од висината на кондензација и причините за конвективните струења. Многу јаките растечки струења и адијабатски процеси претставуваат да конвективните облаци имаат обилни и јаки врнежи.

Обликот на облаците, како и нивните димензии, зависат од процесите кои ги предизвикале. По облик односно надворешен изглед ги имаме следниве основни облаци: слоевити (стратуси, St), купести (кумулуси, Cu) и извиткано-влакнести (цируси, Ci).

### Потребно:

1. Карта за облаци
2. Работен лист



### Активности:

1. Следење/набљудување на небото во сите правци
2. Проценка на колкав дел од небото е покриен со облаци и одредување на типот на облаци
3. Одлучување која квалификација најдобро одговара со она што се набљудува

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

4. Одредување дали има траги на кондензација, утврдување на соодветниот тип и покриеноста на небото со траги на кондензација
5. Доколку облаци не може да се набљудуваат наведете ги причините (пример: магла, дим, измаглица, вулканска прашина, песок, гасови, обилен дожд, обилен снег)
6. Забележување на податоците на работен лист

Cirrus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cirrocumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cirrostratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altostratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alto cumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stratocumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nimbostratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumulonimbus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Краткотрајни Short - lived	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Трајни нераспрскувачки Persistent Non-Spreading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Трајни распрскувачки Persistent Spreading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Нема облаци/ No clouds (0%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Јасно/Clear (0% - 10%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Одвоени/Isolated (10% - 25%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Растурени/ Scattered (25% - 50%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Прекршени/ Broken (50% - 90%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Облачно/ Overcast (90% - 100%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Небото е целосно прикриено Sky obscured	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Магла</i> <i>Fog</i> <input type="checkbox"/>	<i>Сумаглица</i> <i>Haze</i> <input type="checkbox"/>		<i>Чад(дим)</i> <i>Smoke</i> <input type="checkbox"/>				
<i>Вулканска пепел</i> <i>Volcanic Ash</i> <input type="checkbox"/>	<i>Прашина</i> <i>Dust</i> <input type="checkbox"/>		<i>Песок</i> <i>Sand</i> <input type="checkbox"/>				
<i>Воден-морски дим</i> <i>Sprey-Sea sprey</i> <input type="checkbox"/>	<i>Обилен дожд</i> <i>Heavy Rain</i> <input type="checkbox"/>		<i>Обилен снег</i> <i>Heavy Snow</i> <input type="checkbox"/>				
<i>Снежна виулица</i> <i>Blowing Snow</i> <input type="checkbox"/>	<b>Причини поради кои облациите не може да се наблудуваат</b>						

Облаците се показатели на времето, тие во голема мера ни покажуваат какво ќе биде времето, врнежите, притисокот и температурата на воздухот во нашата околина на живеење.

Има пет термини за видовите на облаци:

- ЦИРО - или висока облачност
- АЛТО - или средна облачност
- КУМУЛУС - или бела пердувеста облачност
- СТРАТУС - или ниска облачност
- НИМБУС - дождовни облаци.

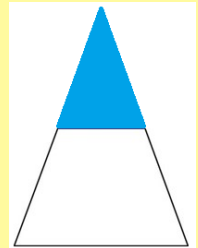
# Програма GLOBE - Прирачник за мерење



## Висока облачност - над 6.000 м

Овде спаѓаат:

1. **цирусите** - (облаци со карактеристичен облик, тие содржат кристали на мраз, бели по боја) - предвесник на промена на времето;
2. **цирокумулус** - (овие облаци се тенки, бели по боја, во облик на парчиња од памук и содржат



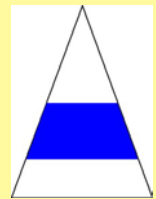
кристали од мраз и многу ладна вода);

3. **циростратус** - (овие облаци се тенки, и тие образуваат целосно покривање на небото, а можат да направат и "хало" околу сонцето или месечината.

## Средна облачност - 2.000 - 6.000 м

Овде спаѓаат:

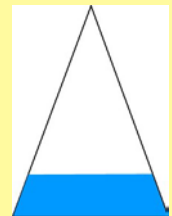
1. **алтостратус** - (овие облаци формираат плава или сива обвивка преку целото небо. Светлината од сонцето може да биде видена низ овие облаци, но нема "хало" ефект);
2. **алтокумулус** - (овие облаци наликуваат на бранови во морето со бела или сива боја и сенки. Тие содржат повеќе вода и малку кристали на мраз).



## Ниска облачност - под 2.000 м

Овде спаѓаат:

1. **стратус** - овие облаци се сиви, и изгледаат така како да се поклонуват со површината на Земјата;
2. **стратокумулус** - овие облаци се сиви или белузлави. Тие можат да се формираат од стари - стратус облаци има кумулусни облаци, и се во форма на плоча;
3. **нимбостратус** - овие облаци се црни или сиви, ниски, така што ја смалуваат јачината на светлината што доаѓа од сонцето. Тие се масивни и постојано предизвикуваат дожд;
4. **кумулус** - овие облаци се разиграни, кога сонцето ќе ги осветли, тие се брилијантно бели, но имаат тенденција кон темно сивата боја. Воглавно тие не прават дожд;
5. **кумулонимбус** - овие се широки, тешки и разиграни облаци, со темна боја и со многу врнежи. Овие облаци често го затемнуваат небото, носат грмотевици и град. Тие исто така можат да создадат торнадо.



**High (in the sky):**

(Check all types seen)

Високи облаци:  
означи кој од типовите  
наблудуваш



Cirrus



Cirrocumulus



Cirrostratus

**Middle (of the sky):**

(Check all types seen)

Средни облаци:  
означи кој од типовите  
наблудуваш



Altostratus



Altocumulus

**Low (in the sky):**

(Check all types seen)

Ниски облаци:  
означи кој од типовите  
наблудуваш



Stratus



Stratocumulus



Cumulus

**Rain or Snow Producing  
Clouds:**

(Check all types seen)

Означи дали има облаци  
кои продуцираат дожд  
или снег



Nimbostratus



Cumulonimbus

Облачноста на небото се преставува како:

- чисто небо
- слаба (расфрлена) облачност
- делумна облачност
- покриено небо (тотално наоблачување).

Во сите овие активности, се бара од учениците да бидат внимателни при набљудувањето на облаци, при нивното опишување, пред да го искажат официјалното име на облакот, бидејќи можно е проценката да биде различна од повеќе ученици.

Опремата потребна за мерење во атмосферата се чува во специјални дрвени куќички, кои се монтираат повисоко од земјата и во нејзината околина, пожелно е да нема зидани објекти, за да не влијаат врз големината на температурата која ќе се мери.

Подетални упаства за мерењата, внесувањето на податоци, а посебно за содржините кои се обработуваат учениците ќе најдат во водичот на програмата GLOBE што секое училиште го има.

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Трагите на кондензација (contrails) се облаци кои се формираат кога водената пара се кондензира и замрзнува околу малите честички (аеросоли) во издувните гасови на авионите. Водената пара доаѓа од воздухот околу авионот и од издувните гасови на авионот. Овие траги на кондензација може да станат цирусни облаци направени од човекот.



Типови на траги на кондензација



Short-lived

Краткотрајни



Persistent Non-Spreading

Постојани не распрскувачки



Persistent Spreading

Постојани-распрскувачки

Инструментот за наблудување на облаци и трагите на кондензација сте вие - вашите очи. Пожелно е да имате карти со фотографии на облаци и траги на кондензација.



Внесувањето на податоци за облаци може да се прави и преку апликацијата од мобилни телефони, GLOBE Observer преку една од нејзините четири алатки, облаци (clouds). Со фотографирање на облаци и нивно испраќање преку апликацијата до глобе серверот, можете да им помогнете на научниците да добијат нова перспектива за облаци што сателитите едноставно не можат да ги обезбедат: од земјата гледајќи нагоре! Оваа нова активност и перспектива ќе помогне да се усовршат моделите добиени од сателити и да се подобри научното разбирање на атмосферата на Земјата.

Со апликацијата може да го регистрирате и вашиот уред и поврзете со веќе постоечка корисничка сметка.

Ако креирате нова корисничка сметка апликацијата ќе ви побара најдобро да се опишете со некои основни информации:

- Teacher/Formal Educator
- Informal educator/Volunteer Coordinator
- Citizen Scientist
- Scientist/STEM Professional
- Student
- I am interested in becoming a Globe partner (U.S and international)



По инсталирањето на апликацијата и вашата регистрација истата автоматски ќе ве води низ следните 7 чекори за да направите вашето прво или ново набљудување на облаци:

1. Снимајте го датумот, времето и локацијата;
2. Идентификувајте дали небото е ведро, облачно или заматено;
3. Проценете колкав процент од небото е покриено со облаци;
4. Идентификувајте ги типовите на облаци на секоја висина на облаци (високи, средни, ниски) или траги на кондензација, процентот на покриеност на небото и класифицирајте ја визуелната непроѕирност;
5. Класифицирајте ја визуелната непроѕирност;
6. Запишете ги условите на површината на земјата и
7. Фотографирајте го небото (по ваш избор).

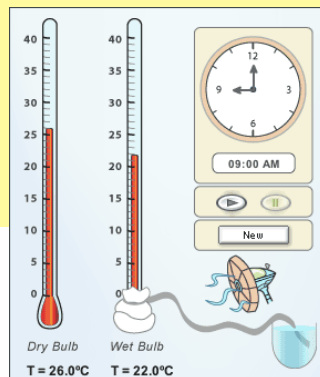
## ВЛАЖНОСТ НА ВОЗДУХОТ

### Потребно:

1. Психрометар со соодветна психрометриска таблица или некој друг уред за мерење на влажност (хигрометар, дигитален уред за мерење на температура и влажност)
2. Работен лист

### Активности:

1. Се поставува психрометарот во термометарската куќичка
2. После 30-тина минути се прочитува влажноста и се запишува вредноста во соодветниот работен лист
3. Се враќа психрометарот во училницата или кабинетот каде вообичаено се чува;



**Пример:** Показување на сув термометар 26 °C; покажување на влажен термометар: 22 °C;  
Прочитана релативна процентна влажност 70%.

Dry Bulb (Air) Temperature (°C)	Wet Bulb Depression, °C (Dry Bulb Temperature Minus Wet Bulb Temperature = Wet Bulb Depression)																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-20	28																					
-18	40																					
-16	48	0																				
-14	55	11																				
-12	61	23																				
-10	66	33	0																			
-8	71	41	13																			
-6	73	48	20	0																		
-4	77	54	32	11																		
-2	79	58	37	20	1																	
0	81	63	45	28	11																	
2	83	67	51	36	20	6																
4	85	70	56	42	27	14																
6	86	72	59	46	35	22	10	0														
8	87	74	62	51	39	28	17	6														
10	88	76	65	54	43	33	24	13	4													
12	88	78	67	57	48	38	28	19	10	2												
14	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1											
16	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1										
18	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6	0									
20	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5									
22	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4								
24	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9	0							
26	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13	9	5						
28	93	86	78	71	65	59	53	45	42	36	31	26	21	17	12	8	4					
30	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20	16	12	8	4				
32	93	86	80	73	68	62	56	51	46	41	36	32	27	22	19	14	11	8	4			
34	93	86	81	74	69	63	58	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	11	8	4		
36	94	87	81	75	69	64	59	54	50	44	40	36	32	28	24	21	17	13	10	7	4	
38	94	87	82	76	70	66	60	55	51	46	42	38	34	30	26	23	20	16	13	10	7	4
40	94	89	82	76	71	67	61	57	52	48	44	40	36	33	29	25	22	19	16	13	10	7

Прочитувањето на вредноста на влажноста на воздухот кај дигиталниот уред за мерење е многу поедноставна. При внесувањето на податоците да се наведе кој тип на инструмент е користен.

## АТМОСФЕРСКИ ПРИТИСОК

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

- Воздухот е составен од молекули на гасови (азот, кислород, аргон, водена пара, итн.).
- Со оглед на тоа што овие гасови имаат маса, воздухот се влече кон центарот на Земјата по гравитација.
- Атмосферскиот притисок е тежината (силата) на воздухот кој притиска на единица површина на земјата.
- Како што се искачувате во височина, над вас има помалку воздух.
- Помалку воздух значи помала маса и помала тежина што притиска надолу на површината. Така, атмосферскиот притисок се намалува со искачувањето во атмосферата.
- Притисокот се мери во милибари
  - 1 милибар = 1 хектопаскал
  - Сите GLOBE мерења треба да се соопштуваат во милибари или хектопаскали.

*Барометар* е уред за мерење атмосферски притисок

Протоколот на GLOBE користи **анероиден барометар**, кој содржи воздушна комора што може да се шири, која ја менува големината со менувањето на притисокот на воздухот. Игла прикачена на воздушната комора се движи по скала со менувањето на воздушниот притисок.

### **Зошто треба да се мери атмосферскиот притисок?**

Дневните набљудувања ќе им помогнат на учениците да сфатат како се поврзани промените во притисокот со промените во времето, видот на облаците и покриеноста со облаци.

Следењето на притисокот ни ја откриваат масата на атмосферата помеѓу нас и сонцето, што е потребно за мерење на оптичката густина на аеросолите и атмосферската водена пара.

### **Потребно:**

1. Анероид барометар - поставен на сид од училницата, никогаш изложен на Сонце, секогаш поставен на сенка, на висина на ученик



### **Активности:**

1. Лесно се удира со пенкало по стаклото на анероидот и се причекува стрелката да се смири;

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

2. Се прочитува соодветната вредност и се запишува во работниот лист;
3. Атмосферскиот притисок треба да се мери преку ден во граници од еден час од локалното соларно пладне или приближно во исто време како и мерењето на магловитоста и
4. Барометарот треба да се калибрира на секои 6 месеци.

### Значајни вредности

- Стандардниот притисок на морското ниво е 1013 mb
  - 960 mb е типичен за екстремно бурни услови
  - 1050 mb е типичен за силни системи со висок притисок
- Атмосферскиот притисок се намалува за околу 10 mb на секои 100 метри нагоре во надморска височина
  - На пример, на 1000 метри над морето, вообичаен опсег на притисок би бил приближно 860 до 950 mb
- За GLOBE, се препорачува да го соопштувате притисокот на нивото на морето – притисок приспособен (коригиран) за морското ниво
- Може да изберете да го соопштувате и притисокот од станицата – реалниот притисок на вашата надморска височина, ако сакате.

### Калибрирање на вашиот инструмент за мерење на притисокот (анероиден барометар)

Проучете го вашиот барометар, од два аспекти: 1) до која надморска висина е баждраен и 2) неговата точност. Кај повеќето инструменти можно е да има две различни скали, една во милибари (mbar) или хектопаскали (hPa) и една во милиметри (или сантиметри) живин столб (mmHg, cmHg). Сите ваши мерења за GLOBE треба да се земат во милибари или хектопаскали (запомнете, овие се еквивалентни т.е  $1\text{mbar} = 1\text{hPa}$ ).

За да се увериме во точноста на инструментот потребно е да ги споредиме неговите покажувања со некој локален сигурен извор на информации за времето, како на пример локална метеоролошка станица, или метео извештај, кој има информации за вредноста на атмосферскиот притисок за вашето место. Споредете ги вашите мерења со нивните за да видите дали се исти. Доколку не се исти покажувањата потребно е баждарење. Тоа се прави така што барометарот се свртува од обратната страна и со помош на една завртка се штелува, дотерува, вртејќи лево или десно, изедначувајќи ја вредноста со она од локалниот извор за вредноста на притисокот, (ова треба да го направи само наставникот!).

Наблудувајќи го барометарот може да видите дека има и една стрелка која однадвор може да се поместува. Откако ќе го прочитате барометарот, стрелката поставете ја на тековното читање односно на тоа место колку што бил притисокот во моментот на отчитувањето. Така, при утрешното отчитување, стрелката на вашиот барометар ќе ја покажува вчерашната вредност и можете веднаш да споредите за да видите дали притисокот од вчера е поголем или помал од денешниот ден!

Ако вашиот барометар според податоците од производителот не одговара за вашето мерно место според надморската висина, тогаш баждарењето се врши според упатството дадено од смиот производител.

Калибрирајте на секои 6 месеци.



## ВРНЕЖИ / ДОЖД, СНЕГ

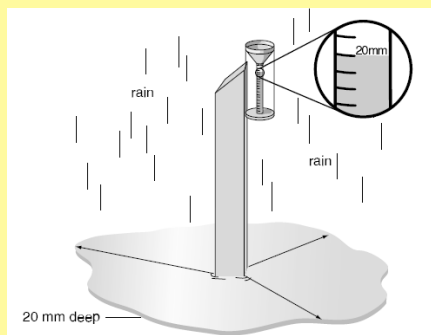
### Потребно:

1. Дождомер
2. Метар за снег
3. Дрвена подлога-даска (штица)
4. Индикатор за киселост или pH-метар
5. Работен лист

### Активности:

#### Врнежи на дожд:

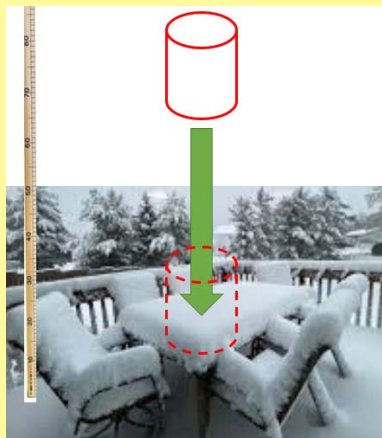
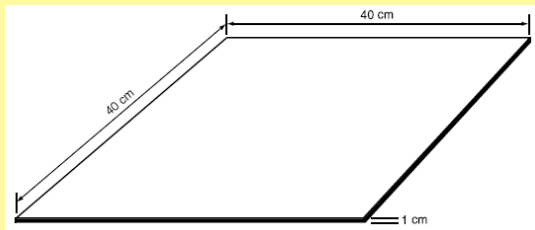
- Ако нема ништо во дождомерот се запишува во работниот лист 0,0 mm
- Ако врнежите се помали од 0,5 mm се забележува T-trace (анг.-траги)
- Ако од невнимание се истури се забележува M-missing-нема податоци
- Се забележува бројот на денови колку се собирале врнежите односно бројот на поминати денови од последното мерење
- Се мери pH
- После забележаните мерења дождомерот испразнет се поставува на соодветното место спремен за нови акумулации



#### Врнежи на снег

- Се мери висината на снегот на најмалку 3 места, односно се прават три мерења
- Се зема примерок за одредување на содржина на вода во снегот-воден еквивалент
- Се поставува дрвена подлога за следење на нови снежни врнежи
- Земениот примерок од снег се остава во просторија да се истопи сам од себе
- Водата од растопениот снег се претура во мерната чаша од дождомерот
- Се мери pH на водата од снегот
- Забележувањата на мерењата е иста како забележувањата на дождовните мерења (0,0; T или M соодветно) и бројот на поминати денови

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење



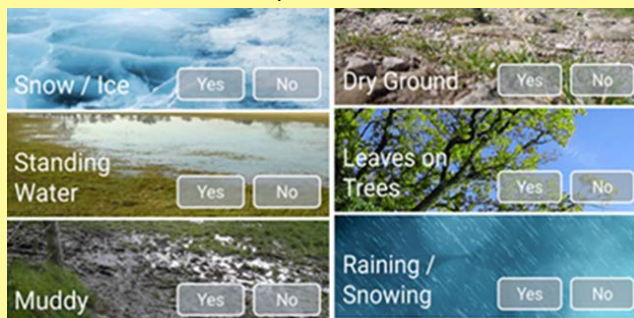
Мерењето на pH на водата од врнежи или на водата од растопениот снег се прави на два начина: 1) со користење на индикаторски ливчиња или 2) pH-метер.

При внесувањето на податоците се означува и начинот на кој се извршени мерењата.



### Површински услови и мерења

Површинските услови се **задолжителни** при внесувањето на резултатите од вашите атмосферски набљудувања. Дефинирајте ги површинските услови на вашето место за набљудување со означување да (Yes) или не (No) во споредба од сликите кои најдобро соодветствуваат на околината на вашето мерно место.



## АЕРОСОЛИ

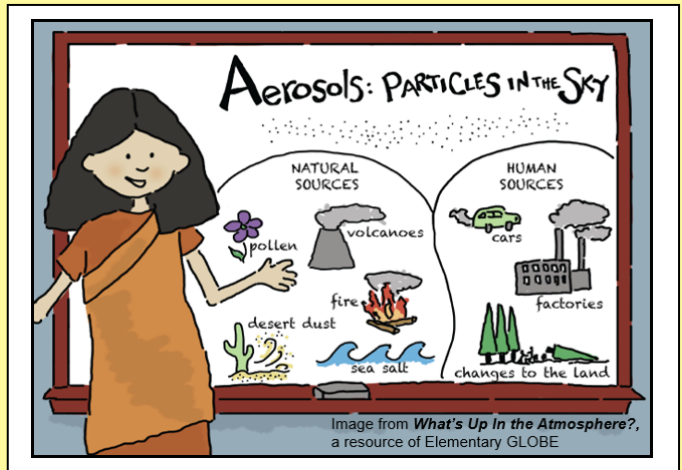
Аеросолите се многу мали цврсти и течни честички суспендирани во воздухот. Тие можат да имаат значително влијание врз здравјето и климата и можат да придонесат за загадување на воздухот. Постојат повеќе имиња за мерења на аеросолите, вклучувајќи аеросоли, честички (PM), оптичка длабочина на аеросолите (AOD) и оптичка дебелина на аеросолите (AOT).

Аеросолите доаѓаат од природни извори како што се чад, морска сол, полен прашина, бактерии, мраз и ситни капки вода. Тие можат да потекнуваат и од човечки извори како што се автомобили, фабрики и активности врз земјиштето. Тие можат да се формираат на едно место во еден дел од светот и да патуваат низ атмосферата и дојдат на друго место во други делови од светот, влијаејќи на квалитетот на воздухот на многу големи растојанија од изворот.

Проучувањето на аеросоли им помага на научниците да направат подобри предвидувања за тоа каде би можеле да се движат, насока на нивно движење и нивните ефекти врз здравјето и здравјето на нашата околина. Мерењата на аеросолите може да им помогнат на научниците да ги потврдат сателитските набљудувања, да ги набљудуваат локалните настани на загадување каде што нема други инструменти и да истражуваат оддалечени локации каде податоците се ретки.

### Истражување на аеросоли

Научниците имаат многу прашања во врска со аеросолите. Како се менуваат концентрациите на аеросолите со годишните времиња? Како концентрациите на аеросолите се поврзани со времето и климата? Како чадот од големите шумски пожари влијае на сончевата светлина што стигнува до површината на Земјата? Колку долго вулканските емисии остануваат во атмосферата и каде одат? Како е поврзано загадувањето на воздухот со аеросолите? Како големите



индустриски капацитети и земјоделските активности влијаат на аеросолите? Како аеросолите влијаат на погледот на сателитот на површината на Земјата? Потребни се глобални мерења за да се следи сегашната дистрибуција на аеросоли и да се следат настаните што ги менуваат концентрациите на аеросолот. Нивното проучување и мерења може да доведат до подобро разбирање на климата на Земјата и како таа се менува.

Со редовно известување за мерењата, можете да им ги дадете на научниците потребните податоци и можете да почнете да одговарате на некои прашања за аеросолите за вашата локација за собирање податоци. Може дури и да набљудувате облаци од аеросоли кои потекнуваат од илјадници километри додека минуваат низ вашата област. Со изградба на запис со податоци што се протега низ неколку сезони и вклучува податоци од многу локации, GLOBE може да им помогне на научниците да дознаат повеќе за глобалната дистрибуција на аеросоли.

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

### Мерење на аеросолите

#### Сончев ГЛОБЕ фотометар

Сончевиот фотометар има два канали, од кои секој е чувствителен на одредена бранова должина на светлината - зелена светлина која има бранова должина од 505 нанометри (nm) и црвена светлина со бранова должина од 625 nm. Човечкото око е најосетливо на зелената светлина, па оттука магливото небо има голема оптичка дебелина на аеросоли при мерења со оваа бранова должина. Црвената светлина е почувствителна



<p><b>GLOBE Sun Photometer:</b> Sun Voltage [505λ, 625λ] Dark voltage T_start [initial temperature] T_end [final temperature] <b>Alternate Sources:</b> Date (UTC) Time (UTC) Latitude (degrees) Longitude (degrees) Barometric pressure (mb)</p> <p>AOT: Hand-calculated</p>		<p><b>Calitoo Sun Photometer:</b> Date (UTC) Time (UTC) Temperature (Celsius) Pressure [Air Pressure] (millibars) Sun Voltage [619λ, 540λ, 465λ] Altitude (unused) Latitude (decimal) Longitude (decimal) Elevation (radians) AOT [619λ, 540λ, 465λ] CNO [619λ, 540λ, 465λ] Rayleigh scattering Ozone [619λ, 540λ]</p> <p>AOT: Automatic</p>
---	--	--

на повеќе аеросоли. Податоците од еден канал овозможуваат пресметката на **оптичката дебелина на аеросолите (AOT)** во одреден интервал на бранови должини, но не дава информации за дистрибуцијата на големината на аеросолите. Со комбинирање на податоци од повеќе канали може да се добие информација и за дистрибуција на аеросолите по големина. Познавајќи ја дистрибуцијата на големина на аеросолите овозможува да се идентификува изворот на аеросолите. Мерењата направени со сончевиот GLOBE фотометар се изразуваат во единицата за напон, волти. Овие напонски вредности мора да се претворат во AOT). Бидејќи пресметките бараат доста познавање од математика, за олеснување се даваат соодветни табlici за споредба на дадена AOT (Optical Thickness) со соодветната процентна пропустливост (Percent Transmission). AOT го опишува степенот до кој аеросолите го попречуваат директно пренесување на сончевата светлина на одреден бранова должина низ атмосферата. Колку е поголема концентрацијата на аеросолот, толку е помала количината на сончева светлина што допира до детекторот и помал излезен напон на сончевиот фотометар. Оптичка дебелина на атмосферата (AOT) се движи во интервалот од 0 (100% пропустливост) до 5,0 (што значи пропустливост <1%). Типична вредност на оптичката дебелина на аеросоли за видливата светлина во чист воздух е приближно 0,1. При многу ведро небо може да има AOT со вредност од 0,05 со вклучена зелена светлина на фотометарот а при многу магливо небо може да се измерат вредности на AOT од 0,5 и повеќе од неа.

**Принципот на работа** на сончевиот ГЛОБЕ фотометар е следен:

- Вклучете го фотометарот (поставете го прекинувачот од положба Off во положба On;

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

- Изберете го првин зелениот канал.
- Држете го инструментот пред вас во висина на градите или, ако е можно, седнете и прицврстете го инструментот на колената или врз некој на друг фиксен предмет, стол, маса или слично. (Во никој случај не треба да го држите фотометарот на ниво на очите и да се обидете да „гледате“ во сонцето по должината на држачот за утврдување на правецот на сонцето);
- Пронајдете ја светлата точка направена од сонцето што поминува низ отворот од предниот држач и дотерајте ја да падне на зелената точка од задниот држач. Во тој случај фотометарот го мери напонот. Поради промените, флукуациите во атмосферата можни се промени на напонот што би го покажувал фотометарот. Важно е да се забележи максималната вредност што ја покажува фотометарот.
- Истата постапка повторете ја при вклучен црвен канал од фотометарот со тоа што центрирањето на светлата точка се прави да падне на црвената точка од задниот држач.

Измерените вредности за максимални напони при вклучен зелен и црвен канал запишете ги во соодветната табела од протоколите, при што го регистрирате и времето на извршеното мерење ( часот, минутите и секундите).

Вредностите за темниот напон се добиваат така што со прст се затворува отворот преку кој навлегува светлина во самиот фотометар. Вредноста што ја покажува фотометарот во тој случај е тој темен напон ( Dark Voltage). Направете уште неколку мерења но не повеќе од 4.

Број на мерење	Универзално време Час : минути: секунди	Максимален напон	Темен напон
Measurement Number <sup>1</sup>	Universal Time (hour:minute:second)	Maximum Voltage in Sunlight <sup>2</sup> (volts)	Dark Voltage <sup>2</sup> (volts)
1 (green)			
1 (red)			
2 (green)			
2 (red)			

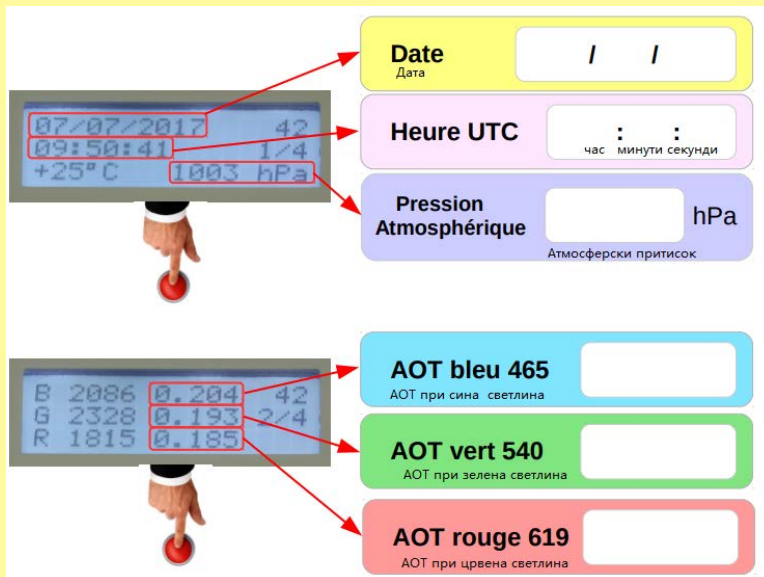
Целиот процес на мерење не треба да трае повеќе од 15 или 20 секунди за секое читање на секој канал. Местото на сончевата светлина мора да биде центрирано околу зелената точка кога се мери на зелениот канал и околу црвената точка ако се мери на црвениот канал. Ако вашиот фотометар за сонце има два отвора на предниот држач, тогаш на задниот држач за усогласување на правецот на сончевата светлина има само една сина точка за усогласување. Местото на сончевата светлина мора да биде центрирано околу оваа точка без разлика дали мерењата се прават со зелениот или црвениот канал.

Покрај сончевиот ГЛОБЕ фотометар којшто мери само напони, максимален напон и темен напон изразени во волти (Maximum Voltage in Sunlight и Dark Voltage), постојат и инструменти за мерење на аеросолите кои директно може да ја измерат АОТ како на пример инструментите Caltoo и Shade кој може даги изберете како модел на инструмент што сте го користиле при мерењата во протоколот за внес на податоци.

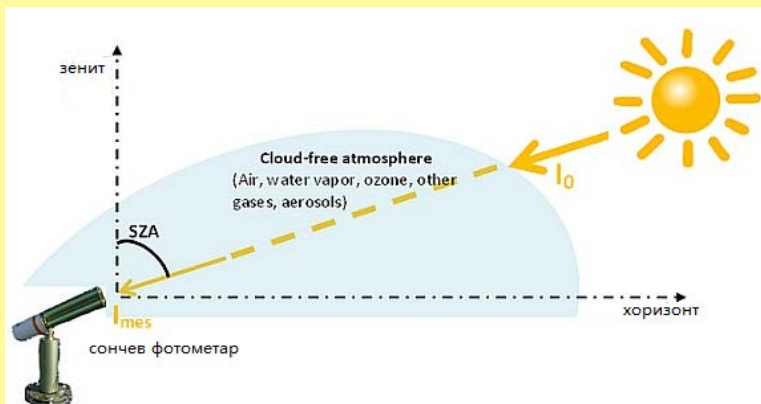
Принципот на мерење се состои од насочување на фотометарот кон Сонцето за да се бара максимален светлински флукс. Фотометарот само го задржува измерениот максимум и потоа ја пресметува оптичката дебелина.

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Изглед на екран од фотометарот Calitoo со податоците што од него може да бидат прочитани и измерени.



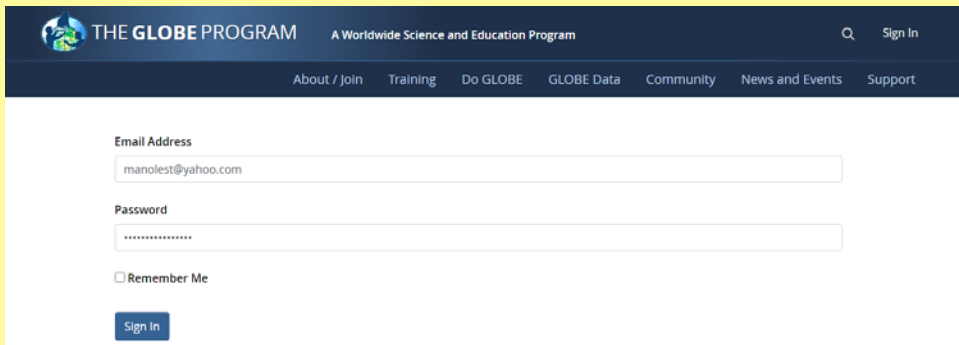
Мерното место за мерење на инструментите за мерење на аеросолите е истото мерно место каде што ги набљудувате облаците и вршите други атмосферски мерења. Ако правите мерења на некое друго место, треба да го дефинирате како дополнителна локација за проучување на атмосферата. Идеално, мерењата на аеросоли треба да се направат наутро кога сонцето е издигнато под агол кон хоризонтот од најмалку 30 степени .



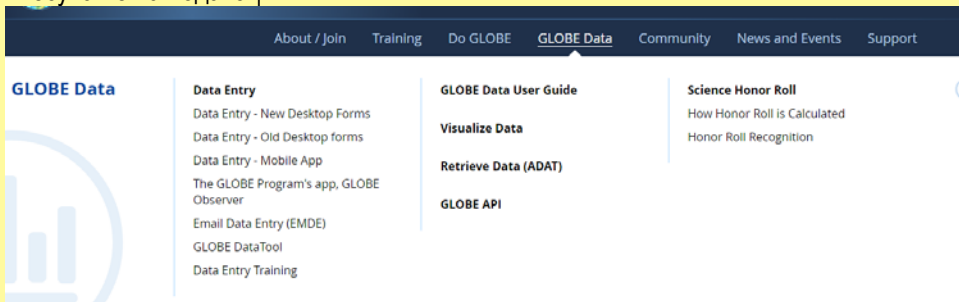
Тоа е така затоа што, генерално, утринскиот воздух е помалку турбулентен од оној на пладне кога сонцето е високо на небото, или во попладневните часови, особено во лето. Колку е помалку турбулентен воздухот, толку полесно се добиваат сигурни мерења .

Резултатите од извршените атмосферски мерења се внесуваат преку интернет мрежата на веб страната на GLOBE серверот. Секое GLOBE училиште, односно ГЛОБЕ тренер си има свое корисничко име и лозинка.

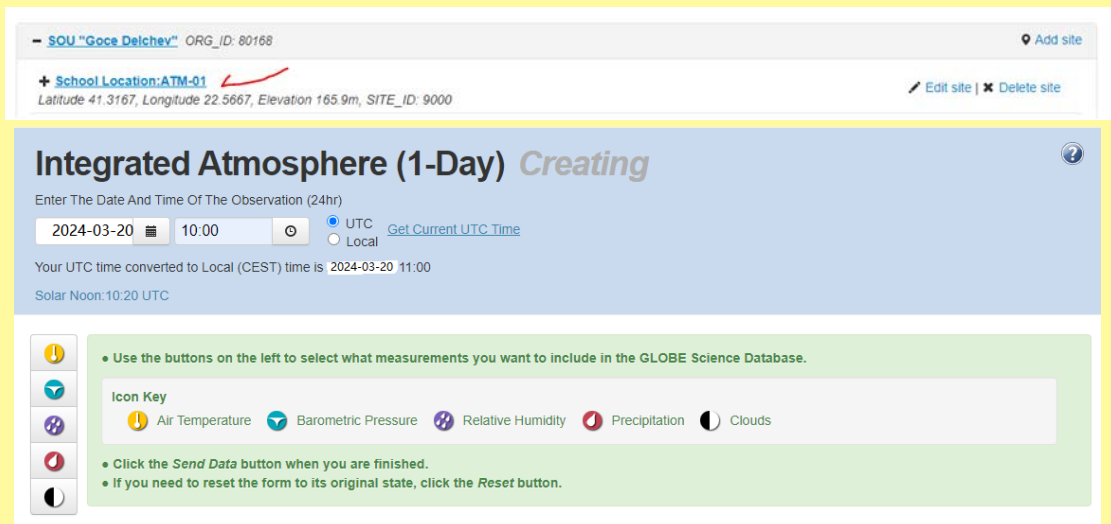
# Програма GLOBE - Прирачник за мерење



По логирањето преку менито внесување на податоци се јавува мени со повеќе можности за внесување на податоци:



Пример на изглед на мени за внес на податоци при отварање на Data Entry - Old Desktop forms:



## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

**Aerosols** *Creating*

Measured at date and time (24hr)  
2024-03-27 10:00  
UTC  Local  [Get Current UTC Time](#)  
Your UTC time converted to Local (CEST) time is 2024-03-27 11:00

Does your photometer measure AOT directly?  Yes  No  
Photometer Model: calitoo  
Photometer Serial Number:

**Aerosols** \* \* indicates required sections or fields

Do you know when there was a satellite overflight on date of measurement? \*  Yes  No

Trial 1\* UTC Time (24hr)

Channel Wavelength 465 nm AOT Reading

Channel Wavelength 540 nm AOT Reading

Channel Wavelength 619 nm AOT Reading

Пример на изглед на мени за внес на податоци при отварање на Data Entry-New Desktop forms:

Atmosphere • Hydrosphere • Biosphere  
**Data Entry**

Welcome,  
manolest@yahoo.com  
Not manolest@yahoo.com?  
Click here to sign in.

**New Observation(s)**

Cancel/Delete Measurements

Create/Edit My Sites

**Select Protocols**

- ▶ Atmosphere 0
- ▶ Biosphere 0
- ▶ Hydrosphere 0
- ▶ Pedosphere 0
- ▶ Earth as a System Bundles
- ▶ My Protocol Bundles

What is a bundle and how/why do I name it? ⓘ

Continue

Постои можност и за внес на податоци и преку мобилна апликација за андроид Data Entry - Mobile App. Тука се јавува можност да ја инсталирате апликацијата или не во зависност од понова или постара верзија на вашиот андроид.

Со апликацијата Globe Observer од мобилен телефон може да се внесуваат податоци од атмосферски мерења преку една од нејзините четири алатки - облаци (clouds).

Заедничка карактеристика на сите апликации за внес на податоци е тоа што го барате соодветното подрачје на истражување (на пример **атмосфера**), односно соодветниот протокол за внес на податоците. Откога ќе го изберете ги следите инструкциите на самата апликација, да продолжите да внесувате, појава на информација за точен или погрешен запис на мерењето.



## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Еден од основните податоци што го бара GLOBE серверот при внесување на резултати е и локацијата на мерното место која се утврдува со уредот GPS-Глобален систем за позиционирање или самата апликација тоа автоматски го утврдува. При внесувањето на податоци во протоколот за атмосфера се бара или има неколку опции за типот на инструментот што е искористен при мерењата. Потребно е да се назначи соодветниот тип на инструмент или единица за мерење. Доколку имаме некое неусогласување или неточност податоците нема да ви бидат прифатени.

Крајниот резултат од вашето внесување на податоци е појавата на симболот



за успешно внесени резултати од вашите мерења.