



Ընդհանուր սահմաններ: Ընդհանուր լուծումներ:



Խմբագիր՝ Հայաստանի ամերիկյան
համալսարան (ՀԱՀ)
Յակոբեան բնապահպանական կենտրոն
Հասցե՝ Բաղրամյան 40, 0019
Երևան, Հայաստան
Հեռախոս՝ +374 60 612 520
Էլ. հասցե՝ pontos@aua.am
Կայք՝ pontos-eu.aua.am

AUA ACOPIAN CENTER
for the ENVIRONMENT



CEARTH



«Կոպերնիկոս» համակարգի միջոցով Սևծովյան ավազանում
իրականացվող շրջակա միջավայրի մոնիտորինգ
pontos-eu.aua.am

Սևծովյան ավազանի 2014-2020 համատեղ գործառնական ծրագիր
ՀԱՀ Յակոբեան բնապահպանական կենտրոն
Հոկտեմբեր 2021թ.

Սևծովյան ավազանի 2014-2020 համատեղ գործառնական ծրագիրը համաֆինանսավորվում է Եվրոպական
Միության կողմից Եվրոպական հարևանության գործիքի միջոցով մասնակից երկրների՝ Հայաստանի, Բուլղարիայի,
Վրաստանի, Հունաստանի, Սլովոակիայի Հանրապետության, Ռումինիայի, Թուրքիայի և Ուկրաինայի կողմից:
Սույն ձեռնարկը հրատարակվել է Եվրոպական Միության ֆինանսական
օժանդակությամբ:

Այստեղ արտահայտված տեսակետները որևէ կերպ չեն կարող ընկալվել որպես Եվրոպական Միության
պաշտոնական կարծիքի ներկայացում: Սույն ձեռնարկում տեղ գտած կարծիքների համար պատասխանատու են
հեղինակները, և դրանք պարտադիր չէ, որ արտացոլեն Եվրոպական Միության պաշտոնական դիրքորոշումը:

www.blacksea-cbc.net

PONTOS

«Կոպերնիկոս» համակարգի միջոցով
Սևծովյան ավազանում իրականացվող
շրջակա միջավայրի մոնիտորինգ

ԾՐԱԳՐԻ ՄԱՍԻՆ

«Կոպերնիկուս» համակարգի միջոցով Սևծովյան ավազանում իրականացվող շրջակա միջավայրի մոնիտորինգը՝ ՊՈՒՏՈՍ-ը, 30-ամյա ծրագիր է, որը ֆինանսավորվում է Եվրոպական Միության ENI CBC «Սևծովյան ավազանի համատեղ գործառնական ծրագիր 2014-2020»-ի կողմից:

Ծրագրի հիմնական արդյունքներն են՝

1. ՊՈՒՏՈՍ գործառնական հարթակի և գործիքակազմի ստեղծում:
2. Չորս պիլոտային տարածքներում բնապահպանական խնդիրների գնահատում՝ Տիեզերական դիտարկման (EO) տվյալների ու ծառայությունների օգտագործմամբ:
3. Շահակիրների վերապատրաստում և կարողությունների զարգացում:
4. Բոլոր մասնակից երկրներում ջրերի կառավարման և աղտոտման կանխարգելման հարցերով տեղական խմբերի ստեղծում:

ՊՈՒՏՈՍ ծրագրի նպատակն է աջակցել և ամրապնդել բնապահպանական մոնիտորինգի իրականացումը Սևծովյան ավազանի տարածքում: Դա հնարավոր կլինի իրականացնել Տիեզերական դիտարկման (EO) արբանյակային և ցամաքային տվյալների օգտագործմամբ: Ծրագրի թիմը բնապահպանական մոնիտորինգի համակարգը կփորձարկի Հայաստանի, Հունաստանի, Վրաստանի և Ուկրաինայի պիլոտային տարածքներում:

ՊՈՒՏՈՍ ՀԱՐԹԱԿԸ ԵՎ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՊՈՒՏՈՍ ծրագիրը Եվրոպական Միության տիեզերական դիտարկման «Կոպերնիկուս» համակարգում առկա Սևծովյան ավազանի շրջակա միջավայրի մասին տեղեկությունը հասանելի է դարձնում գիտնականներին, քաղաքականություն մշակողներին, քաղաքացիներին և այլ շահակիրներին՝ գործառնական հարթակի միջոցով, որը համատեղում է մի շարք հավելվածներ և գործիքներ:

ՊՈՒՏՈՍ հարթակը առաջարկում է **հեշտ կիրառելի և հասանելի, անվճար առցանց ծառայություններ** տարբեր մասնագետների համար՝ ներառյալ նրանց, ովքեր չունեն կոդերի, ալգորիթմների միջոցով տվյալների մշակման տեխնիկական հմտություն:

ՊՈՒՏՈՍ հարթակը ավտոմատ կերպով վերցնում և մշակում է արբանյակային ու տեղում հավաքված տվյալները, ավտոմատ կերպով գտնում և օգտագործում է «Կոպերնիկուս» համակարգում և այլ տվյալների շտեմարաններում առկա քարտեզները, ինչպես նաև թույլ է տալիս կատարել տվյալների վերբեռնում վերջնական օգտվողներից:

Հարթակն առաջարկում է հետևյալ ծառայությունները՝

- Բաց տվյալների խորանարդ (ODC)՝ արբանյակային տվյալներից քարտեզների ստեղծում
- ՊՈՒՏՈՍ Վեբ հավելված՝ օդային և դաշտային տվյալների կառավարման աջակցություն



Տկար 1. ՊՈՒՏՈՍ հարթակի ծառայությունները

Ուկրաինայի պիլոտային տարածք



Տկար 9. Դնեստրի գետաբերան, 2021թ հուլիս (լուսանկարը՝ ONU): Երևում են լողացող բուսականության ընդարձակ տարածքներ՝ դեղին ջրային շուշանների հետ (Nupharlutea):

Վրաստանի պիլոտային տարածք

Վրաստանի պիլոտային տարածքներն են առափնյա գիծը և Արևմտյան Վրաստանում Կոլխեթի (Colcheti) ցածրադիր գոտիները: Առաջինը, որն ընդգրկում է Վրաստանի ամբողջ արևմտյան տարածքը, կանգնած է առափնյա ծանր երոզիայի սպառնալիքի առջ, որն առաջանում է ծովի մակարդակի բարձրացման, տեկտոնական շարժերի, գետի հոսքի փոփոխության և նստվածքների հոսքի հետևանքով: Վերջինս ընդգրկում է Ռիոնի գետի ներքին հատվածը՝ ներառյալ դելտայի տարածքը:

Այնտեղ հիմնական էկոհամակարգերն են՝ հիմավուրց սաղարթախիտ կոլխիական անտառներն ու խոնավ տարածքները: Կոլխիական անտառներն առավել խոնավ անտառներ են, որտեղ կան 1100 տեսակի անոթային բույսեր, մասնավորապես՝ փայտային տեսակներ, բրիոֆիտներ, ողնաշարավոր կենդանիների գրեթե 500 տեսակ և մեծ քանակությամբ անողնաշարավորներ: Տարածաշրջանի առջև ծառայած բնապահպանական խնդիրներից են գետի և նստվածքային հոսքերի կրճատումները՝ Ռիոնի ավազանում մի քանի կարգավորիչ պատվարների և ջրամբարների կառուցման պատճառով, որոնք առաջացրել են թառափի տեսակների (ներառյալ՝ Ալուանտյան թառափը) ձվադրման վայրերի խիստ դեգրադացիա կամ վերացում, ինչը բացասական ազդեցություն է ունենում դելտայի տարածքի և բնական միջավայրի վրա: Սպառնալիքների թվում են ջրի աղտոտումը, խոնավ տարածքների դեգրադացիան, ինչպես նաև անտառահատումները:

Ուկրաինայի պիլոտային տարածքը գտնվում է Սև ծովի հյուսիս-արևմտյան մասում, որն ընդգրկում է համատեղ ուսումնասիրության երկու ենթատարածքները՝ արևմտյան տարածքը և Դնեստր գետի դելտան: Արևմտյան տարածքը ներառում է Ուկրաինայի հարավում գտնվող լավագույն լողափերն ու հանգստի գոտիները՝ Օդեսա քաղաքից մինչև Դանուբ գետի դելտան: Այս տարածքի զգալի մասը պատկանում է ստորին Դնեստրի ազգային պարկին: Քանի որ գետը միանում է Սև ծովին, այն ունի բնապահպանական և տնտեսական կարևոր նշանակություն տարածաշրջանի համար: Պիլոտային տարածքի առջև ծառայած են այնպիսի մարտահրավերներ, ինչպիսիք են արևմտյան շրջանների երոզիան և օրգանական նյութերով աղտոտումը, որոնք ազդում են խմելու և ոռոգման ջրի որակի վրա, հանգեցնում են հրդեհների և ջրային բուսականության այրման, ինչպես նաև ՀԷԿ-երի ազդեցության հետևանքով գետի հոսքի խախտման:

Պիլոտային տարածքը կարևոր է տարածաշրջանի և երկրի տնտեսության համար: Բացի այդ, այն նշանակալի է բնապահպանական տեսանկյունից: Այն ներառում է կարևոր պահպանվող տարածքներ, ներառյալ միջազգային նշանակություն ունեցող Ռամսարի խոնավ տարածքները: Այս տարածքներն աչքի են ընկնում իրենց հարուստ բուսական և կենդանական աշխարհով, ձկների ձվադրման վայրերով, թռչունների բնադրավայրերով և հրաշալի բնապատկերներով: Ուկրաինայի այս գեղատեսիլ անկյունը պետք է պահպանվի ապագա սերունդների համար:



Տկար 10. Չուրիայի խոնավ տարածքները Վրաստանի պիլոտային տարածքում

ՊՈՆՏՈՍ ԲԱՑ ՏԿՅԱԼՆԵՐԻ ԽՈՐԱՆԱՐԴԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆ

արբանյակային տվյալներից քարտեզների դյուրին ստեղծում

ՀՈՂ

- Ուրբանիզացիա (NDBI-NDVI-NDWI false-color composites)
- Սպեկտրային ինդեքսներ (NDVI, NDWI, NDBI և այլն)
- Սպեկտրային անոմալիա (NDVI, NDWI, NDBI և այլն)
- Ֆրակցիոն ծածկույթ

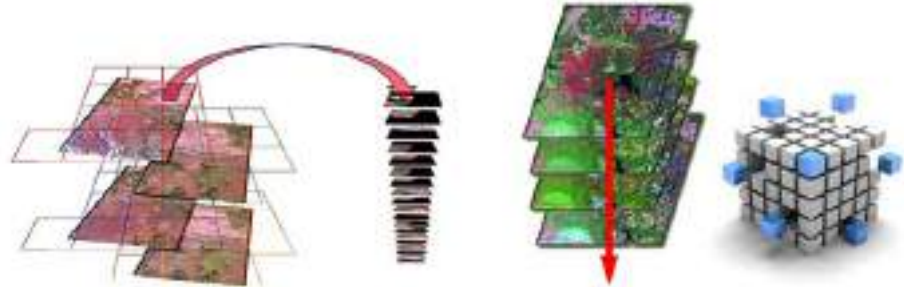
ՋՈՒՐ

- Ջրի տեղորոշում (օգտագործելով ջրի տիեզերական դիտարկումների՝ WOfS ալգորիթմը)
- Ջրի որակ (ընդհանուր կախված նյութերը (TSM), տե՛ս նկար 6)
- Ափագծի փոփոխություն

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ

- Ամպամածություն
- Custom Mosaic (օրինակ՝ երկրաչափական միջին կոմպոզիտային RGB պատկերներ)
- * ՊՈՆՏՈՍ ծրագիրը կմշակի նաև լրացուցիչ կիրառություններ:

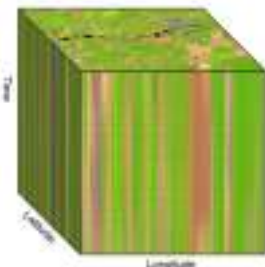
«ՊՈՆՏՈՍ ԲԱՑ տվյալների խորանարդ (ODC)»-ը հնարավորություն է տալիս վերջնական օգտվողներին հեշտությամբ ուսումնասիրել, կառավարել, վերլուծել և վիզուալիզացնել արբանյակային վերլուծության համար պատրաստ տվյալները յուրաքանչյուր պիլոտային տարածքի համար:



Նկար 2. ODC աղբյուր՝ Swiss Data Cube, Giuliani, G., Chatenoux, B., De Bono, A., Rodila, D., Richard, J. P., Allenbach, K., Dao, H., & Peduzzi, P.

«ՊՈՆՏՈՍ ԲԱՑ ՏԿՅԱԼՆԵՐԻ ԽՈՐԱՆԱՐԴ»-Ի ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՌԱՎԵԼՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

- Ժամանակի և մասնագիտական գիտելիքների անհրաժեշտության կրճատում՝ արբանյակային տվյալների ձեռք բերման, ուսումնասիրման և վերլուծության համար:
- Արբանյակային տվյալների ժամանակային շարքի արդյունավետ վերլուծություն:
- Տվյալների ներդաշնակ կառուցվածք, որը թույլ է տալիս գործիքների և ալգորիթմների փոխանակում:
- Բաց կողով ծրագրային լուծումներ, որոնք խթանվում են համայնքի ներդրումներով:
- Շարունակական աջակցություն հարթակից օգտվողներին:
- Տիեզերական դիտարկման (EO) անվճար և բաց արբանյակային տվյալներ, ալգորիթմներ:



Նկար 3. Տվյալների խորանարդ: Տվյալների խորանարդը (DC) համարվում է նորարարական մոտեցում և արդյունավետ լուծում տիեզերական դիտարկման տվյալների պահեստավորման, համակարգման, կառավարման և վերլուծման համար՝ հաշվի առնելով ծավալի, բազմազանության և արագության մարտահրավերները:

ՊՈՆՏՈՍ-Ի ՊԻՆՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐ

ՊՈՆՏՈՍ ծրագիրն ուսումնասիրում է չորս պիլոտային տարածք՝ Սևանա լիճը և ջրհավաք ավազանը (Հայաստան), Կրաստանի ամբողջ ծովափը և Կոլխեթի ցածրավայրը (Վրաստան), Նեստոս գետը, նրա դելտան, դելտային մոտ գտնվող ծովամերձ գոտին (Հունաստան) և Օդեսա քաղաքից մինչև Դանուբ գետի դելտան ձգվող ափամերձ գոտին, Դնեստեր գետի դելտայի տարածքը և հարակից գետաբերանը (Ուկրաինա):

Հունաստանի պիլոտային տարածք

Հունաստանի պիլոտային տարածքը ընդգրկում է Նեստոս գետի դելտան և Վիստոնիկոս ծովածոցը, որը բարձր էկոլոգիական նշանակության խոնավ տարածք է՝ պաշտպանված Ռամսարի պայմանագրով և հանդիսանում է Natura 2000 ցանցի մաս: Տարածքի ափամերձ հատվածը և Նեստոսի վեց ծովածոցերը, Վիստոնիկոս համալիրը ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի ուշադրության կենտրոնում են: Այդ ծովածոցերն են՝ Երատինոն, Ագիասման, Լաֆրին, Պորտո Լագոսը, Քիրոլիմնին և Պտելեան: Ափամերձ գոտին աչքի է ընկնում Էրոզիայի երկարատև դրսևորումներով, հատկապես Նեստոս գետի պատնեշումից հետո: Ծովածոցերը ենթարկվում են գյուղատնտեսական աղտոտումների, հատկապես ազոտի և ֆոսֆորի միացությունների ազդեցությանը՝ առաջացնելով Էվտրոֆիկացիայի հաճախակի դեպքեր: Ի վերջո, ափամերձ ջրատարների աղակալումը և քաղցրահամ ջրերի ոչ պատշաճ կառավարումը հնարավոր է կանխարգելել՝ օգտագործելով ժամանակակից ճշգրիտ ոռոգման մեթոդները:

Բոլոր վերը թվարկված խնդիրները կուսումնասիրվեն ՊՈՆՏՈՍ-ի շրջանակներում՝ օգտագործելով Կոպերնիկոսի համակարգում ստեղծված արբանյակային արդյունքները:



Նկար 8. Նեստոս գետի դելտան

Հայաստանի պիլոտային տարածք

Հայաստանի պիլոտային տարածքը ներառում է Սևանա լիճը, որը երկրի քաղցրահամ ջրի ամենամեծ աղբյուրն է, ինչպես նաև նրա ջրհավաք ավազանը: Հրատապ մարտահրավերները նման են այլ պիլոտային տարածքների գետերի դելտայի տեղանքներին, ներառյալ օրգանական նյութերով աղտոտումը, կեղտաջրերի անբավարար մաքրումը, կենսաբազմազանության կորուստը, Էկոհամակարգի գործունեության խաթարումը, ապօրինի ձկնորսությունը և այլն: Ավելին, հողածածկույթը փոփոխվում է ջրի մակարդակի փոփոխությունների հետևանքով: Լուրջ մարտահրավեր է նաև մարդածին միջամտությունը: Պիլոտային տարածքում իրականացվում են հետևյալ գնահատումները՝ 1. 2009-2019թթ ընթացքում հողեկների և այլ պատճառներով անտառածածկի փոփոխության և դրանց ազդեցության գնահատում: Սևանա լճի համար: 2. 2009-2019թթ. համար ճահճացած հողերի և լողացող բուսականության ծածկի փոփոխությունների գնահատում: 3. 2009-2021թթ. համար Էվտրոֆիկացիայի գնահատում (հաճախականություն և աստիճան) և դրանց կապը օրգանական նյութերի հոսքի հետ: 4. Գյուղատնտեսական օգտագործման ջրային հաշվեկշիռ, ջրի արտադրողականության ցուցանիշների և ջրի սակավության գնահատում:



Նկար 7. Նկարում տեսնում ենք Կարճաղբյուր գետը, որը թափվում է Սևանա լիճ և լճի ջրի աղտոտման աղբյուրներից մեկն է: Ինչպես երևում է նկարում, ջրի մոտների ծաղկումը ուղղակիորեն վկայում է լճում օրգանական նյութերի ավելացման մասին: Արբանյակային և անօդաչու թռչող սարքերի պատկերները հիմնադրործիքներ են՝ հայտնաբերելու նման աղբյուրները ընդարձակ մակերեսային տարածքներում: Այս պատկերը ներկայացուցական է ամբողջ Սև ծովի ավազանի համար, քանի որ գետերը Սև ծովի աղտոտման ամենամեծ աղբյուրներն են:

ՊՈՆՏՈՍ ՎԵՔ ԶԱՎԵԼՎԱԾ

Օդային և դաշտային տվյալների կառավարման աջակցություն

ՊՈՆՏՈՍ վեբ հավելվածը ստեղծվել է ՊՈՆՏՈՍ հարթակում ինտեգրվելու, պատշաճ կերպով օդային և դաշտային տվյալների կառավարման և վերլուծման նպատակով, որոնք կստեղծվեն ծրագրի շրջանակներում: Վեբ հավելվածը լրացնում է ՊՈՆՏՈՍ բաց տվյալների խորանարդին և ՊՈՆՏՈՍ WebGIS-ին: Վեբ հավելվածի ծառայությունները հասանելի կլինեն անզվերեն, հայերեն, հունարեն, վրացերեն և ուկրաիներեն լեզուներով:

ՎԵՔ ԶԱՎԵԼՎԱԾԻ ԳՈՐԾԻՔԱԿԱԶՄ

1. Առկա օդային տվյալների կառավարում (սպեկտրալ ինդեքսների հաշվարկ, տվյալների վիզուալիզացիայի հնարավորություն, արդյունքների ներբեռնում .png կամ GeoTIFF ձևաչափով):
2. Տվյալների վերբեռնում վերջնական օգտվողներից (աջակցություն դաշտային և օդային տվյալների վերբեռնմանը, տվյալների բազայի վերաբերյալ նկարագրական վիճակագրության տարանջատմանը, օդային տվյալների վիզուալիզացմանը, սպեկտրալ ինդեքսների հաշվարկմանը):
3. Առկա դաշտային տվյալների կառավարում (գրաֆիկների ստեղծում, տվյալների բազայի վերաբերյալ նկարագրական վիճակագրության տարանջատում, արդյունքների ներբեռնում .csv ձևաչափով):



Նկար 4. Վեբ հավելվածի գլխավոր էջ

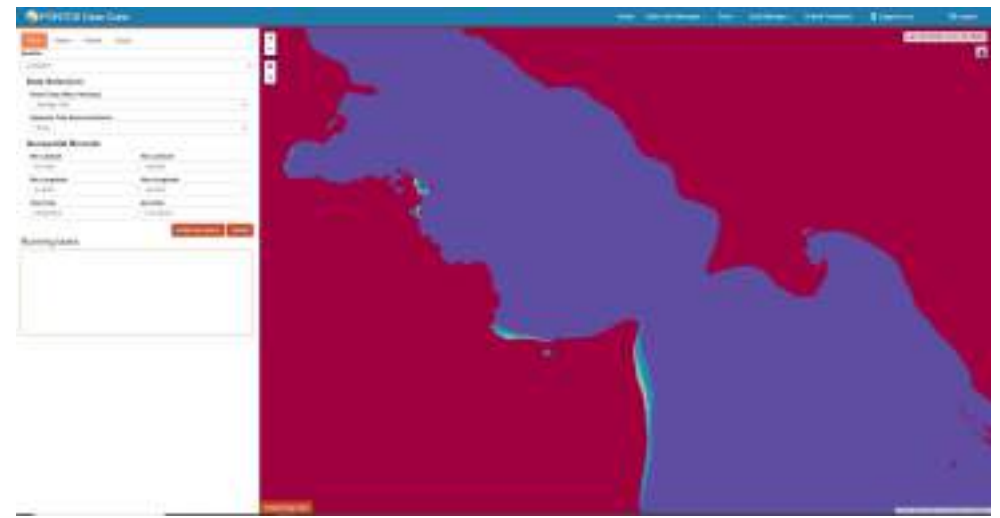
ՊՈՆՏՈՍ WebGIS

Հասանելի տվյալների համադրում արդեն իսկ գոյություն ունեցող քարտեզներում

ՊՈՆՏՈՍ WebGIS ծառայությունը ինտերակտիվ կերպով վիզուալիզացնում է ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի շրջանակներում հավաքված և ընդհանուր տարածական ենթակառուցվածքում ձևավորված տարածական տվյալները: Համակարգը համատեղում է Աշխարհատեղեկատվական համակարգերի (GIS) սկզբունքներն ու գործիքները և նպատակ ունի ներդաշնակեցնել ծրագրի շրջանակներում հավաքագրված լայնածավալ և բազմաչափ տվյալների բազան: WebGIS-ի հիմնական նպատակն է հետագայում բարելավել օգտատերերի փորձառությունը հասանելի տվյալների հավաքագրման և վիզուալիզացման առումով:

WebGIS-ը աջակցում է քյորոֆիլի կոնցենտրացիայի վիզուալիզացման (տե՛ս նկար 5), հորօգտագործման, աղիության և ջերմաստիճանի, հիդրոլոգիայի, եղանակի, տեղագրության տվյալների ստացմանը: ՊՈՆՏՈՍ WebGIS ծառայության օգտատերերը կկարողանան հեշտուոյալմբ մուտք գործել, ընտրել տվյալների շերտերը և վիզուալիզացնել տվյալները չորս պիտտային տարածքների համար՝ ստացված հետևյալ աղբյուրներից՝ ա) արտաքին աղբյուրներ, օրինակ՝ Copernicus Hub-ից Sentinel արբանակային պատկերների ստացման համար, Earth Explorer-ից այլ արբանակային տվյալների ստացման համար, CMECS և EMODnet տվյալների շտեմարաններից, բ) արտաքին տվյալներ՝ ազգային և տարածաշրջանային բազաներից, գ) ծրագրի շրջանակներում ՊՈՆՏՈՍ-ի գործընկերների կողմից գեներացված տվյալներ՝ ափամերձ էրոզիան, ջրային հաշվեկշիռը և օգտագործումը, Էվտրոֆիկացումը, լողացող բուսականությունը և անտառային ծածկի փոփոխությունները գնահատելու համար, դ) ընտրված պիտտային տարածքներում վերջնական օգտվողների և շահառուների կողմից վերբեռնված աշխարհատարածական տվյալներ:

Նկար 5. Թրակիայի ծովում WebGIS-ի միջոցով քյորոֆիլի կոնցենտրացիայի տվյալների վիզուալիզացիա



Նկար 6. Սևանա լիճ. Ընդհանուր կախված նյութերը (TSM) հաշվարկված ՊՈՆՏՈՍ բաց տվյալների խորանարդի (ODC) հիման վրա