



Common borders. Common solutions.

Տիեզերական դիտարկումն ու դրա ներուժը  
շրջակա միջավայրի համար.

ներածություն՝ «Պոնտոս» ծրագրին առընչվող օրինակներով

Ալեքսանդր Առաքելյան,  
ՀԱՀ Յակոբեան բնապահպանական կենտրոն

10 նոյեմբերի, 2021թ.



CERTH  
CENTRE FOR  
RESEARCH & TECHNOLOGY  
HELLAS

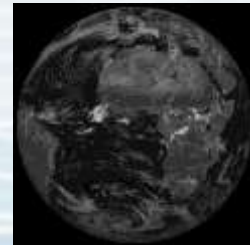




Common borders. Common solutions.

## Ինչի՞ համար են օգտագործվում տիեզերական դիտարկման տվյալները

- Հողօգտագործման/հողածածկի քարտեզագրում
- Անտառների և բուսականության մոնիթորինգ
- Ջրային ռեսուրսների մոնիթորինգ և ուսումնասիրություններ
- Գյուղատնտեսություն
- Կլիմայական ուսումնասիրություններ և օդերևութաբանական մոնիթորինգ
- Աղետների վտանգի ու ռիսկի գնահատում և կառավարում
- Նավիգացիա
- Քաղաքաշինություն, կադաստր
- Այլ....



[www.eumetsat.int](http://www.eumetsat.int)



Common borders. Common solutions.

## Հեռահար զոնդավորման պլատֆորմները

Հեռահար զոնդավորման պլատֆորմերի տեսակներն են.

### - Անօդաչու թռչող սարքեր - դրոններ

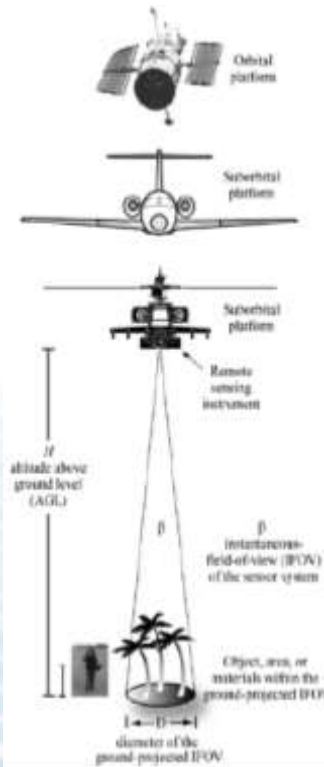
- Բարձրությունը՝ 1 մ - 1000 մ
- Սպառողական դրոնները համեմատաբար էժան են, հեշտ են օգատգործման համար
- Կարճաժամկետ թռիչք ունեն (20-30 րոպե)

### - Ինքնաթիռներ, ուղղաթիռներ

- Բարձրությունը՝ 100 մ - 20 կմ
- Թանկ են, դժվար է թռիչք կատարելը, բայց կարող են ծածկել մեծ տարածքներ

### - Արբանյակներ

- Բարձրությունը՝ 600 կմ - 35000 կմ
- Շատ թանկ են
- Մեկնարկելուց հետո նրանք ապահովում են համեմատաբար էժան պատկերներ, ծածկում են շատ մեծ տարածքներ





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Տիեզերական դիտարկումների տվյալների սահմանափակումները

- Էկոհամակարգերի և կլիմայի փոփոխության ուսումնասիրություններն ու մոնիթորինգը պահանջում են դիտարկումների երկար շարքեր, սակայն արբանյակային տվյալները հաճախ հասանելի են միայն կարճ ժամանակահատվածների համար:
- Արբանյակային պատկերներում առկա են լինում անորոշություններ, շեղումներ, ինչպես նաև ամպամած տարածքներ, որոնք հանգեցնում են վերլուծությունների արդյունքների վատթարացմանը:
- Բարձր լուծաչափի տվյալներն ունեն բարձր արժեք:
- Որոշ դեպքերում տվյալների վերծանումը բավականին բարդ է:
- Աերոֆոտոնկարահանման և արբանյակային հեռազննման տվյալներն անընդհատ բնույթ չունեն (ինչպես տարածական, այնպես էլ՝ ժամանակային):



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

# Կիրառություններ



Project funded by  
EUROPEAN UNION

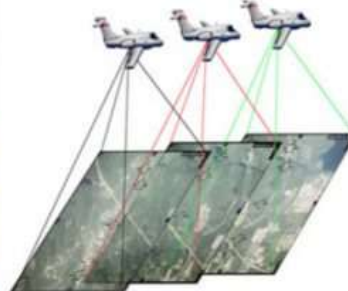


Common borders. Common solutions.

## Ռելիեֆի և մակերևույթի թվային մոդելներ



Space-borne DSM  
(5m)



Traditional photogrammetry DSM  
(2m)



Airborne Lidar DSM  
(0.5m)



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

# Հեղեղումների մոդելավորում և քարտեզագրում

Փնտձում անում Ի Վիկոնգրեյնոյս սկայս  
Fragments of floodbed maps,  
resulting 2 es, acquired on 2017/06/06.



FLOOD IN STAVROPOL'SKY  
KRAI, RUSSIA



Legend  
Flooded area  
Administrative  
boundaries  
Road

Cartographic information  
Map scale: 1:50 000  
Sheet: W50 1164

Data source:  
Satellite image (1) and acquired on 2017/06/06  
© 2017/06/06 (2) - Downloaded from Internet  
and Google satellite imagery  
Vector of map (1) and (2) acquired on 10/06/01  
© 2017/06/06 (3) © 2017  
Data from: ADM-25 (Geo-Data)  
Data provided by: European Center for Earth  
Observation (ESA) (ESA)  
© 2017/06/06 (4) © 2017  
© 2017/06/06 (5) © 2017



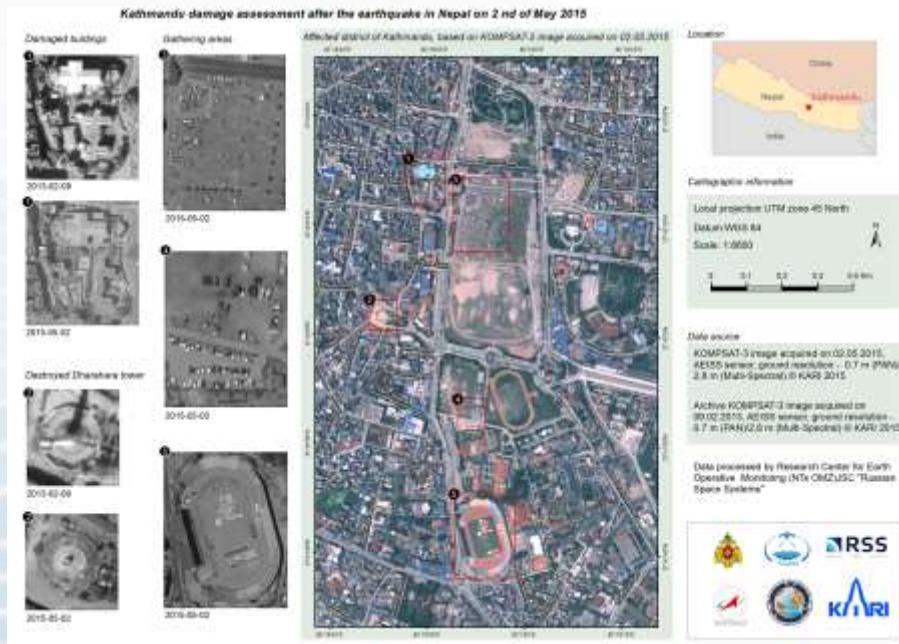


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

# Աղետների հետևանքների գնահատում





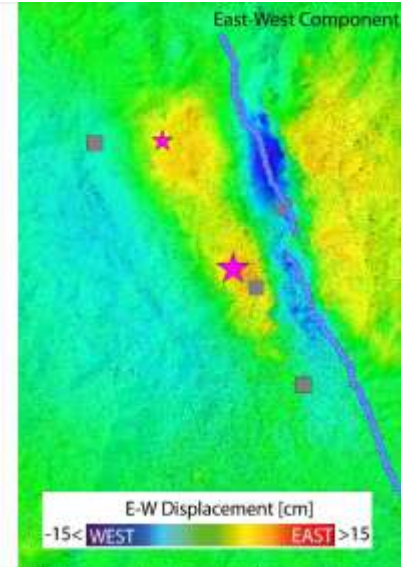
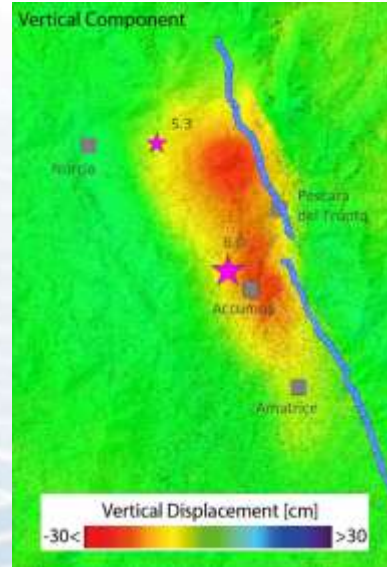
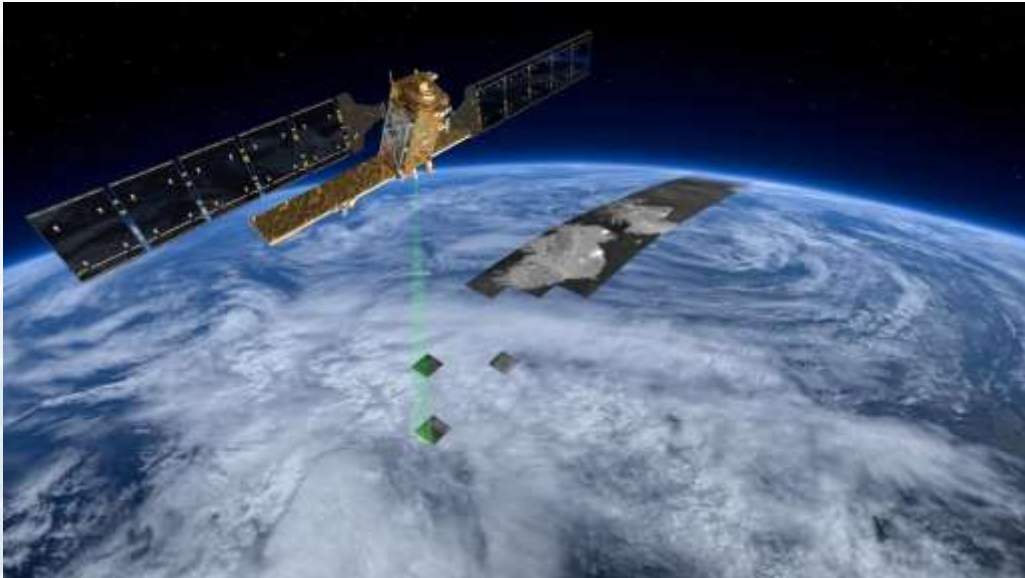


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Մակերևույթի տեղաշարժերի որոշում





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

Անտառների քարտեզագրում և փոփոխությունների գնահատում



Աղբյուրը՝ Զ. Սայադյան

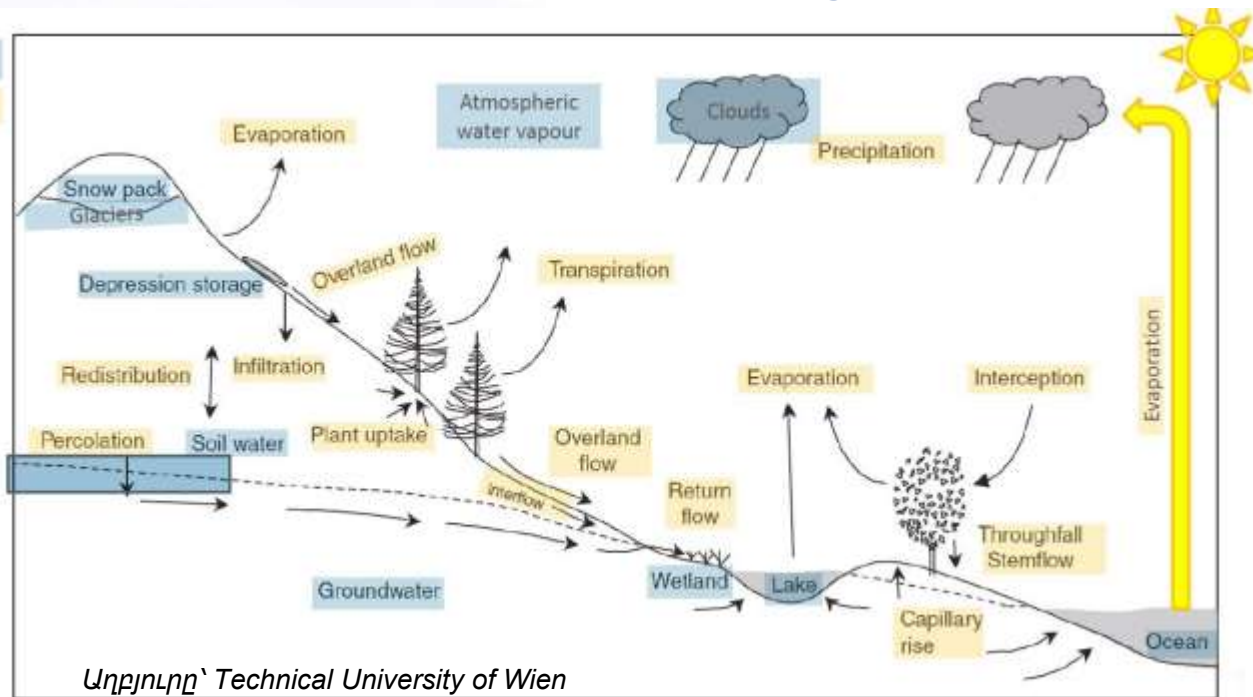


Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions. Գլոբալ ջրաբանական ցիկլ

Stores  
Fluxes



Աղբյուրը՝ Technical University of Wien



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Ջրի շրջանառությունը տարեկան ցիկլի կտրվածքով խիստ փոխկապակցված է էներգիայի և ածխածնի ցիկլերի հետ

Էներգիայի ցիկլը ներառում է.

- Էվապորանսապիրացիա
- Օվկիանոս-մթնոլորտ շրջանառություն
- Գլոբալ տաքացում (մթնոլորտային  $H_2O$ )

Ածխածնի ցիկլը ներառում է.

- Ֆոտոսինթեզ / բուսականության աճ
- Ածխածնի կլանում (լուծում օվկիանոսներում)
- Հետերոտրոֆ ռեսպիրացիա



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

Մոդելներ

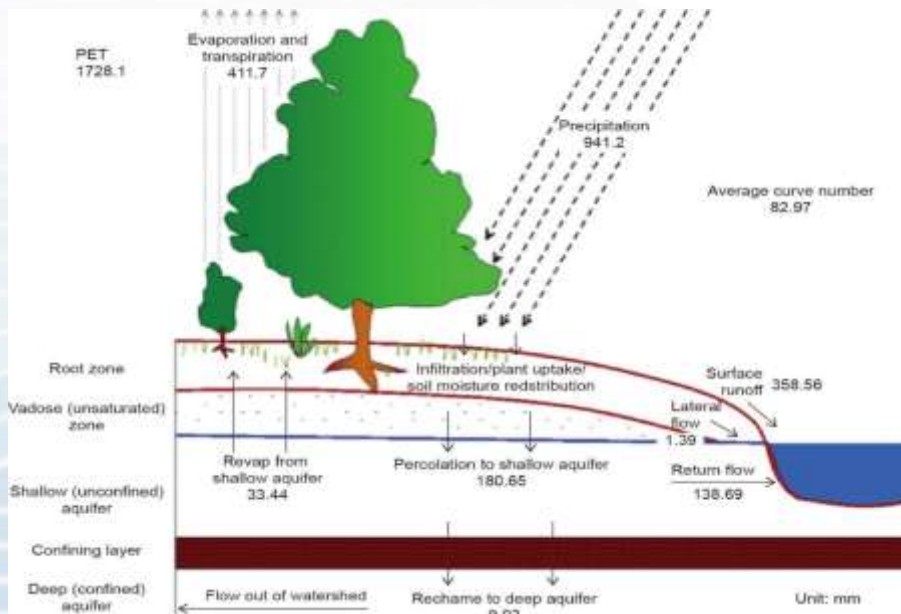


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## SWAT մոդելի մուտքային և ելքային տվյալները





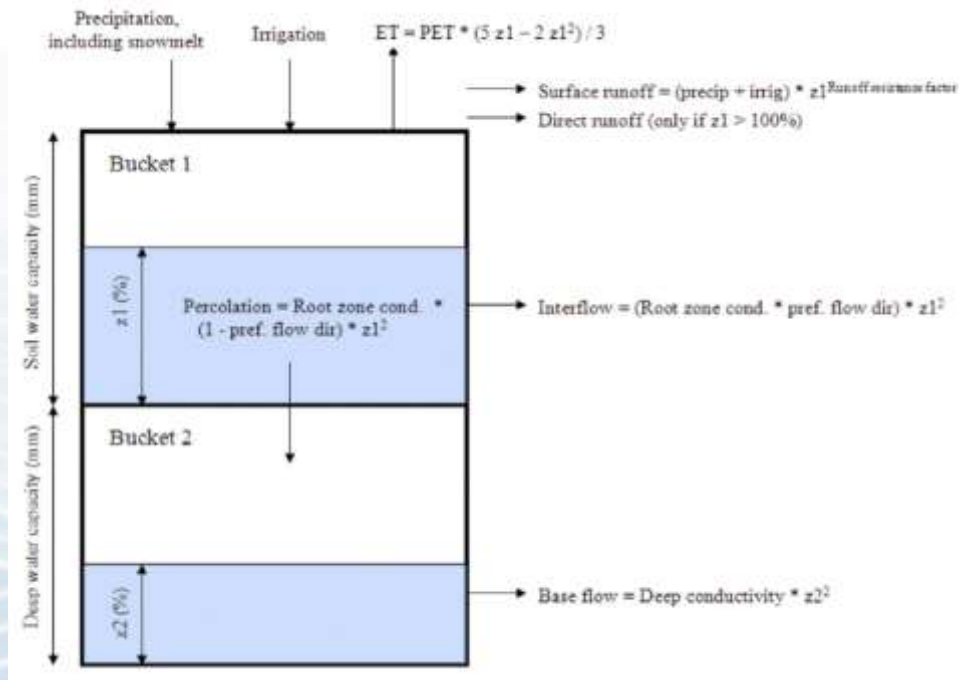
Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions.

WEAP ջրային հաշվեկշռի մոդել  
(հողի խոնավության մեթոդ)

$$Rd_j \frac{dZ_{1j}}{dt} = P_e(t) - PET(t)k_{e,j}(t) \left( \frac{5Z_{1j} - 2Z_{1j}^2}{3} \right) - P_e(t)Z_{1j}^{RRF_j} - f_j k_{s,j} Z_{1j}^2 - (1 - f_j) k_{v,j} Z_{1j}^2$$

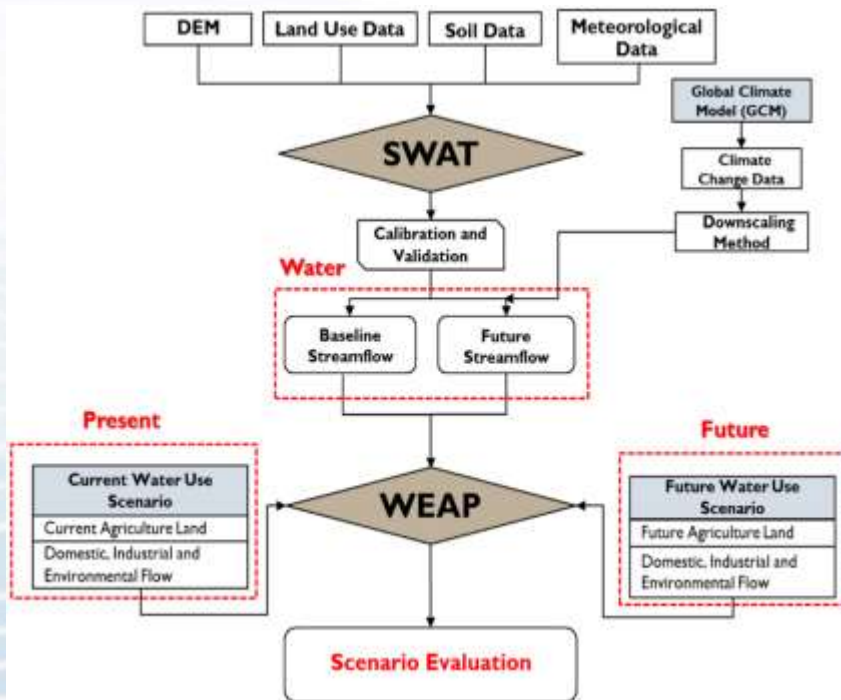




Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions. SWAT և WEAP մոդելների ինտեգրումը









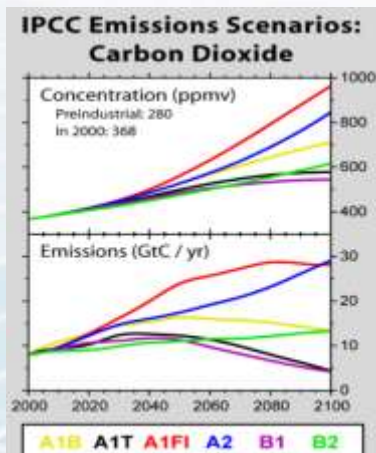
Project funded by  
EUROPEAN UNION



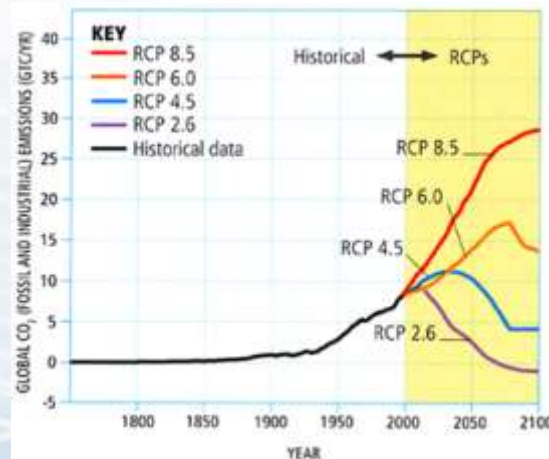
Common borders. Common solutions.

## Կլիմայի փոփոխության սցենարներ

- Կլիմայի փոփոխության փորձագետների միջկառավարական խմբի սցենարների երկու խումբ՝
  - Special Report on Emissions Scenarios (SRES)
  - Representative Concentration Pathways (RCPs)



Աղբյուրը՝ Robert A. Rohde: *Global Warming Art*



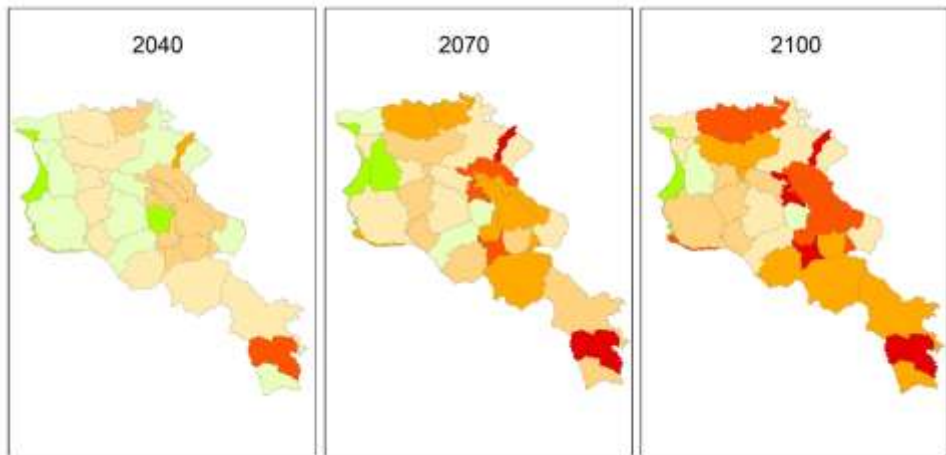
Աղբյուրը՝ Mann & Kump, *Dire Predictions: Understanding Climate Change*, 2nd Edition © 2015 Dorling Kindersley Limited

# ՀՀ-ում կիրառված կլիմայի փոփոխության սցենարներն ու մոդելները

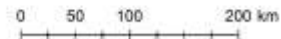
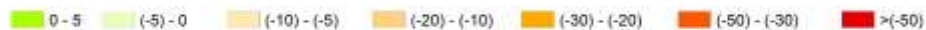
Սցենար/մոդել	Կանխատեսված ժամանակահատված	Ձերմաստիճանի փոփոխություն, °C	Տեղումների փոփոխություն, %	ԱՅ / ՋԿՊ	Տարածք / ջրավազան
<b>Էմպիրիկ սցենար</b>	մինչև 2100	+2	-10	Առաջին ԱՅ	ՀՀ
<b>SRES A2 / MAGICC/SCENGEN</b>	մինչև 2030	+1.1 – +1.2	-2 – -6	Երկրորդ ԱՅ	ՀՀ
	2031-2070	+3.2 – +3.4	-6 – -17	Երկրորդ ԱՅ	
	2071-2100	+5.3 – +5.7	-10 – -27	Երկրորդ ԱՅ	
	մինչև 2030	+1	-3	Երկրորդ ԱՅ	
<b>SRES A2 / PRECIS</b>	2031-2070	+3	-6	Երկրորդ ԱՅ	ՀՀ
	2071-2100	+4	-9	Երկրորդ ԱՅ	
	մինչև 2030	+0.7	+5	Հարավային ՋԿՊ	
<b>SRES B1 / PRECIS</b>	2031-2070	+1.4	+9	Հարավային ՋԿՊ	Սյունիքի մարզ
	2071-2100	+2.4	+11	Հարավային ՋԿՊ	Սյունիքի մարզ
	մինչև 2030	+1.0 – +1.1	-2 – -6	Երկրորդ ԱՅ	ՀՀ
<b>SRES B2 / MAGICC/SCENGEN</b>	2031-2070	+2.9 – +3.0	-3 – -15	Երկրորդ ԱՅ	
	2071-2100	+4.8 – +5.1	-8 – -24	Երկրորդ ԱՅ	
	մինչև 2040	+1.3	+5.3	Երրորդ ԱՅ; Չորրորդ ԱՅ	ՀՀ
<b>RCP6.0 / CCSM4</b>	2041-2070	+2.6	+5.8	Երրորդ ԱՅ; Չորրորդ ԱՅ	
	2071-2100	+3.3	+6.2	Երրորդ ԱՅ; Չորրորդ ԱՅ	
	մինչև 2040	+1.7	-5.7	Երրորդ ԱՅ; Չորրորդ ԱՅ	ՀՀ
<b>RCP8.5 / CCSM4</b>	2041-2070	+3.2	+16.3	Երրորդ ԱՅ; Չորրորդ ԱՅ	
	2071-2100	+4.7	+2.9	Երրորդ ԱՅ; Չորրորդ ԱՅ	
	մինչև 2040	+1.4	-2.7	Չորրորդ ԱՅ	ՀՀ
<b>RCP8.5 / METRAS</b>	2041-2070	+3.1	-5.4	Չորրորդ ԱՅ	
	2071-2100	+4.5	-9.2	Չորրորդ ԱՅ	

# Ջրային ռեսուրսների խոցելիությունը կլիմայի փոփոխության ներքո, ԿՓՓՄԽ RCP8.5 սցենար, METRAS մոդել

Գետավազան/ջրհավաք ավազան	2040	2070	2100
գ. Սևջուր	-4.2	-9.3	-13.6
գ. Արաքս	-12.6	-26.1	-37.8
Ախուրյան գետի ստորին հոսանք	1.6	3.7	5
Ախուրյան գետի միջին հոսանք	-2.9	-6.2	-9.2
Ախուրյան գետի վերին հոսանք	-2.9	-4.5	-6.2
գ. Մանթաշ (Կարկաչուն)	0	0.1	0
գ. Ազատ	-1.81	-4.49	-7.02
գ. Վեդի	-7.36	-14.3	-20.2
գ. Արփա	-9.34	-20.2	-29.7
Յրազրան գետի ստորին հոսանք	-5.6	-12.2	-17.8
Յրազրան գետի միջին հոսանք	-2.4	-5.2	-7.7
Յրազրան գետի վերին հոսանք	-3.8	-7.9	-11.9
Քասախ գետի վերին հոսանք	-5.5	-8.7	-12
Քասախ գետի միջին և ստորին հոսանքներ	-6.2	-13.5	-19.9
գ. Մարմարիկ	-9.3	-19.7	-29
գ. Փամբակ	-7.98	-18.5	-28
գ. Աղստև	-2.38	-5.08	-8.35
գ. Տավուշ, Հաղիս	-3.38	-6.58	-9.15
գ. Չորագետ	-9.6	-29.6	-46.8
գ. Դեբեդ	-11.8	-24.5	-35.9
գ. Գետիկ	-12.6	-31.6	-48.3
գ. Հախում	-29.1	-60.6	-87.2
Սևանա լիճ	-12.3	-23.8	-33.8
գ. Չկնագետ	-19.7	-42.7	-62.8
գ. Գավառագետ	0.38	-2.1	-4.2
գ. Մասրիկ	-4.18	-7.21	-9.45
Սևանա լճի արևելյան ափ	-13.1	-28.5	-41.7
Սևանա լճի արմ. և հվ-արմ. ափեր	-10.5	-23.2	-34.1
Սևանա լճի հարավային ափ	-10.6	-16.1	-21.7
գ. Կարճաղբյուր	-12.3	-27.3	-39.6
գ. Արգիճի	-19.5	-41.1	-59
գ. Որոտան	-7.06	-16.4	-24.6
գ. Ոռնի	-35.5	-64.2	-74.4



Deviation against the baseline, %



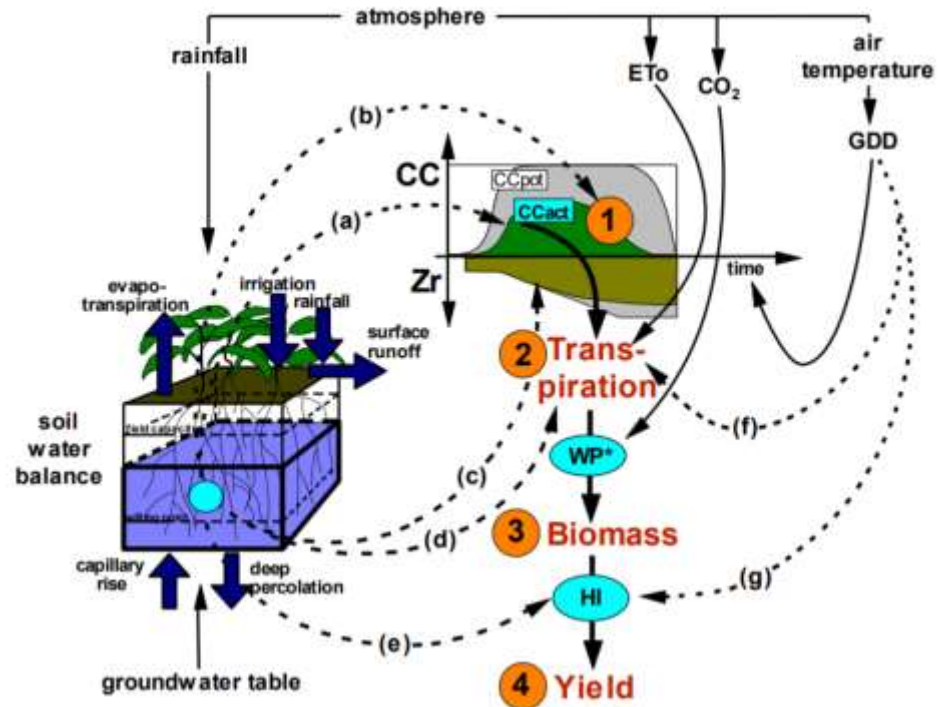


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

AquaCrop մոդելի  
աշխատանքային  
սխեման



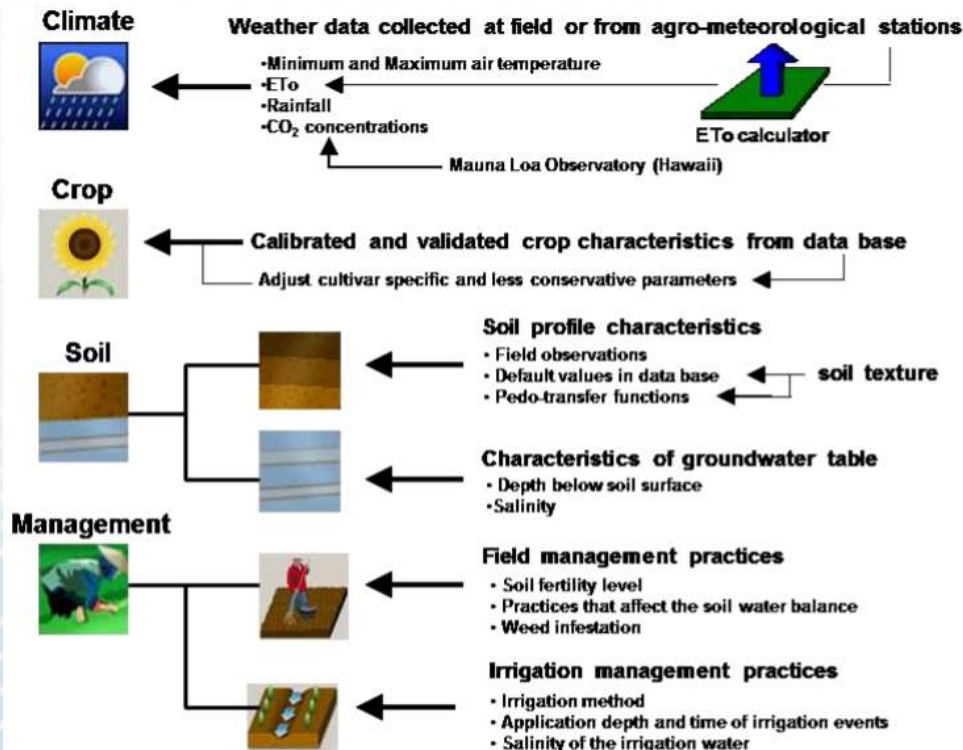


Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions.

ԱquaCrop մոդելի  
մուտքային  
տվյալները





Common borders. Common solutions.

# Պիլոտային տարածք 1. Չոլաքար

Մշակաբույսի տեսակ՝ կարտոֆիլ

Հողատարածքի մակերես՝ 1.18 հա

Հողի տիպ՝ գետահովտա-դարավանդային, մարգագետնային

Վեգետացիայի սկիզբ՝ մայիսի 15, 2021

Բերքահավաք՝ սեպտեմբեր 15, 2021

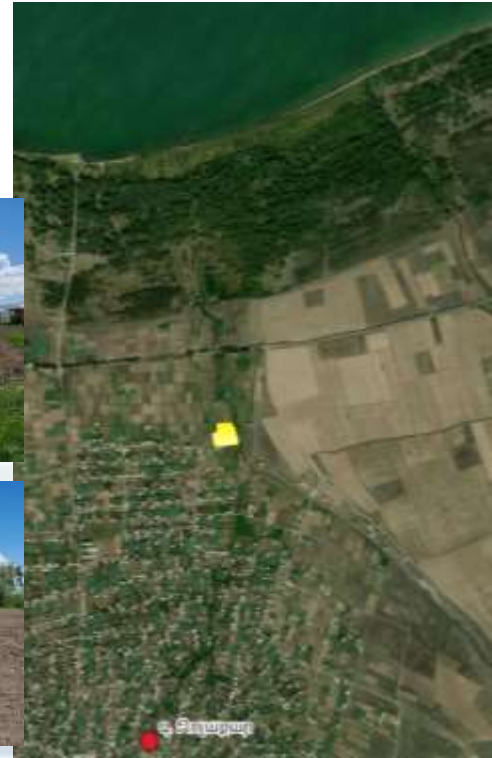
Ոռոգում՝ սկսած հուլիսի 1-ից, 10 օրը մեկ անգամ, ~5 անգամ (մինչև ~օգոստոսի 20), 1,100-1,200 մ<sup>3</sup> ջուր յուրաքանչյուր անգամ

Պարարտանյութեր/պեստիցիդներ՝ այո : (պեստիցիդներ)

Կանխատեսվող բերք՝ 35 տ

Ռեֆերենս օդ. կայան՝ Մարտունի

Բույսի ջրի պարունակությունը՝ 87.8% (հունիսի 19)





Common borders. Common solutions.

## Պիլոտային տարածք 2. Նորատուս

Մշակաբույսի տեսակ՝ ցորեն

Հողատարածքի մակերես՝ 2.2 հա

Հողի տիպ՝ լեռնային սևահողեր

Վեգետացիայի սկիզբ՝ օգոստոսի 20, 2020

Բերքահավաք՝ սեպտեմբերի 10, 2021

Ոռոգման եղանակ՝ չոռոգվող

Պարարտանյութեր/պեստիցիդներ՝ ոչ

Կանխատեսվող բերք՝ 1.5-2 տ

Ռեֆերենս օդ. կայան՝ Գավառ

Բույսի ջրի պարունակությունը՝ 25.27% (մայիսի 15); 31.8%

(հունիսի 19)







Common borders. Common solutions.

## Հասանելի տվյալներ

- Հայաստանի 1:100,000 մասշտաբի հողերի տիպերի քարտեզ
- Հայկական հողերի տեղեկատվական համակարգ <http://armsis.cas.am/>
- «Հիդրոօդերևութաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի կողմից դիտարկվող օդերևութաբանական տվյալներ (անհրաժեշտ է հայցել)
- Ջրօգտագործման թույլտվությունների մասին տեղեկատվություն
- ՀԱՀ Յակոբեան բնապահպանական կենտրոնում առկա տարածական վեկտորային և ռաստրային շերտեր
- Sentinel-2 և այլ հասանելի արբանյակային տվյալներ (Landsat, MODIS...)
- Դաշտային այցերի ընթացքում հավաքագրված փաստացի տեղեկատվություն

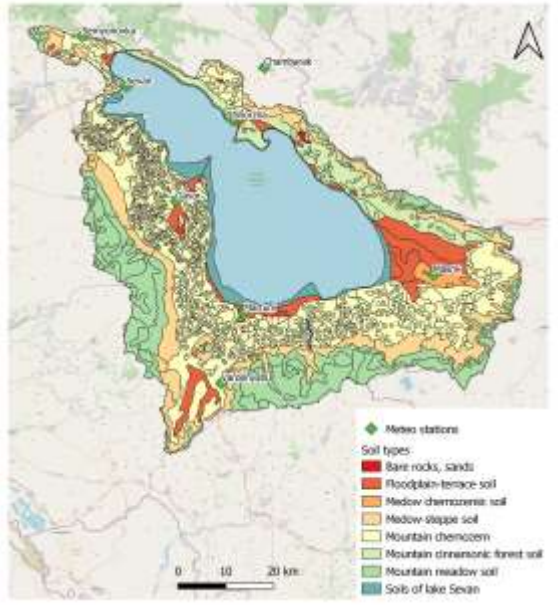


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

# Հասանելի տվյալներ





Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions. Հասանելի տվյալներ

List of Observations conducted in the Meteorological Posts of Lake Sevan Basin

Observation	Gavar	Sevan	Semyonovka	Shorzha	Chambarak	Masrik	Martuni	Vardenyats pass
Mean air temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Minimum air temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Maximum air temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Relative air humidity	+	+	+	+	+	+	+	+
Partial pressure	+	+	+	+	+	+	+	+
Saturation deficit	+	+	+	+	+	+	+	+
Dew point temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Atmospheric pressure at the station	+	+	+	+	+	+	+	+
Isobar level height	+	+	+	+	+	+	+	+
Precipitation amount (daytime, nighttime)	+	+	+	+	+	+	+	+
Atmospheric phenomena	+	+	+	+	+	+	+	+
Weather between observations	+	+	+	+	+	+	+	+
Cloud percentage (total)	+	+	+	+	+	+	+	+
Cloud percentage (lower level)	+	+	+	+	+	+	+	+
Cloud type	+	+	+	+	+	+	+	+
Height of the lower cloud boundary	+	+	+	+	+	+	+	+
Mean wind speed	+	+	+	+	+	+	+	+
Wind direction	+	+	+	+	+	+	+	+
Maximum wind gusts	+	+	+	+	+	+	+	+
Horizontal visibility	+	+	+	+	+	+	+	+
Land surface temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Minimum land surface temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Maximum land surface temperature	+	+	+	+	+	+	+	+
Sunshine duration	+	+	-	+	-	-	+	+
Snow cover height	+	+	+	+	+	+	+	+

Ը/Ը	ՁԵ համար	Իրական տեսակ	ձգումներ	ՁԵ բնանիստաբանություն			Ձգում հասցե	ՁԵ կետի կոորդինատներ	
				սկիզբ	վերջ	կիրառություն		հայկ. կոորդինատ	կայ. կոորդինատ
45	0003	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Թարսր համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	2576.58	392.6	
46	0004	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Թարսր համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	1868.44	212	
47	0005	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Թարսր համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	324.56	36.8	
48	0006	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Գեղամա համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	947.81	107.5	
49	0007	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Լալիկի Գեղամա համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	1256.69	142.85	
50	0008	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Գեղին Գեղամա համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	1256.63	141.9	
51	0009	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Թարսր համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	613.88	69.7	
52	0020	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Երանոս համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	119.5	128.2	
53	0021	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Արձախա համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	253.13	83.4	
54	0022	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Կապույտ համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	1760.56	199.8	
55	0023	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Լիճի համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	945.63	61.9	
56	0024	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Թարսր համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	1366	148.2	
57	0025	ՁԵ	Վեդյարտիկ- ՁԵ Գեղամա համայնք	2/4/2021	2/4/2024	ուղարկ	1138	165.4	
58	0042	ՏԻՄ	Լալիկի Գեղամա համայնք	2/2/2023	11/2/2023	ուղարկ	615.6	118.7	
59	0050	ՍԵՎԱՆ	Արա Բաղրյան	2/2/2023	0/1/2023	ուղարկ	0.48	0.5	
60	0127	ՍԻՐԻ	Վրդեմ- ՍԻՐԻ	3/29/2021	3/29/2024	ուղարկ	69.3	4.45	
61	000008	ՏԻՄ	Գեղամա համայնք	1/4/2020	1/4/2023	ուղարկ չստացված	174.888	22.4	



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

Տվյալներ



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common bo

# Ջրաբանական ցիկլի ուսումնասիրության գլոբալ համակարգը



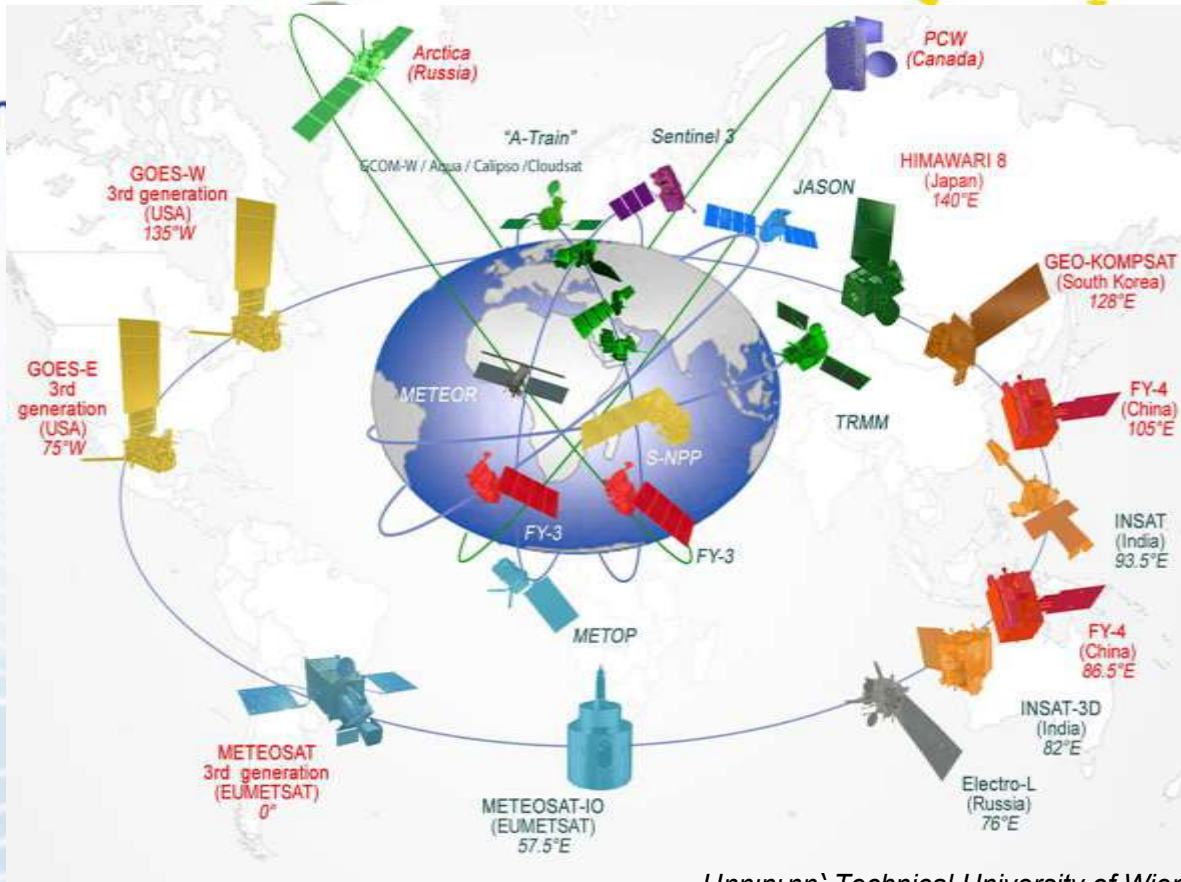


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Comm

# Օդերևութաբանական արբանյակների ցանց



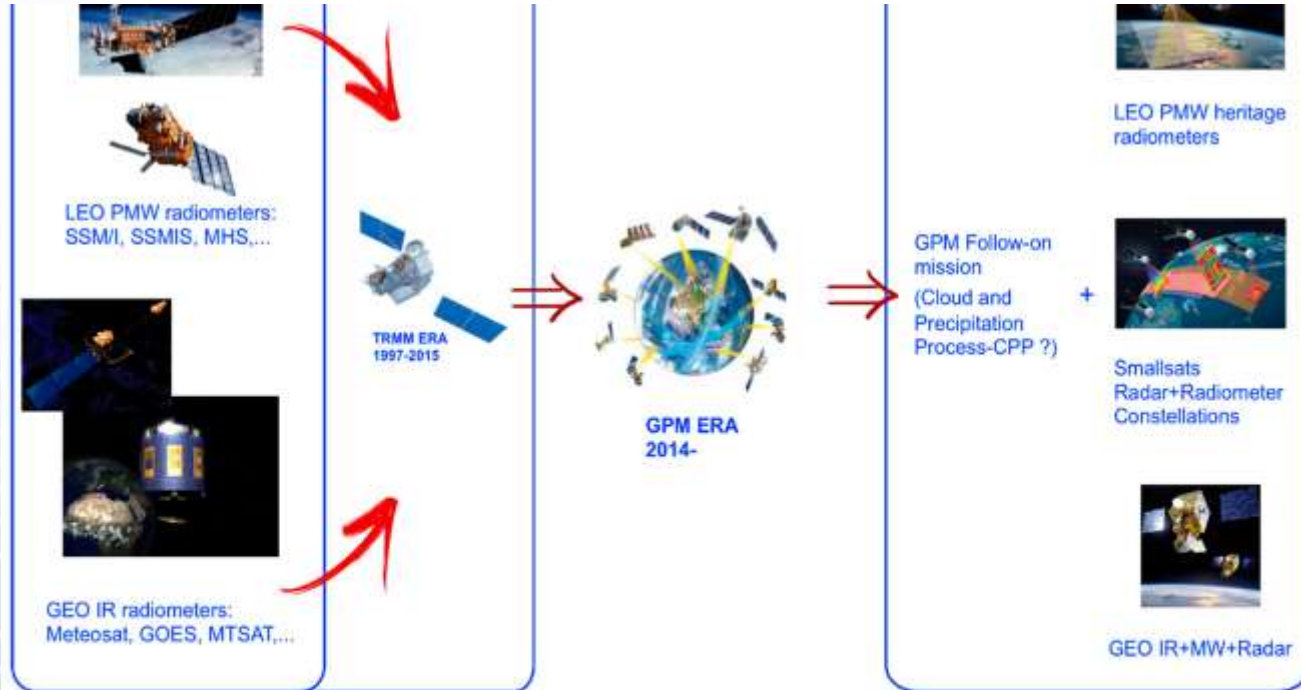


Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions.

Արբանյակային  
միջոցներով  
մթնոլորտային  
տեղումների  
չափումների  
տեխնոլոգիաների  
Էվոյուցիան





Project funded by  
EUROPEAN UNION



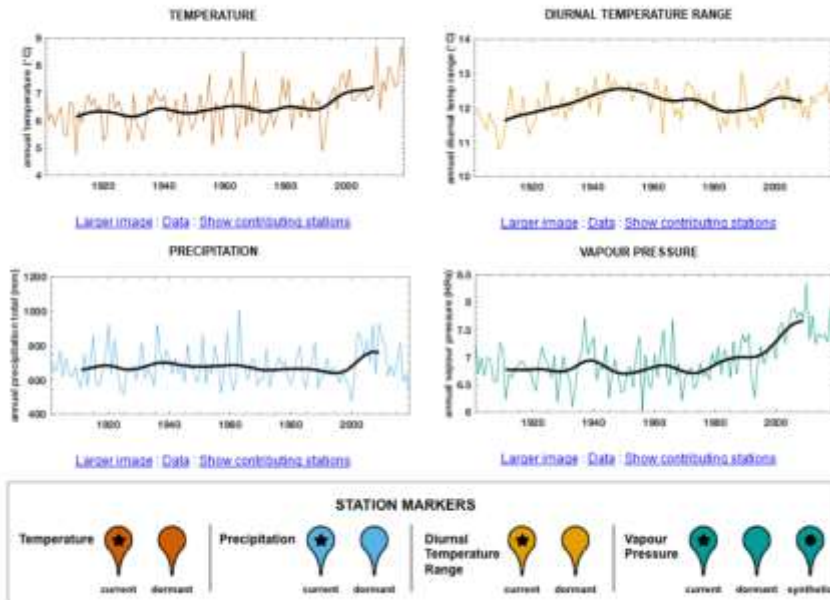
## Common borders. Common solutions.

Կլիմայական հետազոտությունների բաժնի (CRU) Ցամաքային տեղումների գլոբալ տվյալներ (Climatic Research Unit (CRU) Global Land Precipitation Data)

Կլիմայական հետազոտությունների բաժնի (CRU) տվյալների շտեմարանը կազմավորվել է Արևելյան Անգլիայի համալսարանում: Այս տվյալների շտեմարանը 1900թ-ից մինչ օրս տեղեկատվություն է տրամադրում ամենամսյա գլոբալ տեղումների մասին՝  $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$  տարածական լուծաչափական միավորի համար: Տվյալները հասանելի են հանրության համար Շրջակա միջավայրի տվյալների արխիվի կենտրոնի միջոցով:

<https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/hrg/>

CRU TS 4.04 grid-box data for 41.25 N, 44.25 E







Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions.

### Գլոբալ տեղումների կլիմայագիտության կենտրոնի ամսական արտադրանք (Global Precipitation Climatology Centre (GPCC) Monthly Product)

GPCC V2018 Full Data Monthly Product 1891թ-ից մինչ օրս տրամադրում է տեղումների կանխատեսումային տվյալներ  $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$  տարածական լուծաչափական միավորի համար: Այս տվյալների շտեմարանում օգտագործվում են երկրագնդի վրա տեղակայված 75000 կայանների հեղուկ տեղումների չափված տվյալները, ինչպես նաև այստեղ իրականացվում է տվյալների որակի ընդլայնված հսկողություն և եղանակային ապամաններից կախված հետագա շտկումներ:

Այս տվյալները հասանելի են հետևյալ կայքում՝

[https://www.esri.noaa.gov/psd/data/gridded/data\\_gpcc.html](https://www.esri.noaa.gov/psd/data/gridded/data_gpcc.html):

### GPCC Global Precipitation Climatology Centre

#### Brief Description:

- GPCC Global Precipitation Climatology Centre monthly precipitation dataset from 1901-present is calculated from global station data. [More Details...](#)

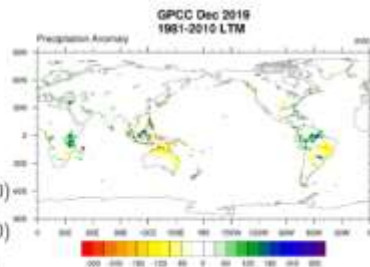
**Note: V2018 (1891-2016) analysis has been added.**

#### Temporal Coverage:

- Monthly values 1891/01 through 2016 (full V2018).
- Monthly values 1901/01 through 2013 (full V7).
- Monthly values 2007/01 through near present (monitoring).
- Monthly values 2014/01 through near present (first guess).

#### Spatial Coverage:

- 0.5 degree latitude x 0.5 degree longitude global grid (720x180)
- 1.0 degree latitude x 1.0 degree longitude global grid (360x180)
- 2.5 degree latitude x 2.5 degree longitude global grid (144x72)
- 90.0N - 90.0S, 0.0E - 360.0E





Project funded by  
EUROPEAN UNION



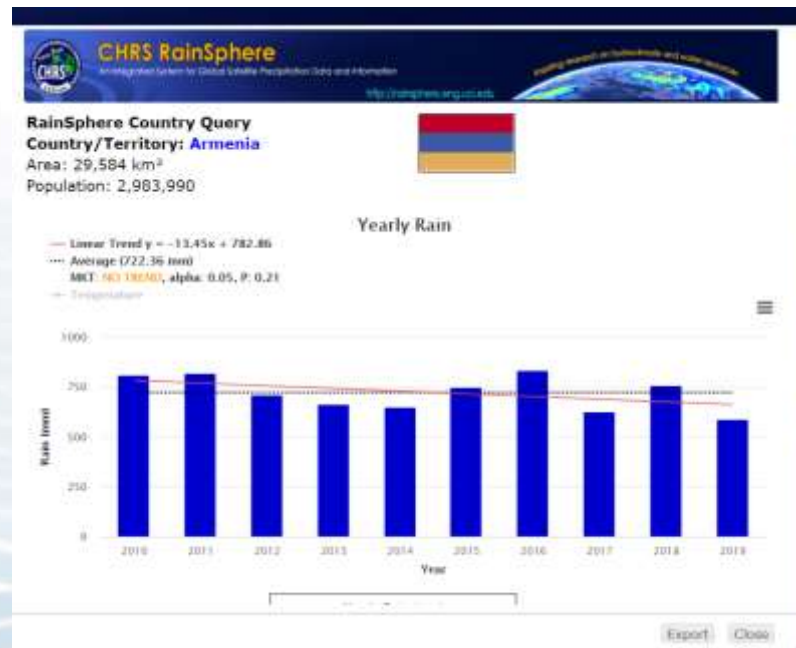
Common borders. Common solutions.

## PERSIANN-CDR

- Մշակվել է ԱՄՆ Կալիֆորնիայի Իրվինի համալսարանի Զիդրոնոֆերուլոթաբանության և հեռահար զոնդավորման կենտրոնի (CHRS) կողմից:
- Զյուսիսային լայնության 60°-ից հարավային լայնության 60° միջև ընկած գոտու համար ապահովում է անձրևի ամենօրյա կանխատեսումները 0.25° լուծաչափով 01/01/1983թ - 31/12/2019թ ժամանակահատվածի համար (թարմացվում է յուրաքանչյուր եռամսյակ): :
- PERSIANN-CDR գեներացնում է PERSIANN ալգորիթմը՝ օգտագործելով GridSat-B1 ինֆրակարմիր տվյալները, և ճշգրտվում է GPCP-ի կողմից տրամադրվող ամենամսյա տվյալների հիման վրա, որպեսզի ապահովի տվյալների երկու խմբերի միջև համահունչությունը՝ ամենամսյա կտրվածքով 2,5° տարածական լուծաչափով:
- PERSIANN-CDR տեղումների տվյալները հասանելի են հանրության համար NOAA NCDC CDR ծրագրի կայքում՝ Atmospheric CDRs կատեգորիայի ներքո:

<http://rainsphere.eng.uci.edu/>

[www.ncdc.noaa.gov/cdr/operationalcdrs.html](http://www.ncdc.noaa.gov/cdr/operationalcdrs.html)



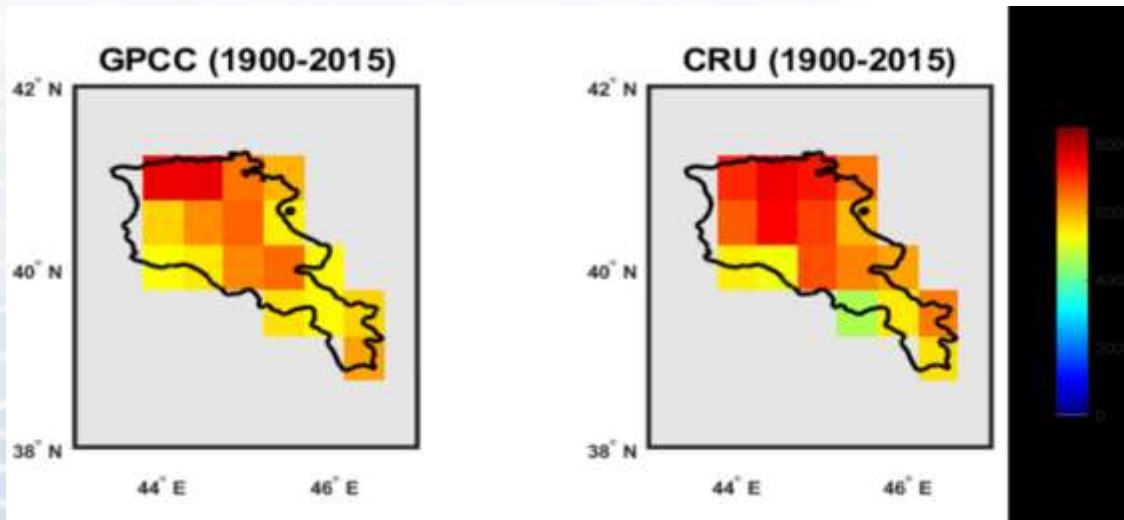


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

1900-2015թթ. ժամանակահատվածի համար Հայաստանի միջին տարեկան տեղումների տարածական շերտը 50կմ ցանցի լուծաչափական ճշտությամբ՝ ըստ GPCC V8 և CRU-ի



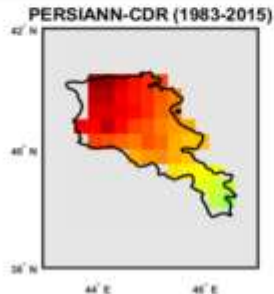
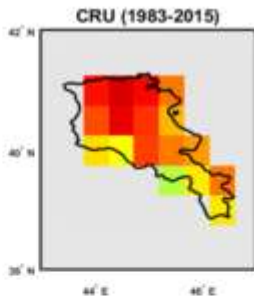
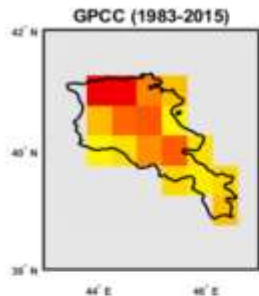


Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions.

Տվյալների երեք խմբերի (GPCC-V8, CRU և PERSIANN-CDR) վերլուծություն՝ 1983-2015թթ. ժամանակահատվածի համար



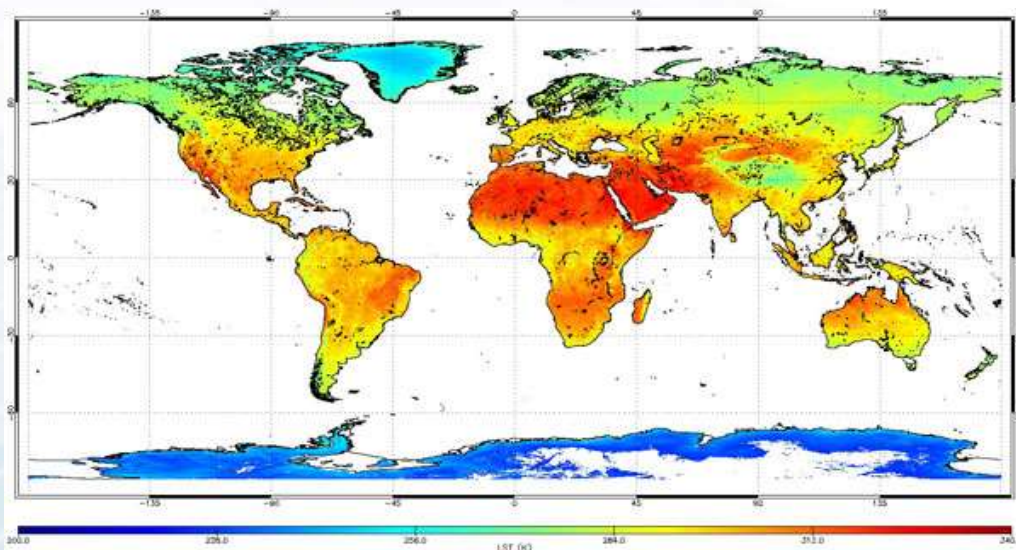
- Ընդհանուր առմամբ տվյալների երեք խմբերի տարածական շերտերը համապատասխանում են միմյանց:
- PERSIANN-CDR- ն, որը մյուս երկուսի համեմատ (50 կմ) ունի ավելի բարձր լուծաչափ (25 կմ), տարածքային անհամասեռության առումով ավելի մանրամասն դիտարկումներ է ապահովում:



Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions. Երկրի մակերևույթի ջերմաստիճան (LST)



Երկրի մակերևույթի ռադիացիոն ջերմաստիճանն  
Է չափված հեռահար սենսորի միջոցով: Կախված  
Է արբեղից, բուսածածկից և հողի  
խոնավությունից:

Երկրի մակերևույթի ջերմաստիճանը 2016թ. սեպտեմբերի համար ստացված Copernicus Sentinel-3 արբանյակի SLSTR գործիքի միջոցով (մշակվել է Դ. Գեւորի կողմից, Սաուրեհեսկիթոնի համալսարան)



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Ռելիեֆի թվային մոդել

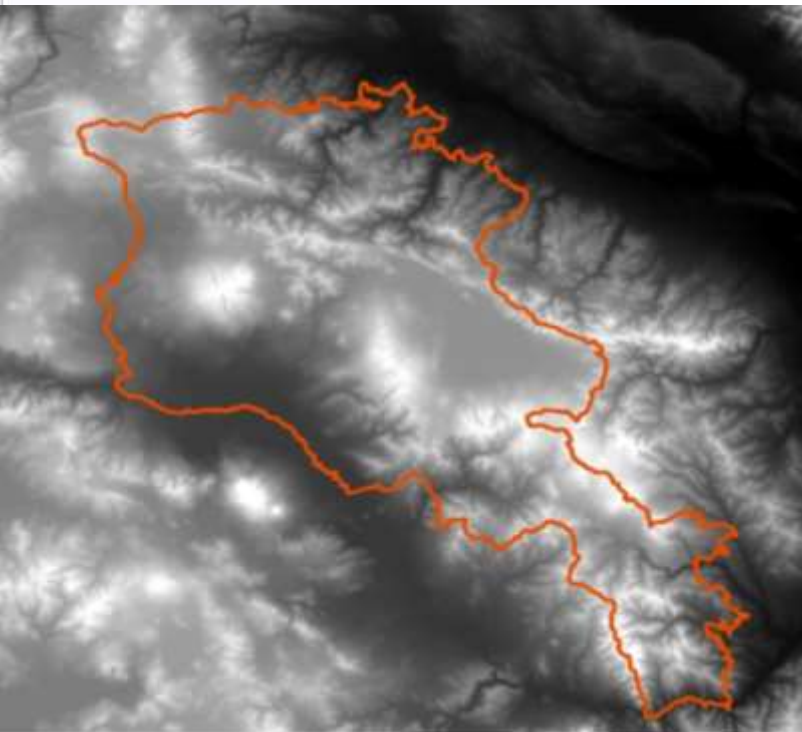
Անվճար արբանյակային պրոդուկտներ

Space Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)

ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER  
GDEM)

JAXA's Global ALOS 3D World ALOS DEM

SRTM 1-անկյունային վայրկյանի ճշտությամբ ռելիեֆի  
թվային մոդելը Հայաստանի տարածքի համար

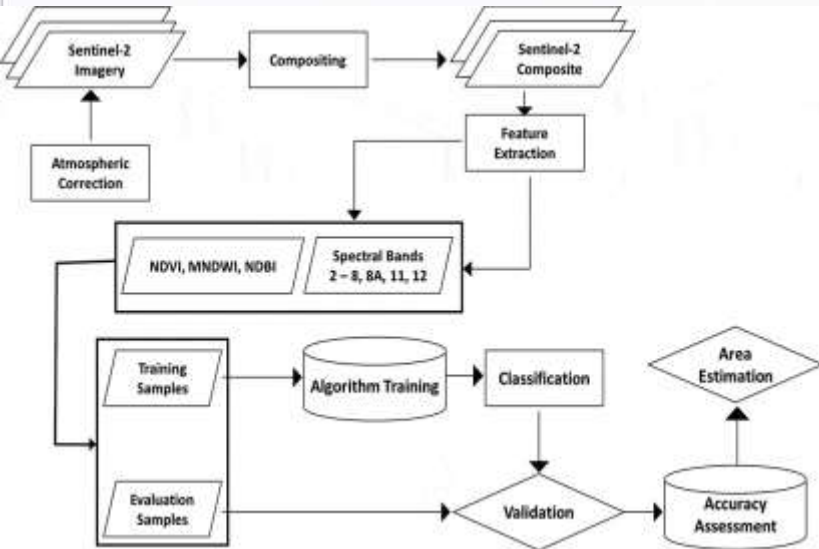




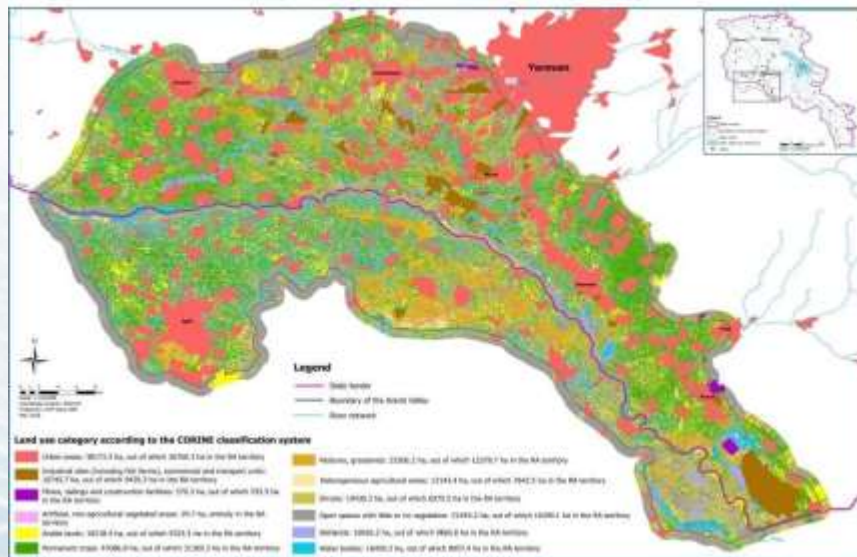
Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions. Հողօգտագործում/հողածածկ (LULC)



Map of Land Use in the Ararat Valley



Հողածածկի/հողօգտագործման դասակարգումը մեքենայական ուսուցման ալգորիթմերի միջոցով՝ Sentinel-2 տվյալների կիրառմամբ:

<https://www.meandahq.com/usaaid-and-aspired-thanked-for-land-cover-and-land-use-classification-of-ararat-valley/>



Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions. Տերևային մակերեսի ինդեքս (LAI)

Copernicus Global Land Service

Providing bio-geophysical products of global land surface



The screenshot shows the Copernicus Global Land Service interface. A map of Europe is visible in the background. A 'Product details' window is open, displaying the following information:

Field	Value
Product type (Collection)	BiProc_LAI00_V1_000001
Product ID	LAI00_V1_0000010000_01000_0001_V1_L1
Parent ID	urn:copernicus:land:0001_v1_000001
File ID	urn:copernicus:land:0001_v1_0000010000_01000_0001_V1_L1
Start Date	21/10/2020
End Date	31/10/2020
Polygon	40.0 180.0 80.0 180.0 180.0 180.0 180.0 0.0 0.0 180.0 180.0
Size	1.5 GB
Platform	Sentinel-2
Environment	CLC1
Projection information	EPSG:4326 WGS84
Production date	05/11/2020

Below the details is a thumbnail of the global map. At the bottom, there are 'Close' and 'Download INSPIRE compliant metadata' buttons.

Այս ինդեքսը ցույց է տալիս, թե տարածքի մակերևույթի որ մասն է ծածկված տերևներով (կանաչ ծածկույթով). LAI = տերևածածկ տարածք / ընդհանուր տարածք,  $m^2 / m^2$

<https://land.copernicus.vgt.vito.be/PDF/portal/Application.html#Browse;Root=512260;Time=NORMAL,NORMAL,-1,-1,,>

Leaf Area Index (LAI) արտադրանքը Copernicus Global Land Service պորտալում

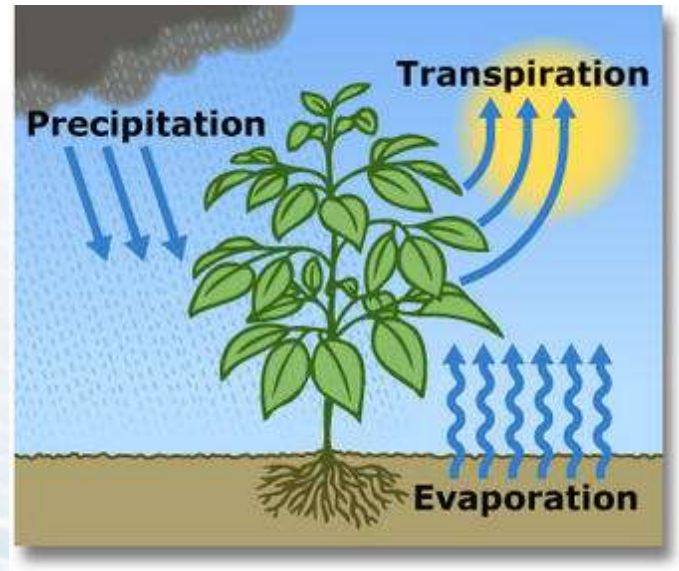


Common borders. Common solutions.

## Էվապոտրանսպիրացիա

**Փաստացի Էվապոտրանսպիրացիա (ET).** Ջրի այն քանակն է, որը հեռացվում է Երկրի մակերևույթից գոլորշացման և տրանսպիրացիայի գործընթացների արդյունքում:

**Պոտենցիալ Էվապոտրանսպիրացիա (PET).** Ջրի այն առավելագույն քանակն է, որը կարող է հեռացվել մթնոլորտ Երկրի մակերևույթից գոլորշացման և տրանսպիրացիայի գործընթացների արդյունքում այն պարագայում, երբ այն ստանում է անսահմանափակ քանակի ջուր:



Աղբյուրը՝ <https://www.usgs.gov/>

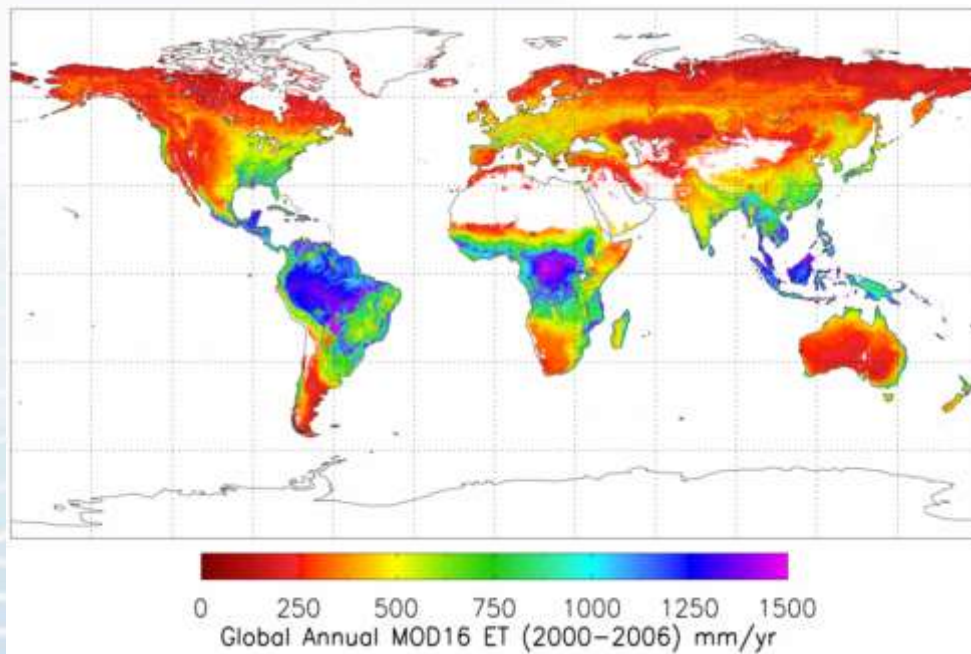


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

Տարեկան էվապորտրանսպիրացիա, MOD16A3 տվյալների հավաքածու



Աղբյուրը՝ *Running et al., 2019*

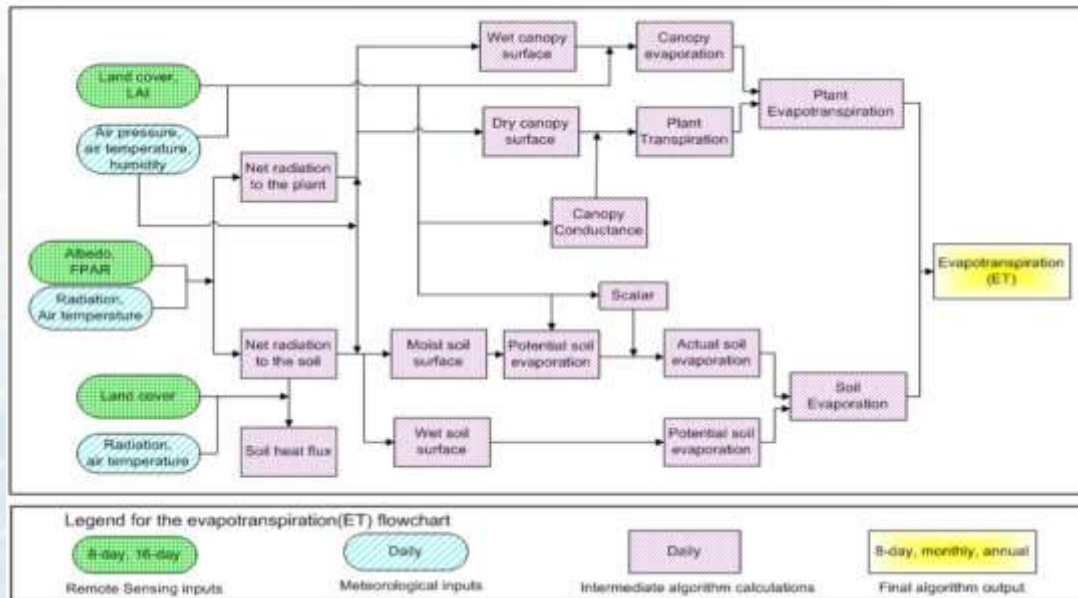


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## MOD16 ET բարելավված ալգորիթմի բլոկ-դիագրամը



Պեման-Սոնթեյի բանաձև

$$\lambda E = \frac{s A' + \rho C_p \frac{(e_{sat} - e)}{r_a}}{s + \gamma \left(1 + \frac{r_s}{r_a}\right)} = \frac{s A' + \rho C_p \frac{VPD}{r_a}}{s + \gamma \left(1 + \frac{r_s}{r_a}\right)}$$

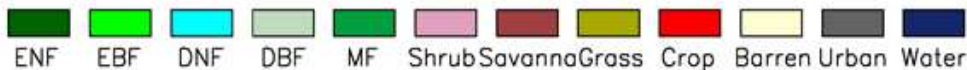
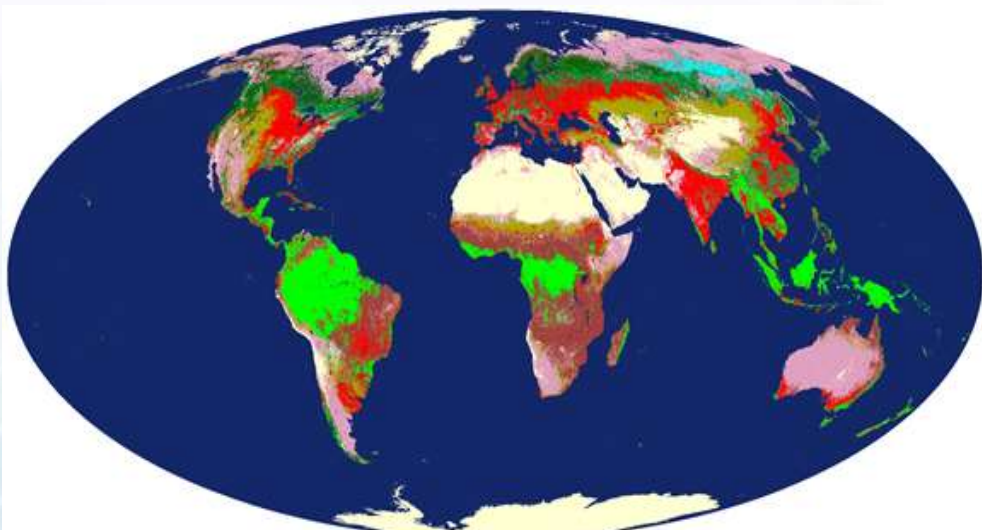


Project funded by  
EUROPEAN UNION



MOD16 ալգորիթմում  
օգտագործված հողածածկի  
տիպերը

## Common borders. Common solutions. MODIS հողածածկի դասակարգման սխեման (MCDLCHKM)



Դասի արժեքը	Դասի նկարագիրը
0	Չուր
1	Մշտականաչ փշատերև անտառներ
2	Մշտականաչ լայնատերև անտառներ
3	Անցողիկ փշատերև անտառներ
4	Անցողիկ լայնատերև անտառներ
5	Խառն անտառներ
6	Փակ թփուտներ
7	Բաց թփուտներ
8	Անտառային սավաննաներ
9	Սավաննաներ
10	Խոտհարքեր
12	Վարելահողեր
13	Կառուցապատված
16	Առանց բուսականության կամ նոսր բուսածածկ տարածքներ
254	Չդասակարգված
255	Բացակայություն

Աղբյուրը: Running et al., 2019



Common borders. Common solutions.

MOD16A3 տվյալների հավաքածուի ներբեռնումը

The screenshot displays the EarthData search results for MOD16A3. The main heading is "MOD16A3 Terra Net Evapotranspiration Gap-Filled Yearly L4 Global 500m SIN Grid V006". Below this, there are 40 granules listed, with a "Download All" button. The interface also shows a map of the region, with a green box highlighting the area of interest. The map labels include GEORGIA, ARMENIA, and AZERBAI. The bottom of the screen shows a timeline for the data, with months from Jan 2020 to Dec.



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Տեղեկատվություն MODIS MOD 16A3 գիտական տվյալների հավաքածուների վերաբերյալ

Տվյալների հավաքածու	Արժեքը	Միավոր	Տվյալի տիպ	Արժեքների միջակայք	Մասշտաբի գործոնը
ET_500m	Տարեկան գումարային ET	կգ/մ <sup>2</sup> /տ	uint16	0 ~ 65528	0.1
LE_500m	Տարեկան միջին LE	ջ/մ <sup>2</sup> /օր	int16	0 ~ 32760	10000
PET_500m	Տարեկան գումարային PET	կգ/մ <sup>2</sup> /տ	uint16	0 ~ 65528	0.1
PLE_500m	Տարեկան միջին PLE	ջ/մ <sup>2</sup> /օր	int16	0 ~ 32760	10000
ET_QC_500m	Որակի գնահատում	տոկոս (%) Real_value = Valid_data x Scale_Factor	uint8	0 ~ 100	չկա



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Փաստացի և պոտենցիալ էվապորանսպիրացիայի հաշվարկը

MOD16A3 տվյալներում առկա են 7 արժեքներ այն տարածքների համար, որոնց համար հաշվարկված չէ փաստացի և պոտենցիալ էվապորանսպիրացիան.

65535 = Առանց արժեքի տարածքներ (no data)

65534 = ջրային մարմիններ

65533 = ժայռեր, անապատներ

65532 = ձյուն, սառույց

65531 = ճահիճներ, վերլենդներ

65530 = բնակավայրեր, կառուցապատված տարածքներ

65529 = «չդասակարգված» տարածքներ

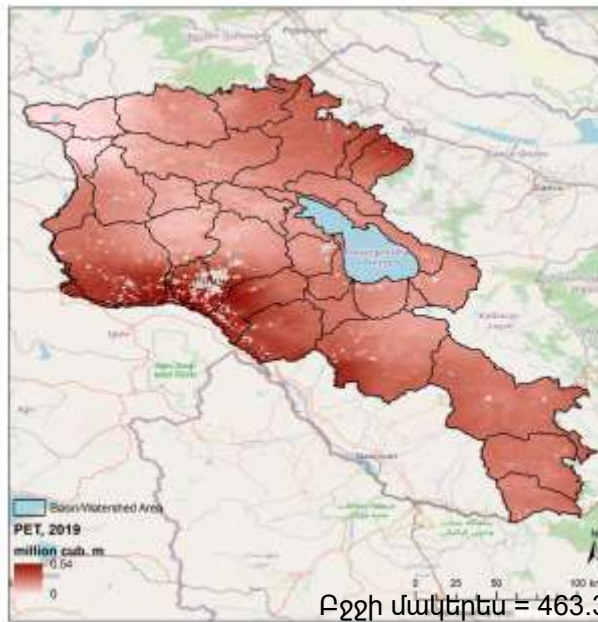
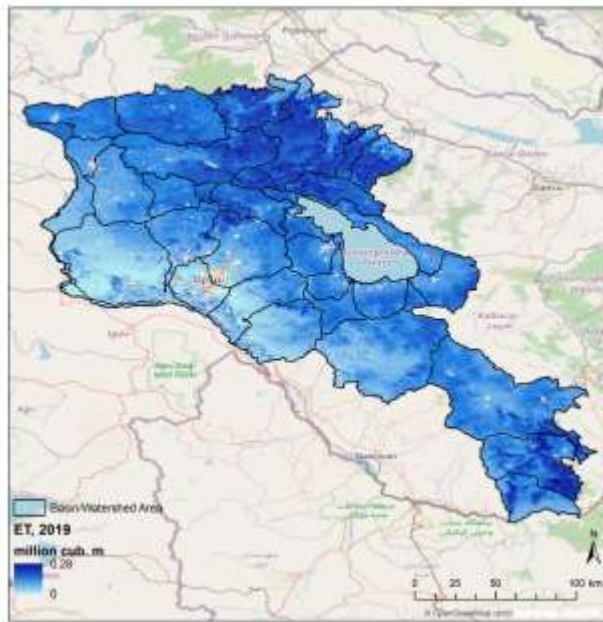


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

# Փաստացի և պոտենցիալ էվապորտրանսպիրացիայի հաշվարկը ՀՀ տարածքի համար



ET(PET), մլն. մ<sup>3</sup> =  
 Իրական արժեք,  
 մմ / 1000 x  
 (ռաստրի բջի  
 մակերես, մ<sup>2</sup>) /  
 1000000

Բջի մակերես = 463.312716569415 մ x 463.312716569415մ





Project funded by  
EUROPEAN UNION



## Common borders. Common solutions.

# Փաստացի և պոտենցիալ էվապորտրանսպիրացիայի արժեքները ըստ գետավազանների, մլն. մ<sup>3</sup>

Գետավազան/ջրհավաք ավազան	ET, 2000-2019 միջին	PET, 2000-2019 միջին
գ. Փամբակ	1028.1	2206.0
գ. Աղստև	1214.5	2642.2
գ. Սևջուր	707.1	3404.1
Սևանա լիճ	10.9	31.8
գ. Ազատ	358.4	1516.4
գ. Վեդի	414.1	1799.8
գ. Արփա	1052.3	3463.2
գ. Տավուշ, Հաղիսջա	342.3	824.0
գ. Որոտան	1376.9	3905.2
գ. Ողջի	725.5	1870.0
գ. Մեղրիգետ	315.6	987.5
գ. Չորագետ	871.0	1808.5
գ. Դեբեդ	528.4	1171.9
գ. Գետիկ	385.7	809.2
գ. Հախում	155.1	365.3
գ. Արաքս	34.4	216.9

Գետավազան/ջրհավաք ավազան	ET, 2000-2019 միջին	PET, 2000-2019 միջին
գ. Չկնագետ	198.1	450.9
գ. Գավառագետ	257.4	640.8
գ. Մասրիկ	370.9	955.5
Սևանա լճի արևելյան ափ	294.6	801.9
Սևանա լճի արմ. և հվ-արմ. ափեր	192.2	543.6
Սևանա լճի հարավային ափ	265.7	700.4
Հրազդան գետի ստորին հոսանք	133.1	710.7
Հրազդան գետի միջին հոսանք	574.7	1661.8
Հրազդան գետի վերին հոսանք	352.0	783.5
Զասախ գետի վերին հոսանք	257.0	614.1
Ախուրյան գետի ստորին հոսանք	242.1	824.4
Ախուրյան գետի միջին հոսանք	142.5	348.5
Ախուրյան գետի վերին հոսանք	404.3	812.1
Զասախ գետի միջին և ստորին հոսանքներ	425.3	1161.3
գ. Մանթաշ (Կարկաչուն)	464.6	1321.2
գ. Մարմարիկ	53.1	112.2
գ. Կարճաղբյուր	60.9	150.7
գ. Արգիճի	198.2	549.3
<b>ԶԱՅԱՍԻԱ</b>	<b>14497.3</b>	<b>40164.7</b>

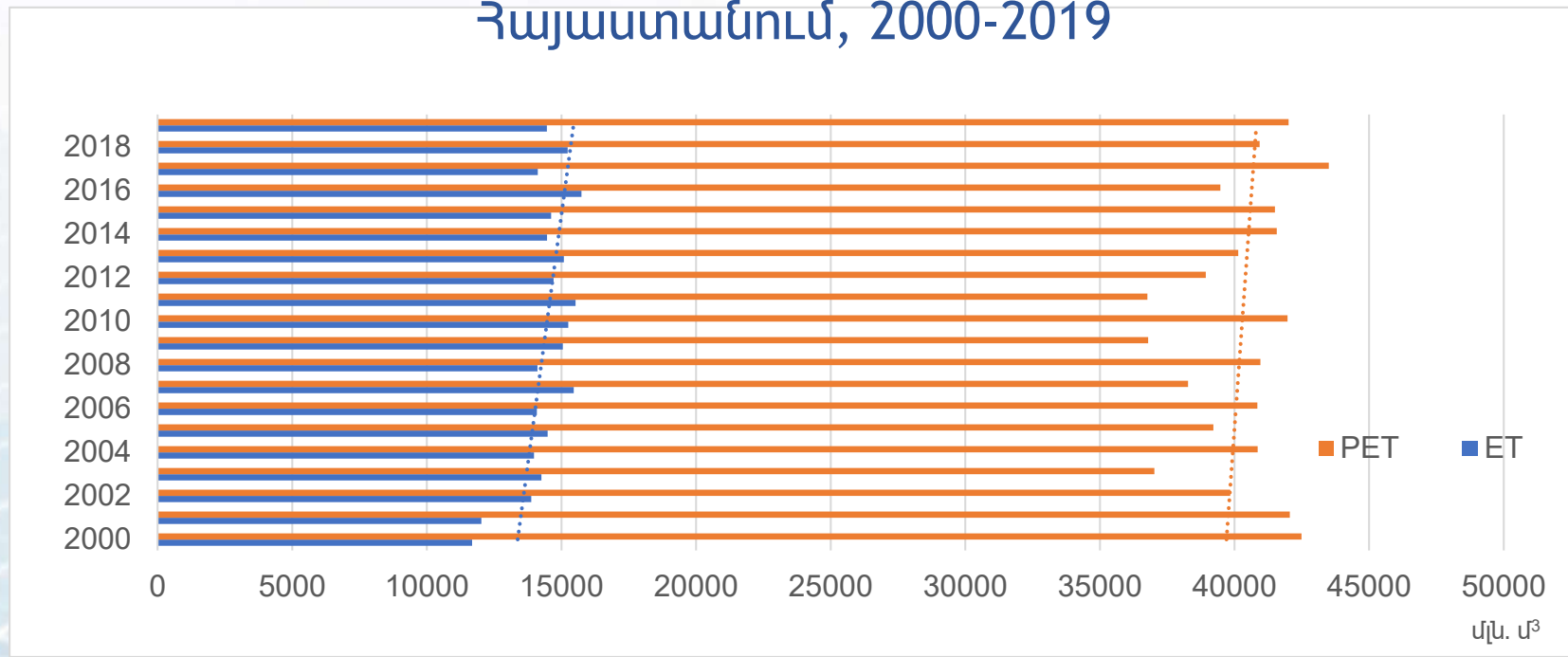


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Տարեկան փաստացի և պոտենցիալ էկապոտրանսպիրացիան Հայաստանում, 2000-2019





Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

Տարեկան փաստացի էվապոտրանսպիրացիայի արժեքները Հայաստանի  
համար, 2000-2015 (UNSD/UNEP)

← → ↻ Not secure | <http://data.un.org/Data.aspx?d=ENV&f=variableID%3A7>

**UNdata** Datamarts Update Calendar Glossary API More  
A word of information  Search

Statistics

Actual evapotranspiration  Search glossaries

Source: Environment Statistics Database | United Nations Statistics Division

**Current Filters:**

- Armenia
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015

**Select filters:**

Country or Area (82)

Country or Area	Year	Value
Armenia	2015	12,827 million cubic metres
Armenia	2014	11,432 million cubic metres
Armenia	2013	10,771 million cubic metres
Armenia	2012	10,816 million cubic metres
Armenia	2011	11,066 million cubic metres
Armenia	2010	12,549 million cubic metres
Armenia	2009	10,674 million cubic metres
Armenia	2008	9,840 million cubic metres
Armenia	2007	11,367 million cubic metres
Armenia	2006	11,081 million cubic metres
Armenia	2005	11,320 million cubic metres
Armenia	2004	10,551 million cubic metres
Armenia	2003	10,997 million cubic metres
Armenia	2002	10,930 million cubic metres
Armenia	2001	9,750 million cubic metres
Armenia	2000	9,052 million cubic metres

<http://data.un.org/Data.aspx?d=ENV&f=variableID%3A7>

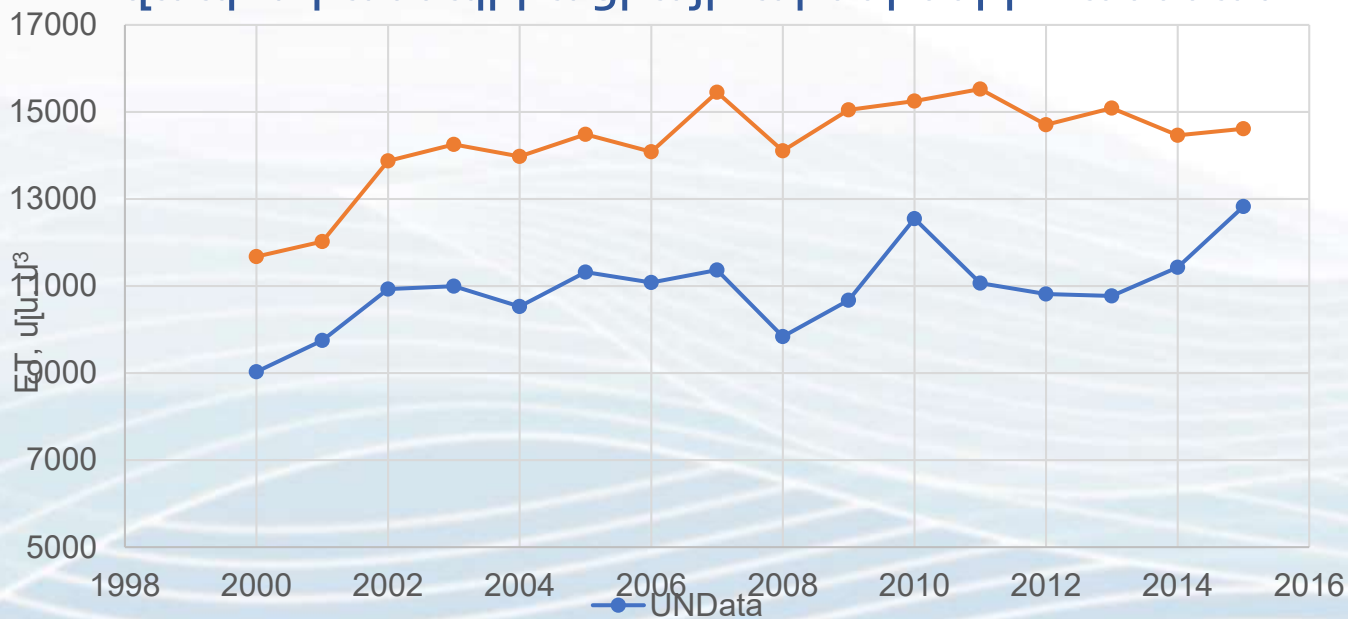


Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

MODIS MOD16 և UNData պրոտալներից տարեկան փաստացի  
Էվապոտրանսպիրացիայի արժեքների համեմատություն





Project funded by  
EUROPEAN UNION

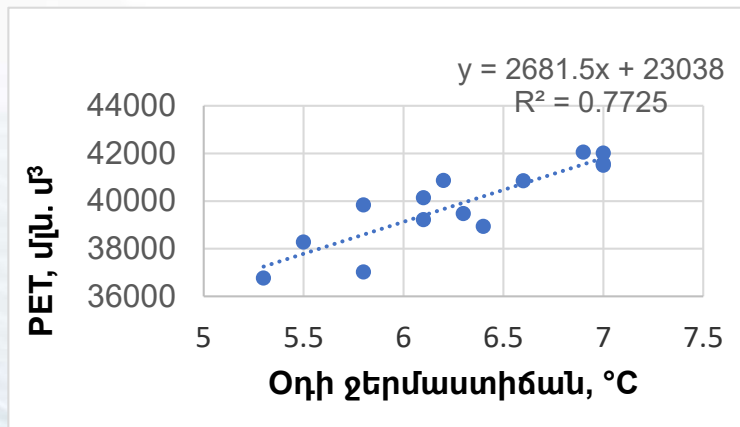
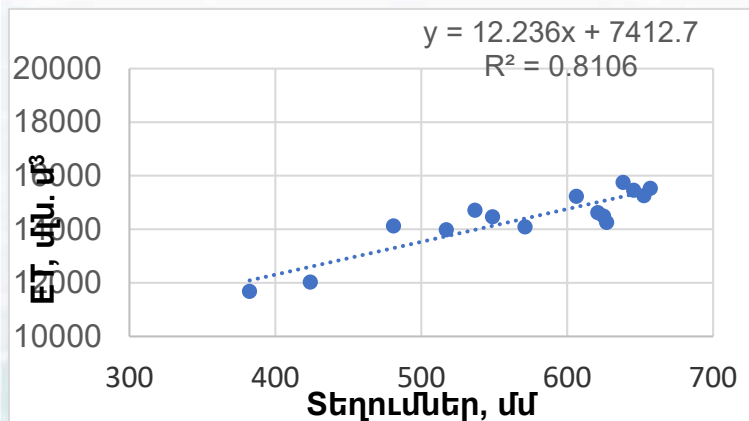


Common borders. Common solutions.

## Տարեկան էվապորանսպիրացիայի արժեքների կանխատեսումը

Տարեկան տեղումների և տարեկան փաստացի էվապորանսպիրացիայի միջև կապը

Տարեկան միջին ջերմաստիճանի և տարեկան պոտենցիալ էվապորանսպիրացիայի միջև կապը



ET և PET կանխատեսումային արժեքները, մլն. մ³ (RCP8.5 սցենար, METRAS մոդել)

	Ցուցանիշ 2000-2019	Միջին, 2000-2019	2040	2070	2100
ET		14407.3	14460.6	14264.9	14056.8
PET		40164.7	42076.6	46635.2	50389.3



Project funded by  
EUROPEAN UNION



Common borders. Common solutions.

## Եզրակացույթուններ

Ստանալ նոր գիտելիքներ  
Երկիր մոլորակի վիճակի և  
բնութագրերի մասին



Պաշտպանել  
մարդկանց և  
ենթակառուցվածքները

### ԵՍ Երկրի Դիտարկումների և մոնիթորինգի ծրագիր

Իրականացնել շրջակա  
միջավայրի  
չարունակական  
մոնիթորինգ



Բարելավել  
բնապահպանական  
քաղաքականությունը



Նպաստել կլիմայի  
փոփոխությանը  
հարմարվողականությանը

Խթանել հետագա  
կիրառությունները մի շարք  
ուլորտներում



Նպաստել արտակարգ  
իրավիճակների  
արդյունավետ  
կառավարմանը