

ԵՏՀ կիրառումը երկրաշարժի սցենարի հետևանքների գնահատման համար Դիլիջան քաղաքի օրինակով

*Ս. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ,
ԳԵՈՌԻՍԿ գիտահետազոտական ընկերություն*

ԵՏՀ սիմպոզիում

«Երկրատեղեկատվական համակարգերի կիրառման փորձը
Հայաստանում արդյունավետ կառավարման համար»

Նոյեմբերի 30, 2018թ., Երևան

Մեթոդաբանություն

Ծրագիրը իրականացվել է քայլերի հետևյալ հաջորդականությամբ.

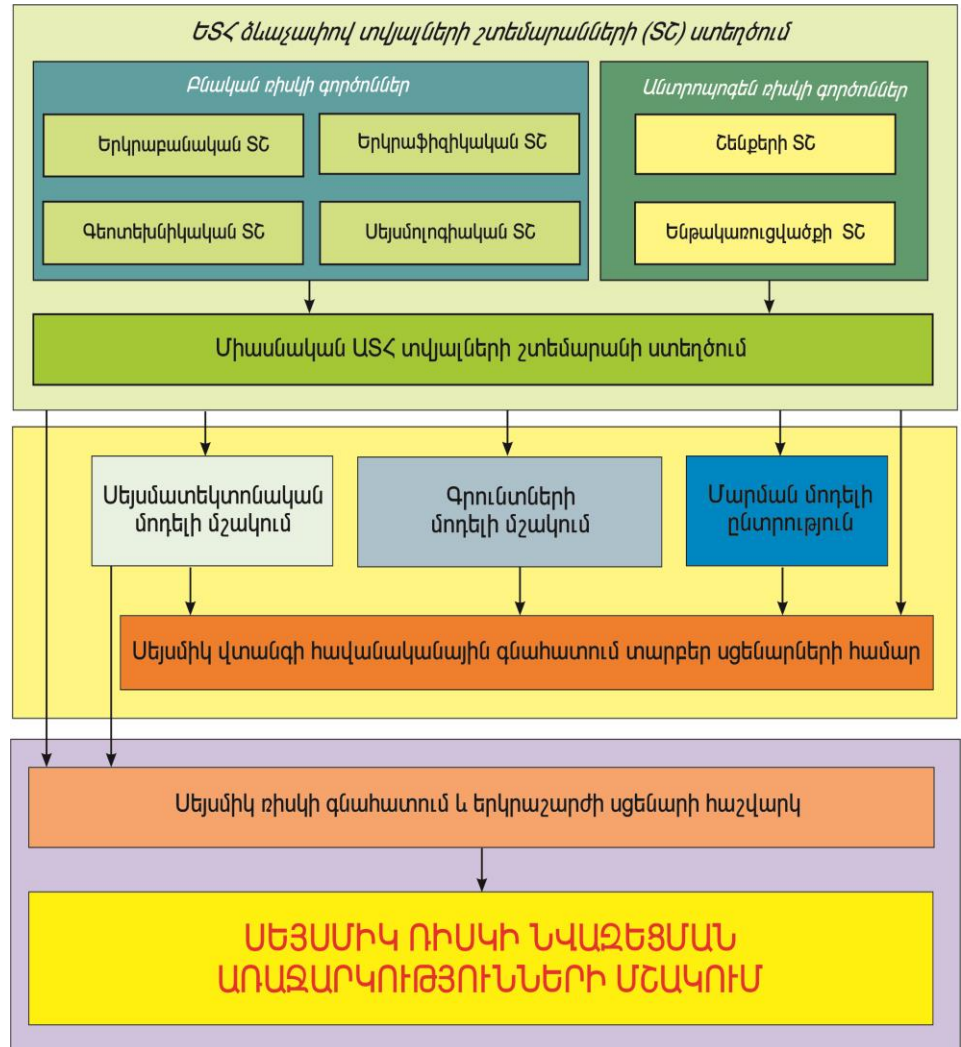
- ▶ Դիլիջանի տարածքի սեյսմիկ վտանգի դետերմինիստական և հավանականային գնահատում,
- ▶ Այլ բնական վտանգներ (սողանքներ),
- ▶ Երկրաշարժի սցենարի ընտրություն (հիմնված սեյսմիկ կատալոգի սեյսմատեկտոնական մոդելի վրա),
- ▶ Ռիսկի գնահատում ընտրված երկրաշարժերի համար,
- ▶ Ռիսկի գնահատում՝ հաշվի առնելով երկրորդական պրոցեսները (սողանքները):

Ռիսկի մեթոդաբանությունը ներառում է հետևյալ տարրերը.

- ▶ Սեյսմիկ վտանգի վերլուծություն,
- ▶ Ռիսկի տարրերի քարտեզագրում (շենքեր, ենթակառուցվածքներ, բնակչության բաշխում),
- ▶ Ռիսկի տարրերի խոցելիության վերլուծություն,
- ▶ Ռիսկի գնահատում և սպասվող կորուստների հաճվարկ:

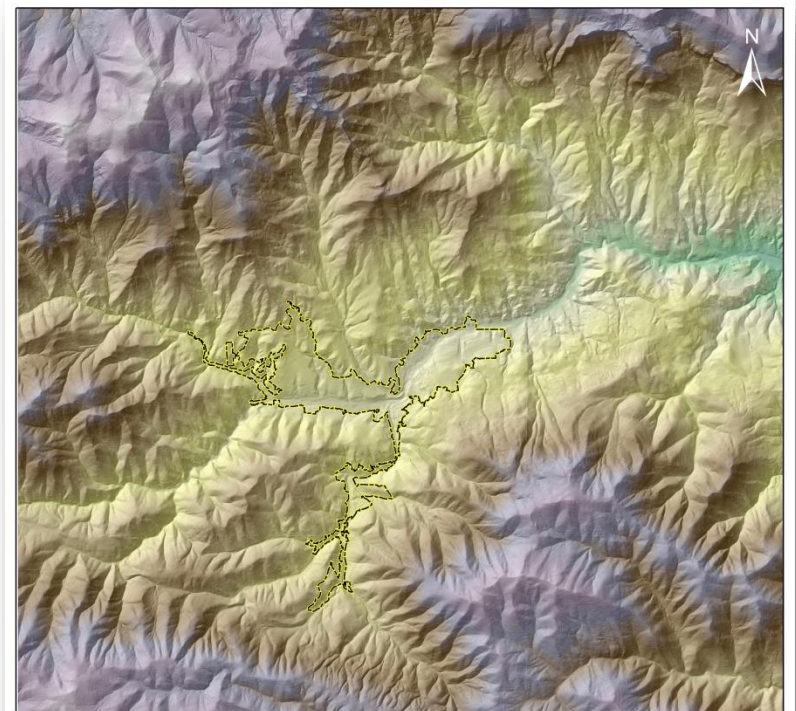
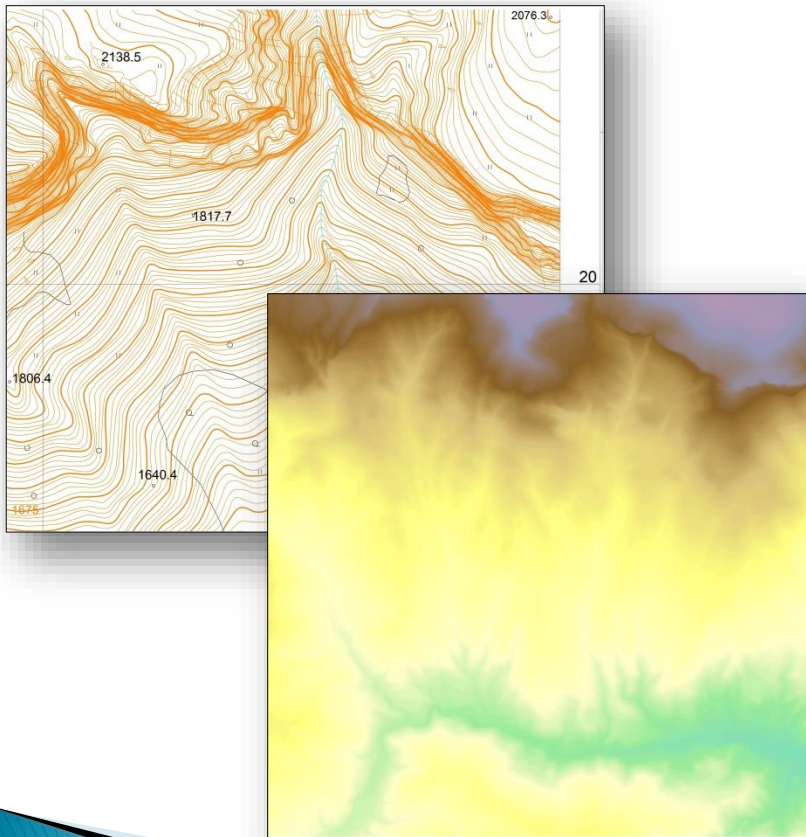
Աշխատանքները բաժանվում են երեք խոշոր խմբերի.

- ▶ ԵՏՀ տվյալների հենքի ստեղծում
- ▶ Բազմակի վտանգների գնահատում
- ▶ Բազմակի ռիսկի գնահատում

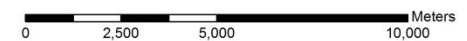


ԵՏՀ տվյալների հենք Հիմքային շերտեր

- ▶ Բարձր լուծաչափի (5մ) բարձրությունների թվային մոդելի ստեղծում (ԲԹՄ)



Digital Elevation Model



--- Dilijan border

Elevation, m

High : 2800

Low : 900

ԵՏՀ տվյալների հենք Հիմքային շերտեր

▶ Հեռազննման տվյալներ



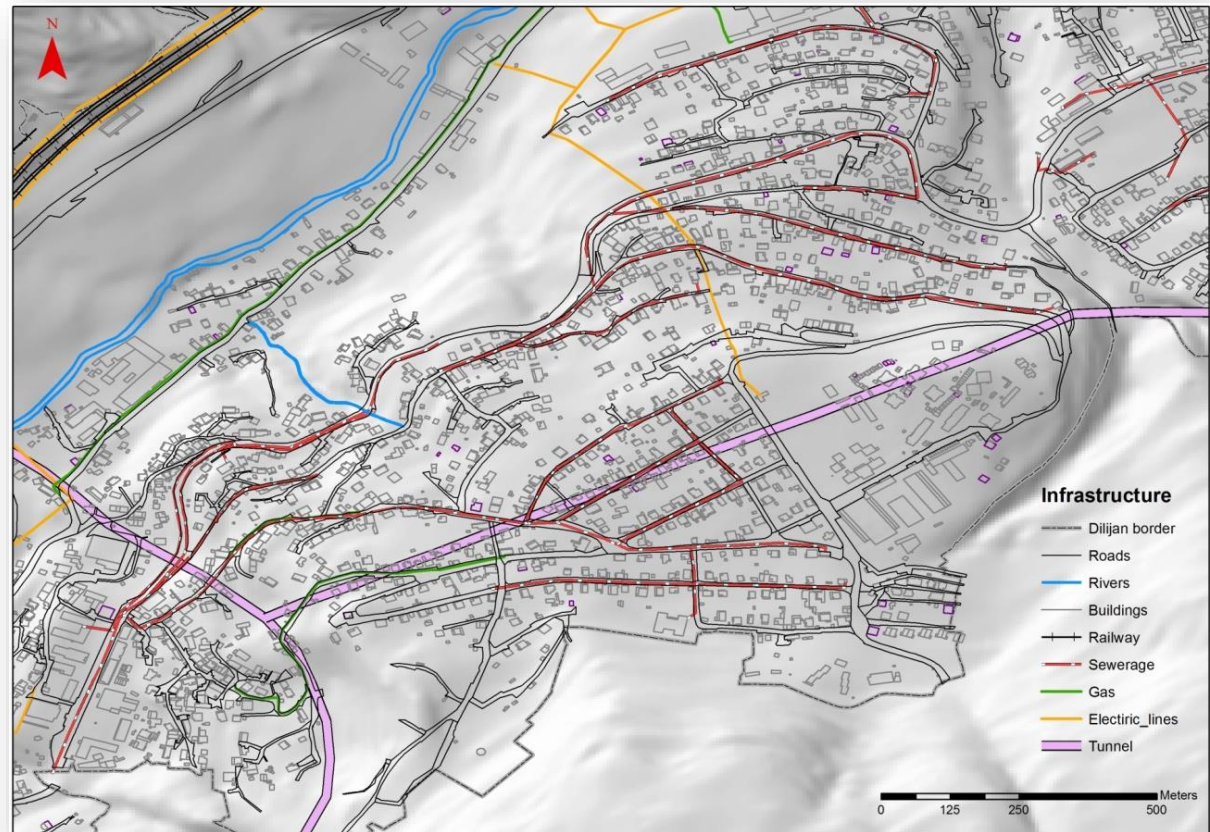
Արբանյակային պատկերներ

Աերոլուսանկարներ



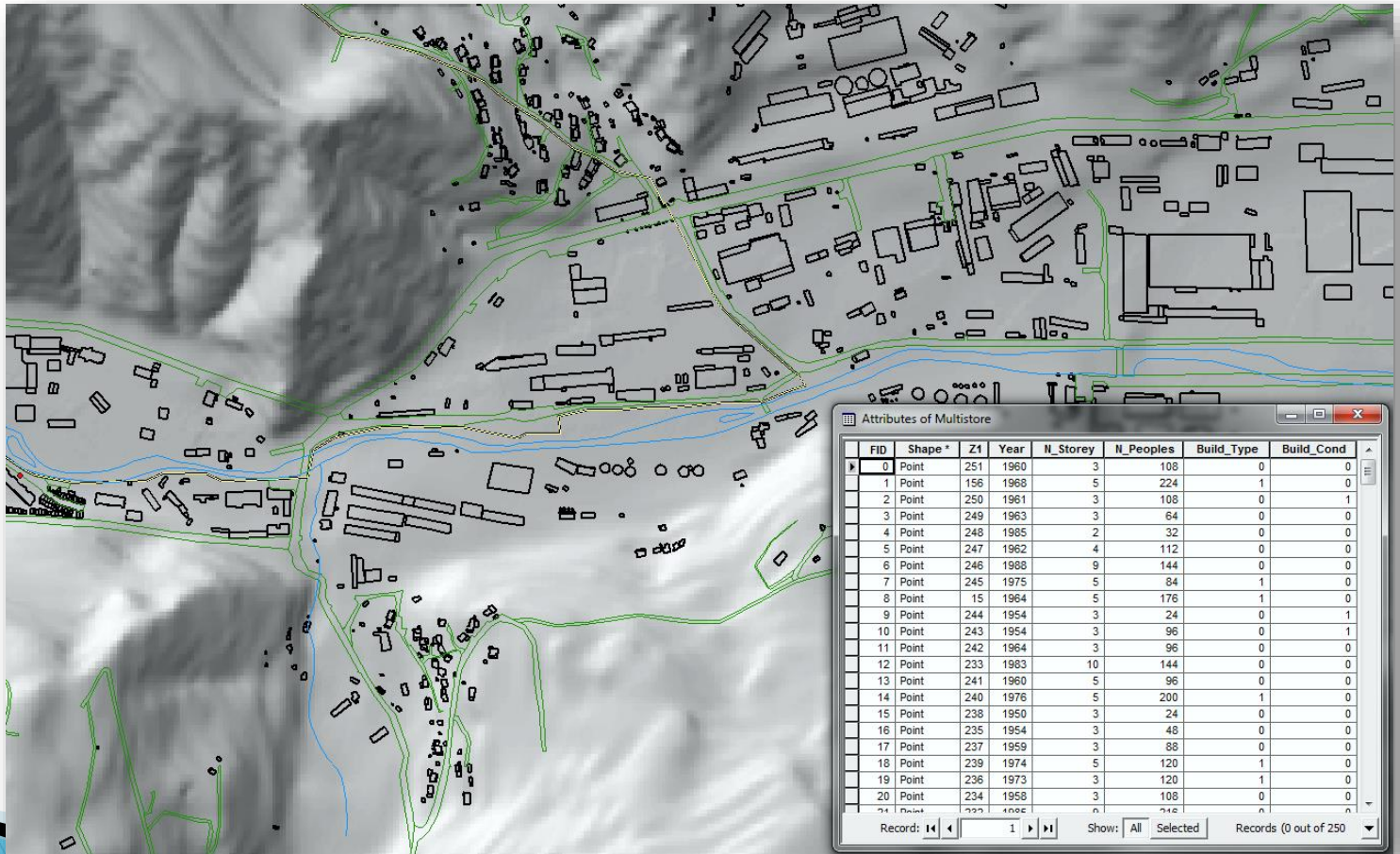
ԵՏՀ տվյալների հենք Հիմքային շերտեր

- ▶ Դիլիջան քաղաքի ենթակառուցվածքները



ԵՏՀ տվյալների հենք Հիմքային շերտեր

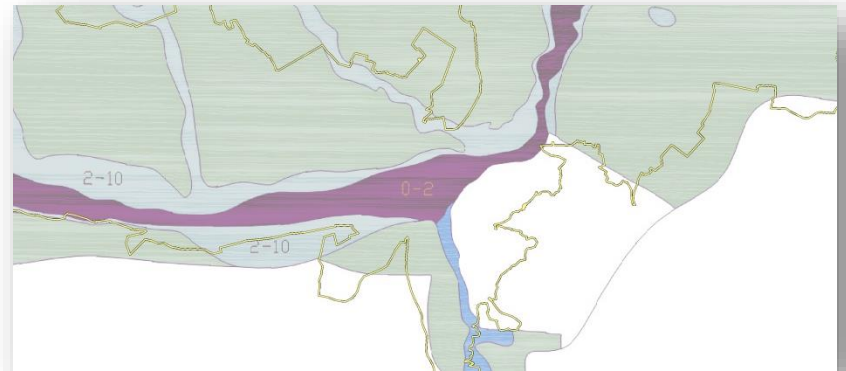
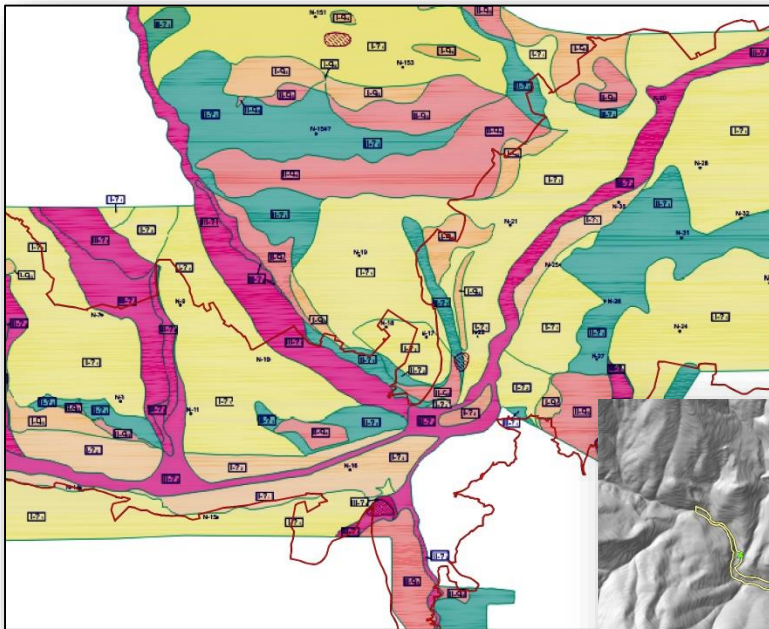
▶ Շենքեր և շինություններ



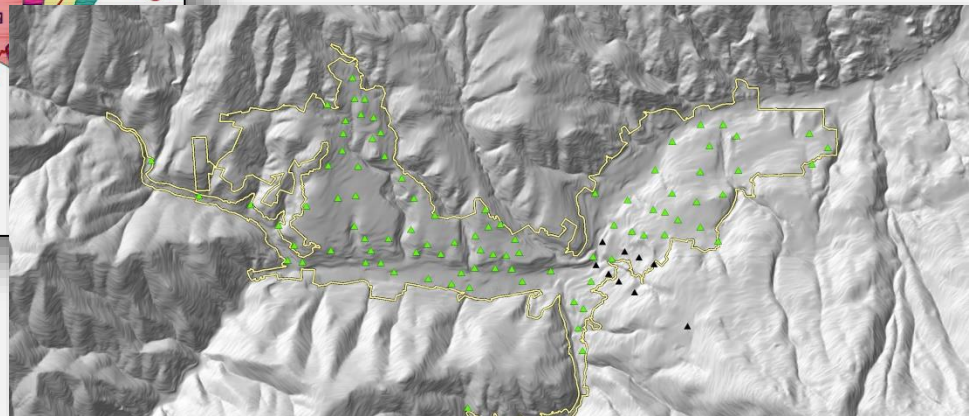
ԵՏՀ տվյալների հենք Բնական ռիսկի գործոններ

▶ Երկրաբանական տվյալներ

Ինժեներային երկրաբանություն



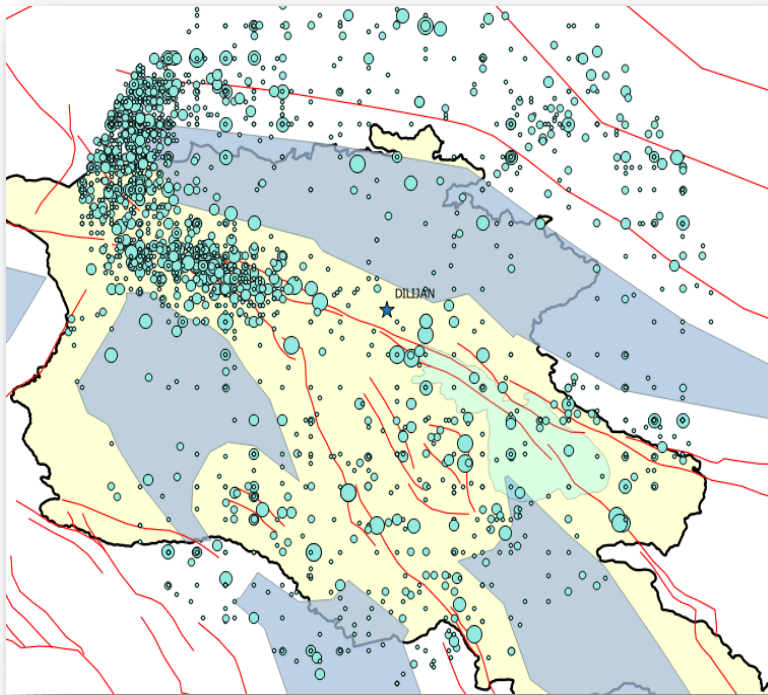
Ստորգրգետնյա ջրեր



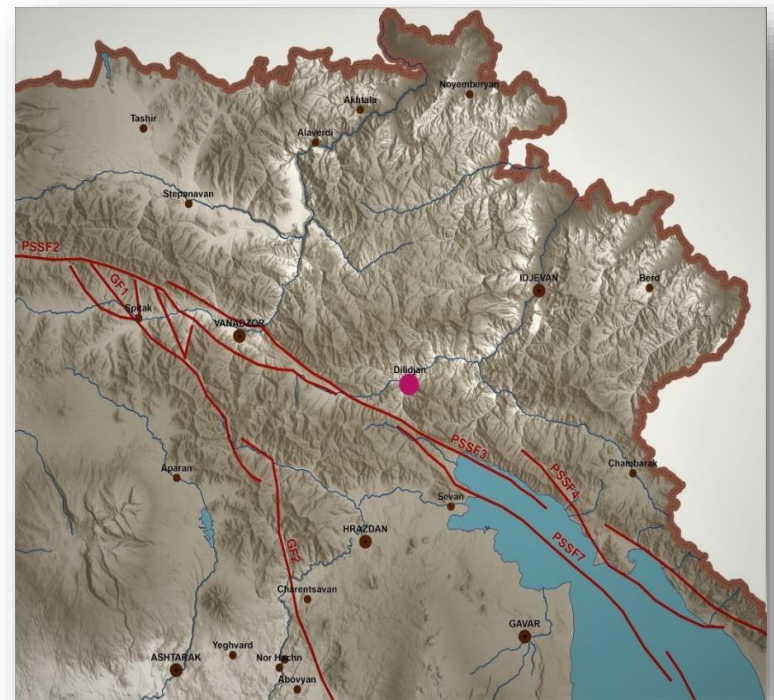
Հորատանցքների տվյալներ

ԵՏՀ տվյալների հենք Բնական ռիսկի գործոններ

▶ Երկրաբանական տվյալներ



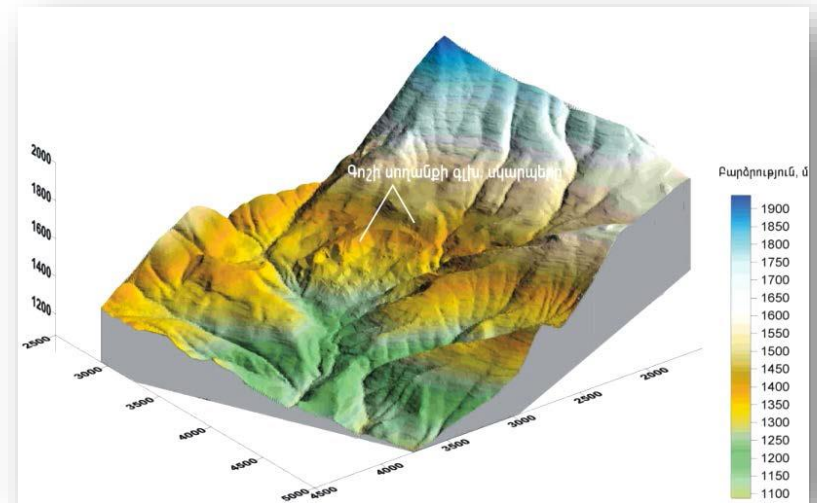
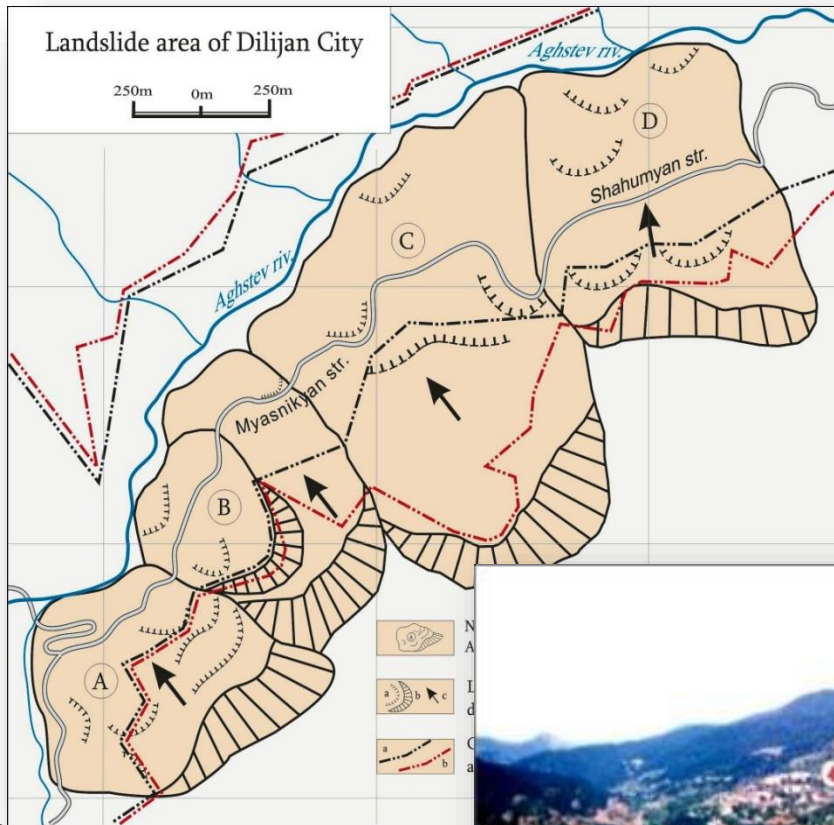
Երկրաշարժերի կառավիճ



Ակտիվ խզվածքներ

ԵՏՀ տվյալների հենք Բնական ռիսկի գործոններ

▶ Երկրաբանական տվյալներ

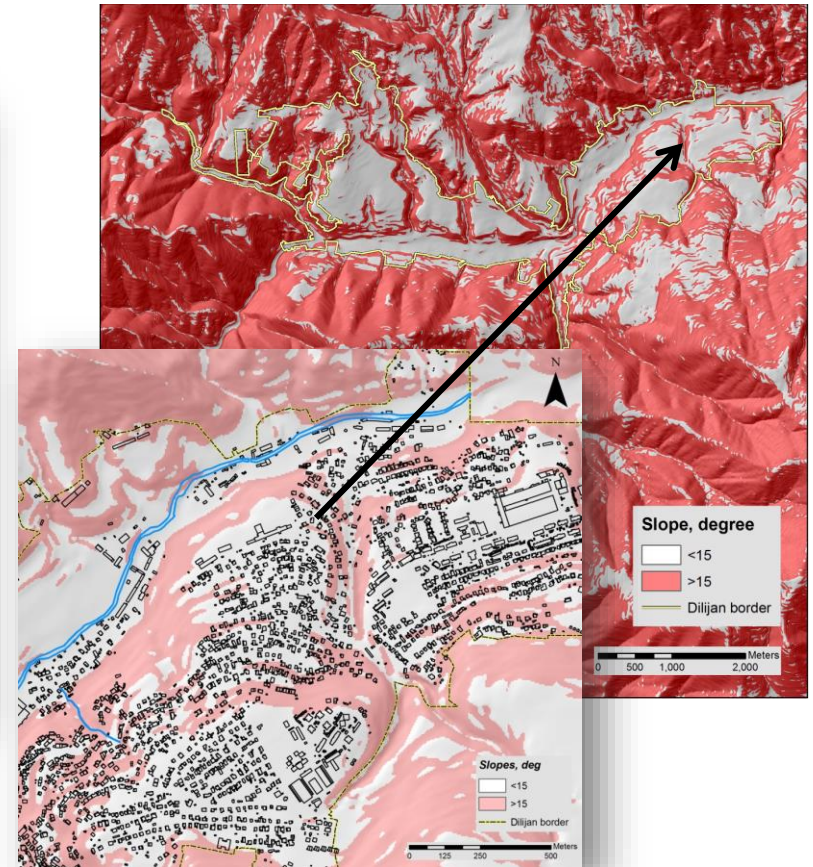
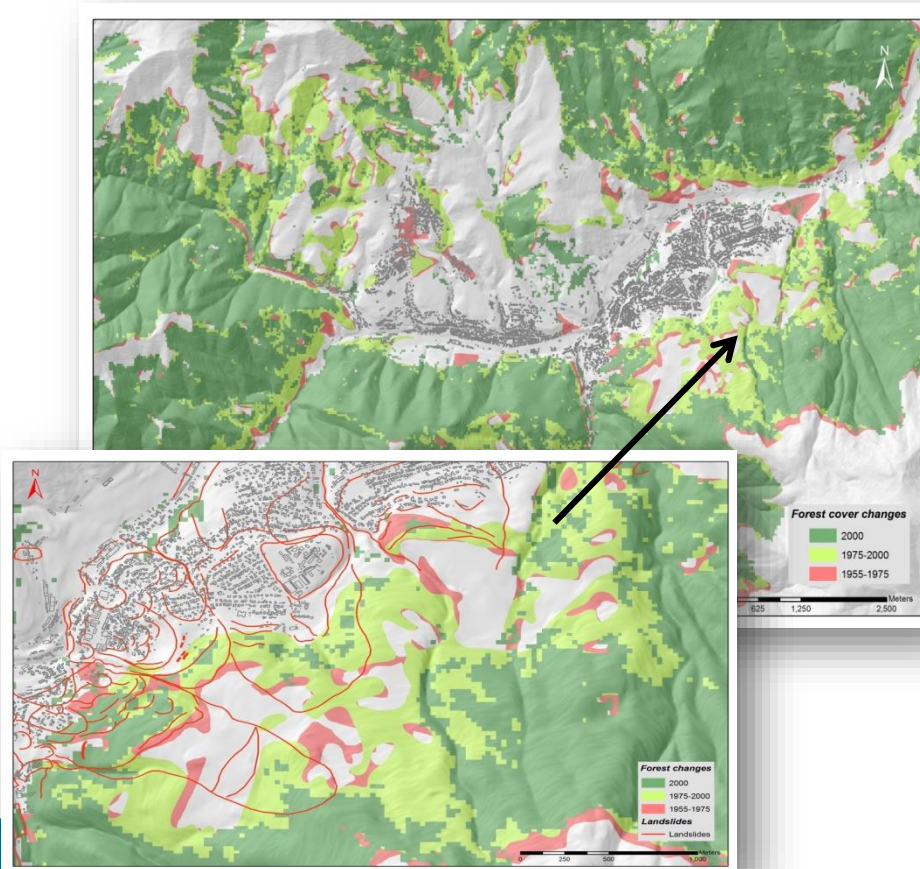


Սողանքներ



ԵՏՀ տվյալների հենք Բնական ռիսկի գործոններ

▶ Այլ տվյալներ



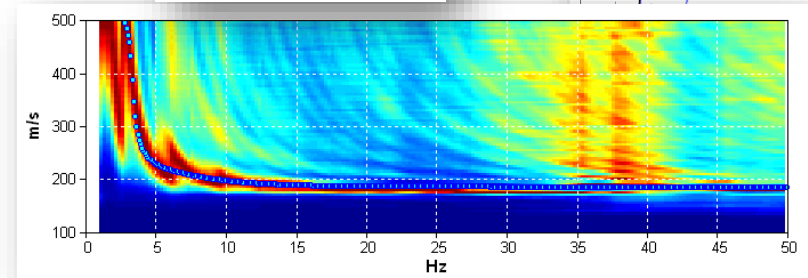
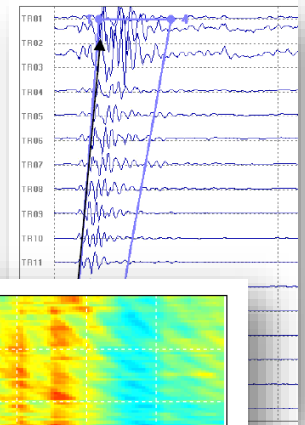
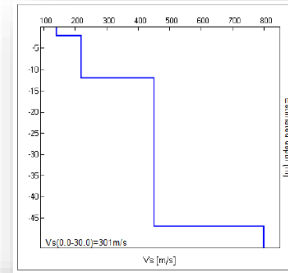
Լանջերի թերութիւն

Անտառածածկ
տարածքներ

ԵՏՀ տվյալների հենք Բնական ռիսկի գործոններ

▶ Երկրաֆիզիկական տվյալներ

- Սեյսմիկ հանույթ
- Միկրոտատանումների գրանցում
- Գեոռադարային հանույթ
- Էլեկտրական զոնդավորում
- Լանջի կայունության հաշվարկ

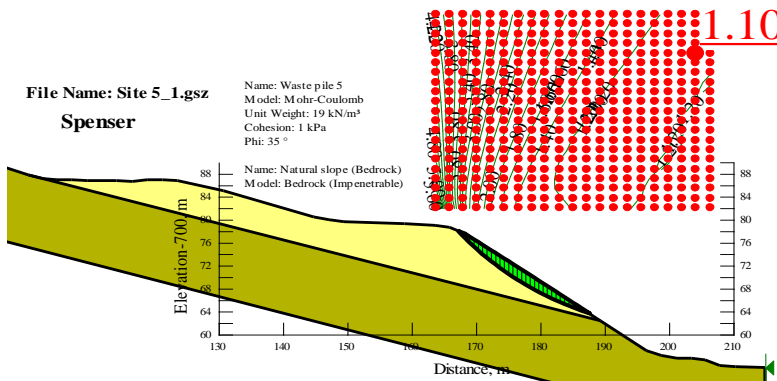


Երկրաֆիզիկական հանույթ

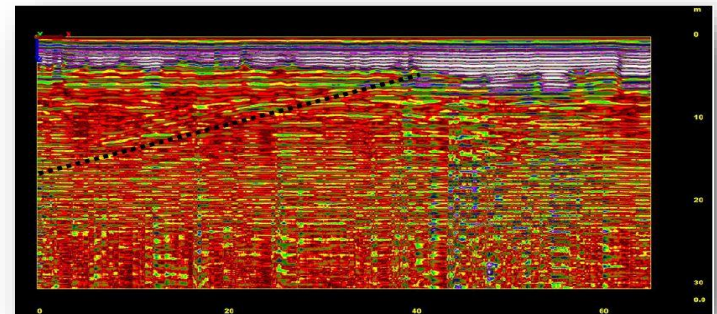
File Name: Site 5_1.gsz
Spenser

Name: Waste pile 5
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 1 kPa
Phi: 35°

Name: Natural slope (Bedrock)
Model: Bedrock (Impenetrable)



Լանջերի կայունության
հաշվարկներ



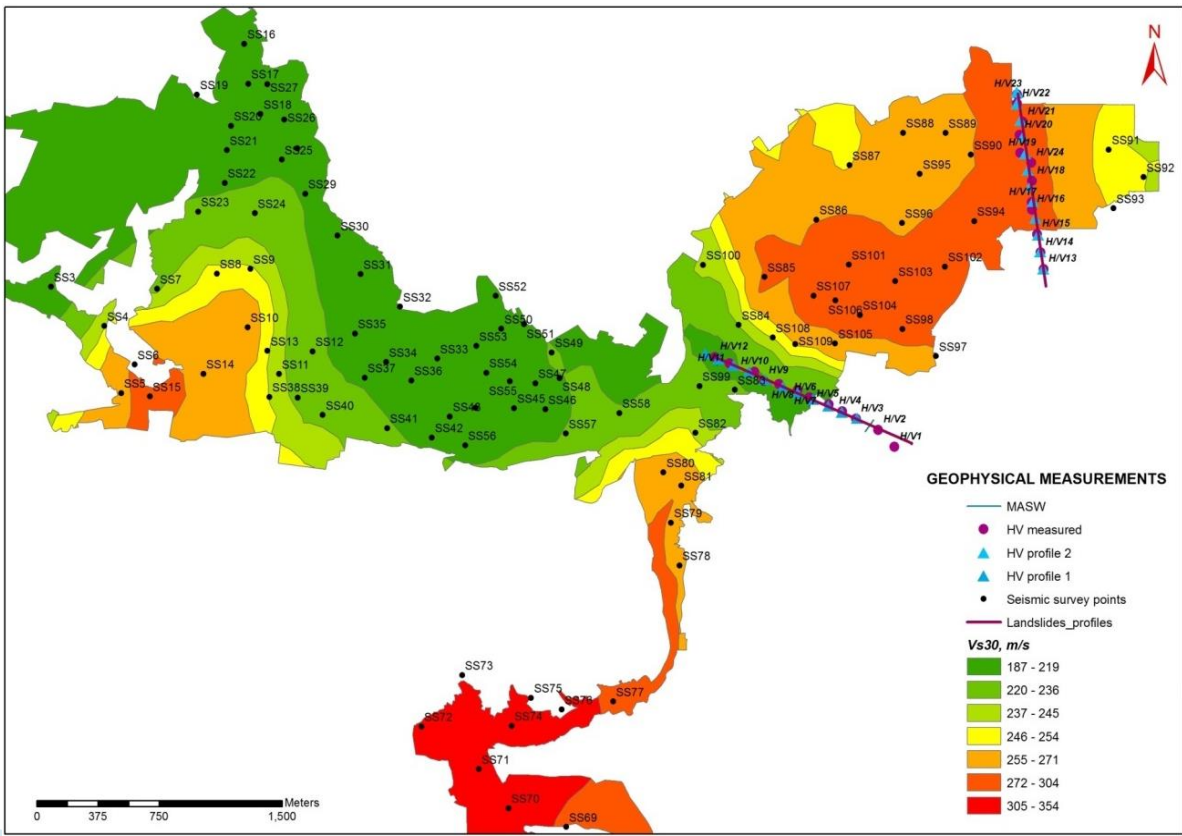
Գեոռադարային տվյալներ

Վտանգի գնահատում Սեյսմիկ վտանգի գնահատում

▶ Դիլիջան քաղաքի գրունտային մոդելը

Համաձայն Հայաստանի Հանրապետության սեյսմակայուն շինարարության նորմերի գրունտները բաժանվում են 4 դասի ըստ իրենց արձագանքի երկրաշարժի տատանումներին: Դասակարգումը իրականացվում է ըստ լայնական ալիքների տարածման արագության վերևի 30մ շերտում (Vs30):

Այս քարտեզի հիման վրա կառուցվում է գրունտերի առավելագույն հորիզոնական արագացումների քարտեզը:



Վտանգի գնահատում

Սեյսմիկ վտանգի գնահատում

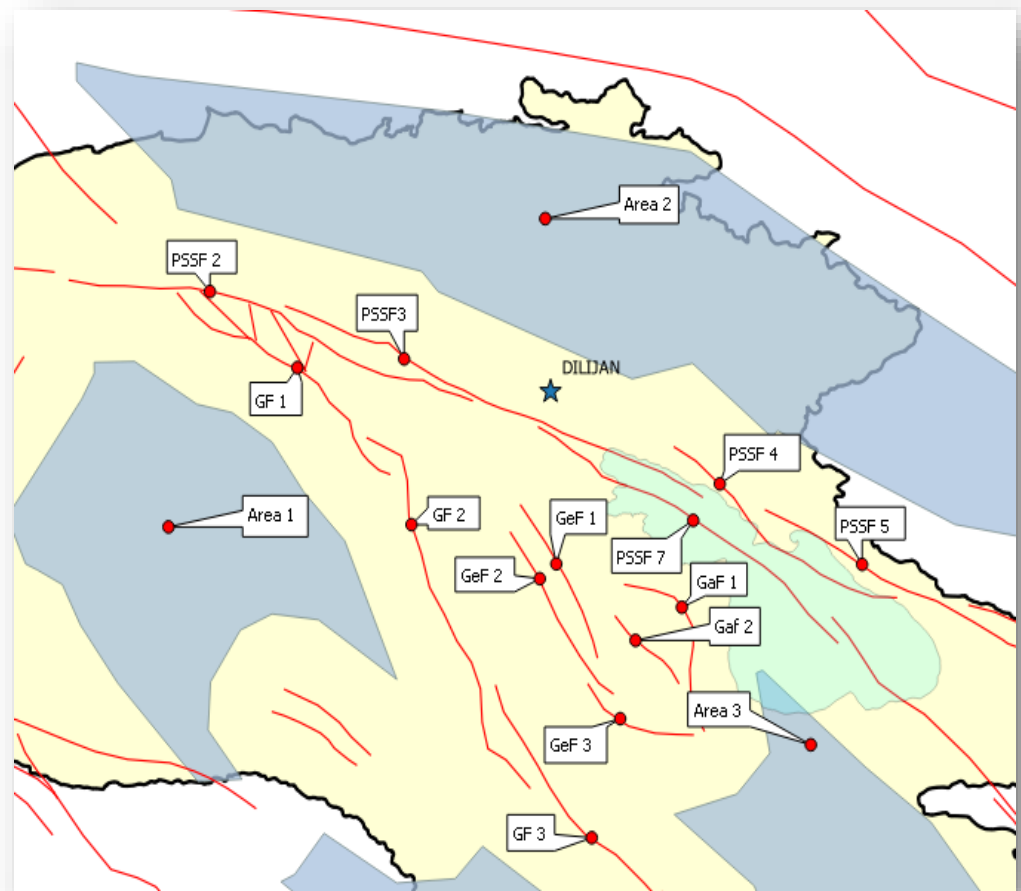
▶ Սեյսմատեկտոնական մոդելի ստեղծում

##	Սեյմածին խզվածքի անվանումը	Սեյմածին խզվածքի կոդը	Կինեմատիկա	Անկումը	Mmax միջին արժեքը
1	Pambak-Sevan-Syunik PSSF	PSSF 2	SS	Vertical	7.3
2		PSSF3	SS	Vertical	7.3
3		PSSF 4	R/SS	60-70 N	7.1
4		PSSF 5	T/SS	40-50 N	7.6
5		PSSF 7	SS	Vertical	7.2
6	Garni GF	GF 1	SS/R	Vertical	7.1
7		GF 2	SS/N	Vertical	7.3
8		GF 3	SS/N	Vertical	7.2
9	Geghama GeF	GeF1	SS/N	Vertical	6.9
10		GeF2	SS/N	Vertical	6.9
11		GeF3	SS/N	Vertical	6.6
12	Gavaraget GaF	GaF 1	SS/N	Vertical	6.9
13		GaF 2	SS/N	Vertical	6.8

Վտանգի գնահատում Սեյսմիկ վտանգի գնահատում

▶ Սեյսմատեկտոնական մոդելի ստեղծում

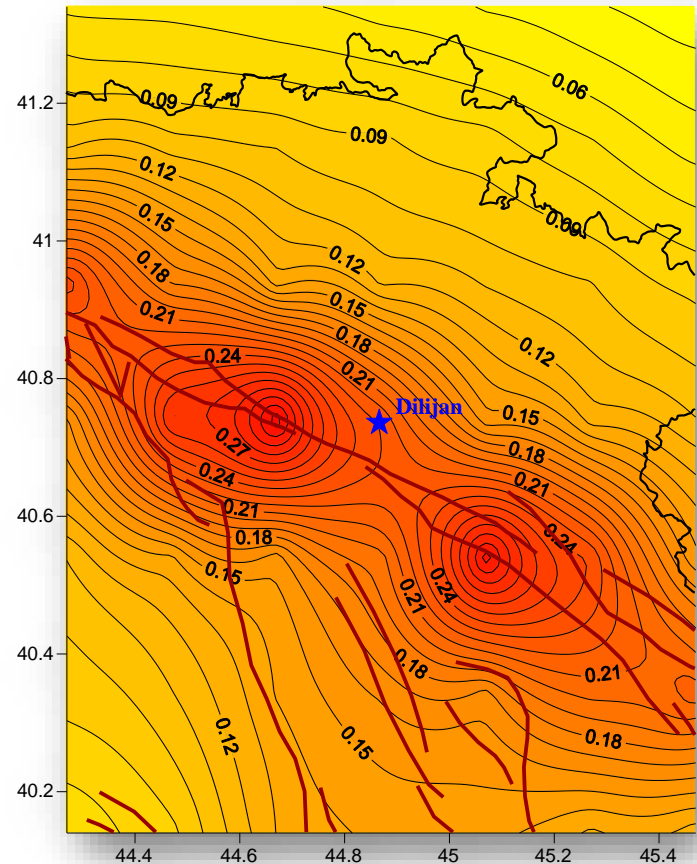
- Հավանականային սեյսմիկ վտանգի գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար իրականացվել է հիմնվելով սեյսմատեկտոնական մոդելի վրա, որը ներառում է 13 գծաին և 3 տարածական սեյսմածին աղբյուրներ
- Դիլիջան քաղաքի համար վատագույն սցենարը՝ դա երկրաշաժն է $M=7.3$, մագնիտուդով, որը տեղի կունենա Փամբակ-Սեվան Սրունիկ խզվածքի *PSSF3* հատվածի վրա, Դիլիջան քաղաքից 5–7 կմ հեռավորության վրա



Վտանգի գնահատում Սեյսմիկ վտանգի գնահատում

▶ Հավանականային սեյսմիկ վտանգը

- Հավանականային սեյսմիկ վտանգի հաշվարկի համար օգտագործվել է *CRISIS2007* ազատ ծրագիրը:
- Վտանգի գնահատման տվյալները ցույց են տալիս, որ Դիլիջան քաղաքի համար միջին հորիզոնտալ արագացումը կազմում է **0.23g** 50 տարում ԱՅԱ-ի չգերազանցման 90% հավանականությամբ:

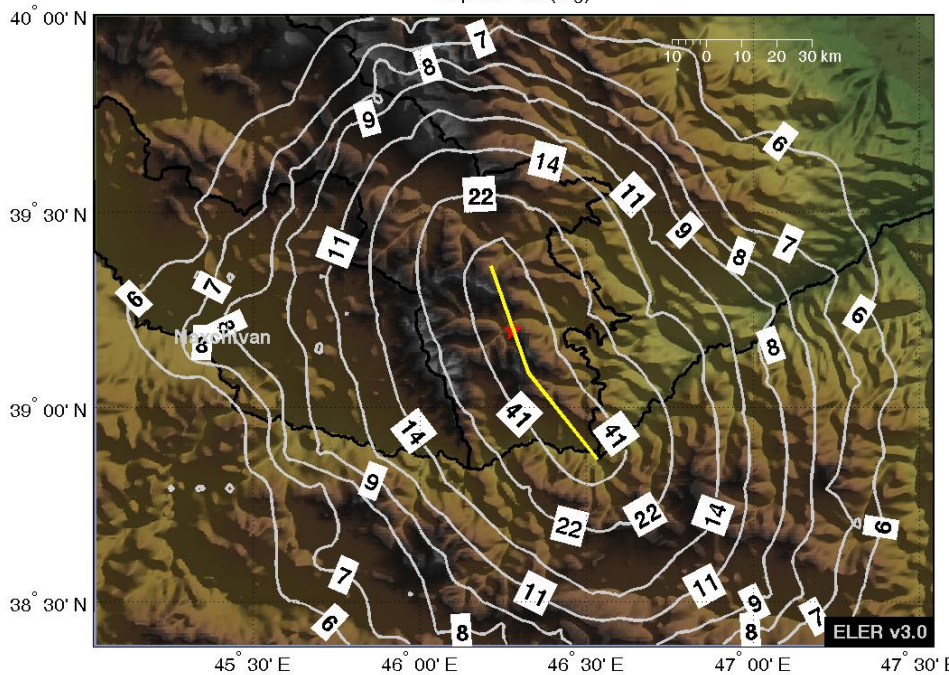


Վտանգի գնահատում Սեյսմիկ վտանգի գնահատում

▶ Դետերմինիստական սեյսմիկ վտանգը

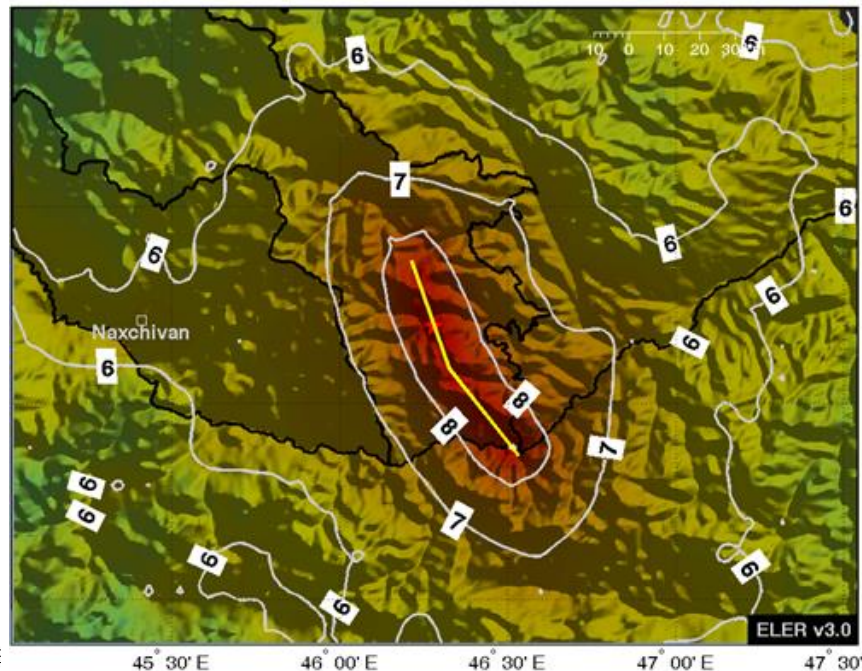
Գրունտի առավելագույն արագացումների արժեքները g -ի մասերով

M7.16 Depth= 10 Lat= 39.1933 Lon= 46.2813
Map of: PGA (%g)



Տատանումների ինտենսիվության բաշխումը բալերով

M7.16 Depth= 10 Lat= 39.1933 Lon= 46.2813
Map of: INTENS



Ռիսկի գնահատում

▶ ELER ծրագիրը

ELER (Earthquake Loss Assessment Routine) դա ազատ ծրագիր է, որը մշակվել է Թուրքիայի Կանդիլիի Երկրաշարժերի ուսումնասիրության ինստիտուտում Եվրոպական NERIES ծրագրի շրջանակներում:

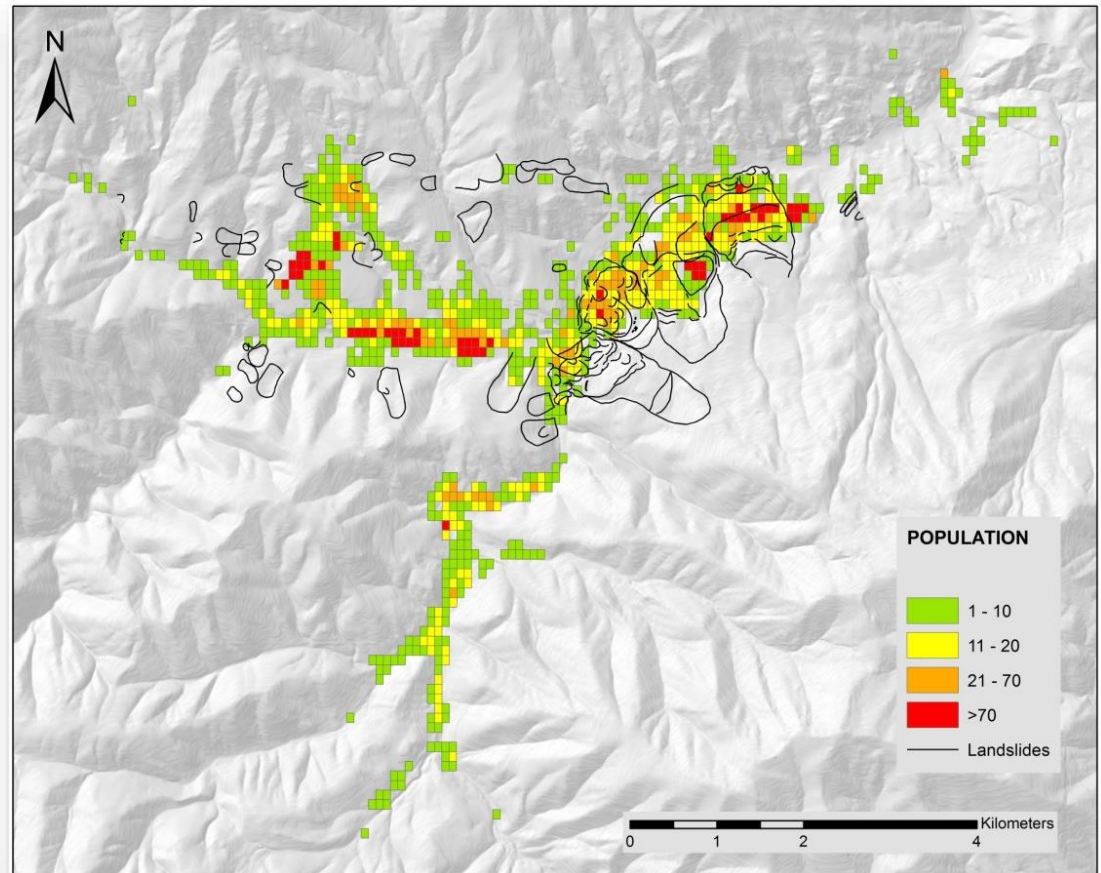
Այն նախատեսված է երկրաշարժից հետո իրականացնել կորուստների առաջնային գնահատականը:

Նա նաև հնարավորություն է տալիս մշակել հնարավոր երկրաշարժի սցենարը և գնահատել հնարավոր մարդկային և ֆինանսական կորուստները:

Ռիսկի գնահատում

- ▶ Ռիսկի գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար

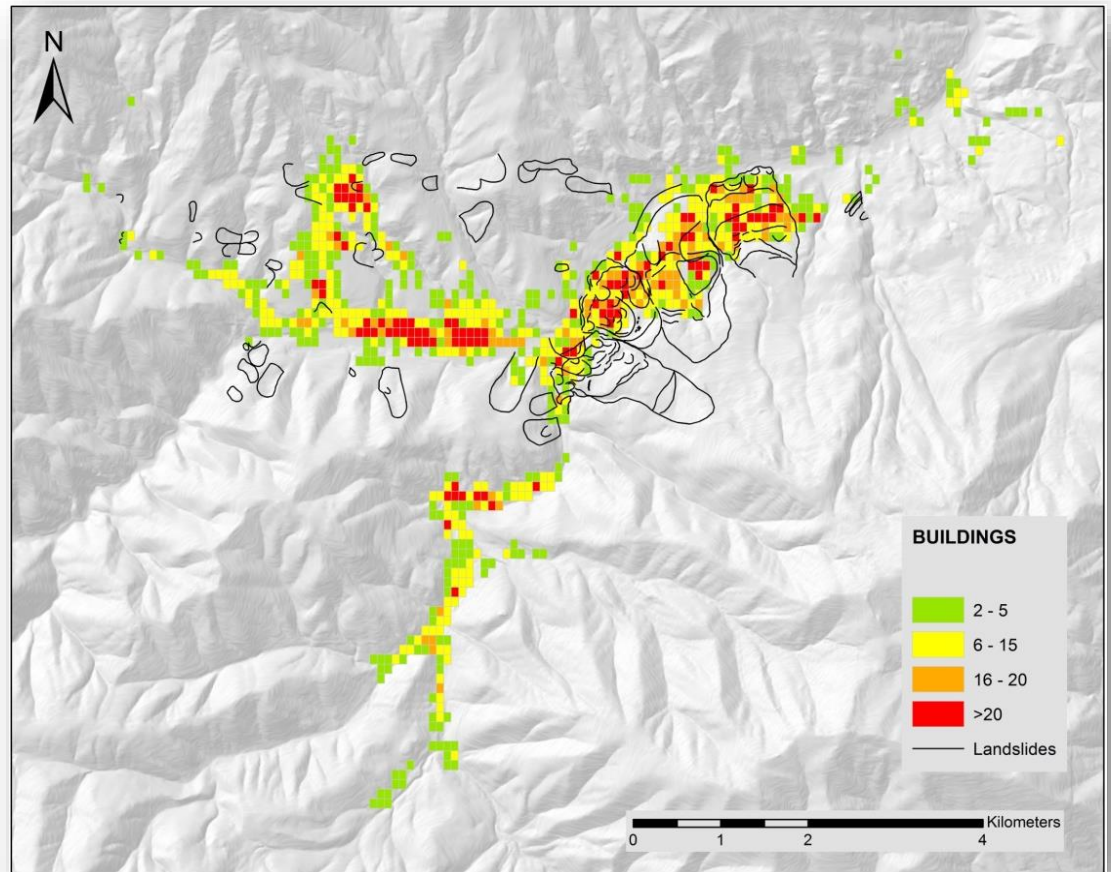
Դիլիջան քաղաքի
բնակչության բաշխումը
գիշերային ժամերին



Ռիսկի գնահատում

- ▶ Ռիսկի գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար

Շենքերի բաշխումը
Դիլիջան քաղաքում



Ռիսկի գնահատում

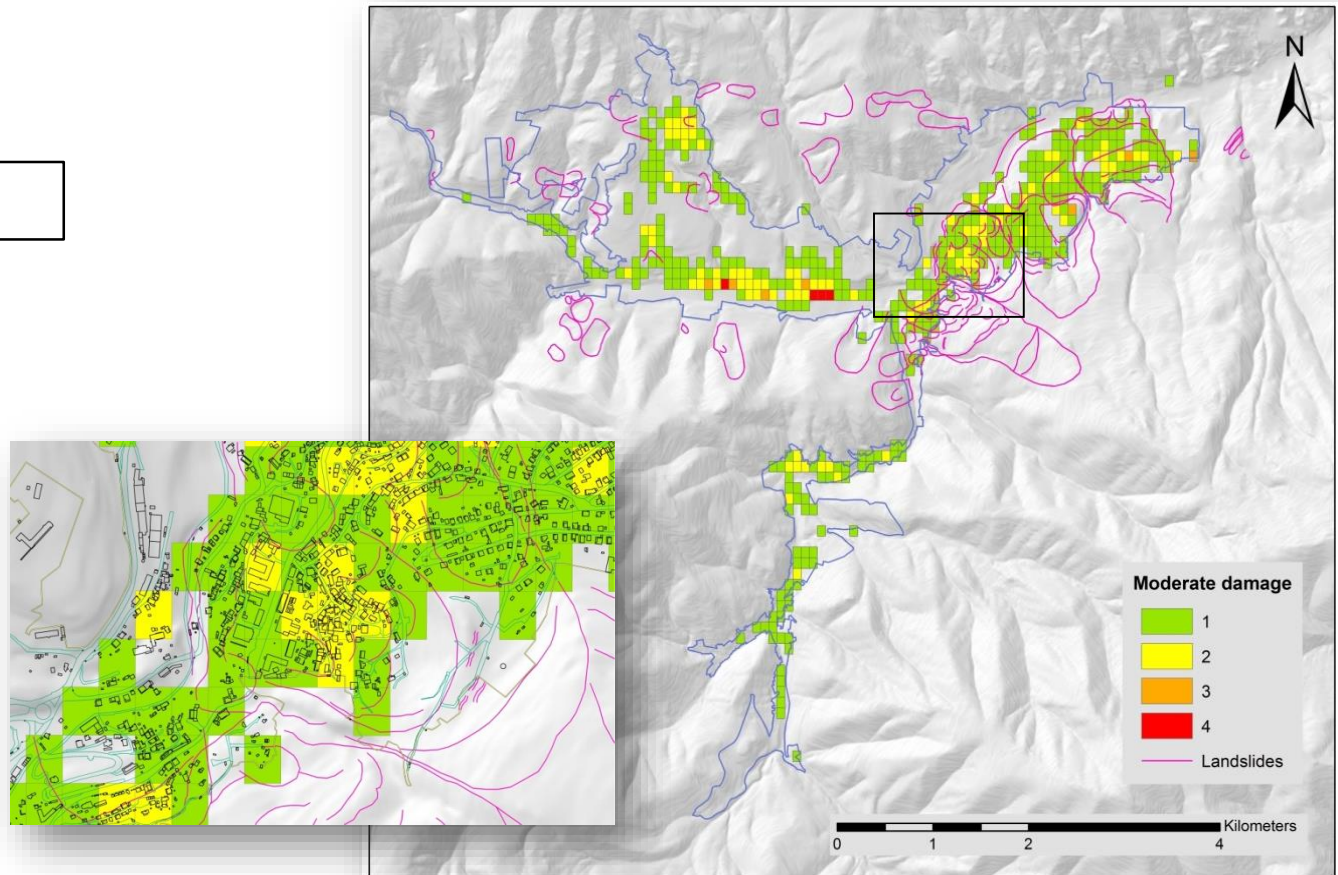
▶ Շենքերի վնասվածության գնահատումը

- Շենքերի կորուստի գնահատականը հիմնվում է վնասվածության 5տասարբեր դասերի վրա.
 - աննշան (D1),
 - թույլ (D2),
 - միջին (D3),
 - ուժեղ (D4),
 - ամբողջովին քանդվում է (D5).

Ռիսկի գնահատում

- ▶ Կորուստների և շենքերի վնասվածության գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար

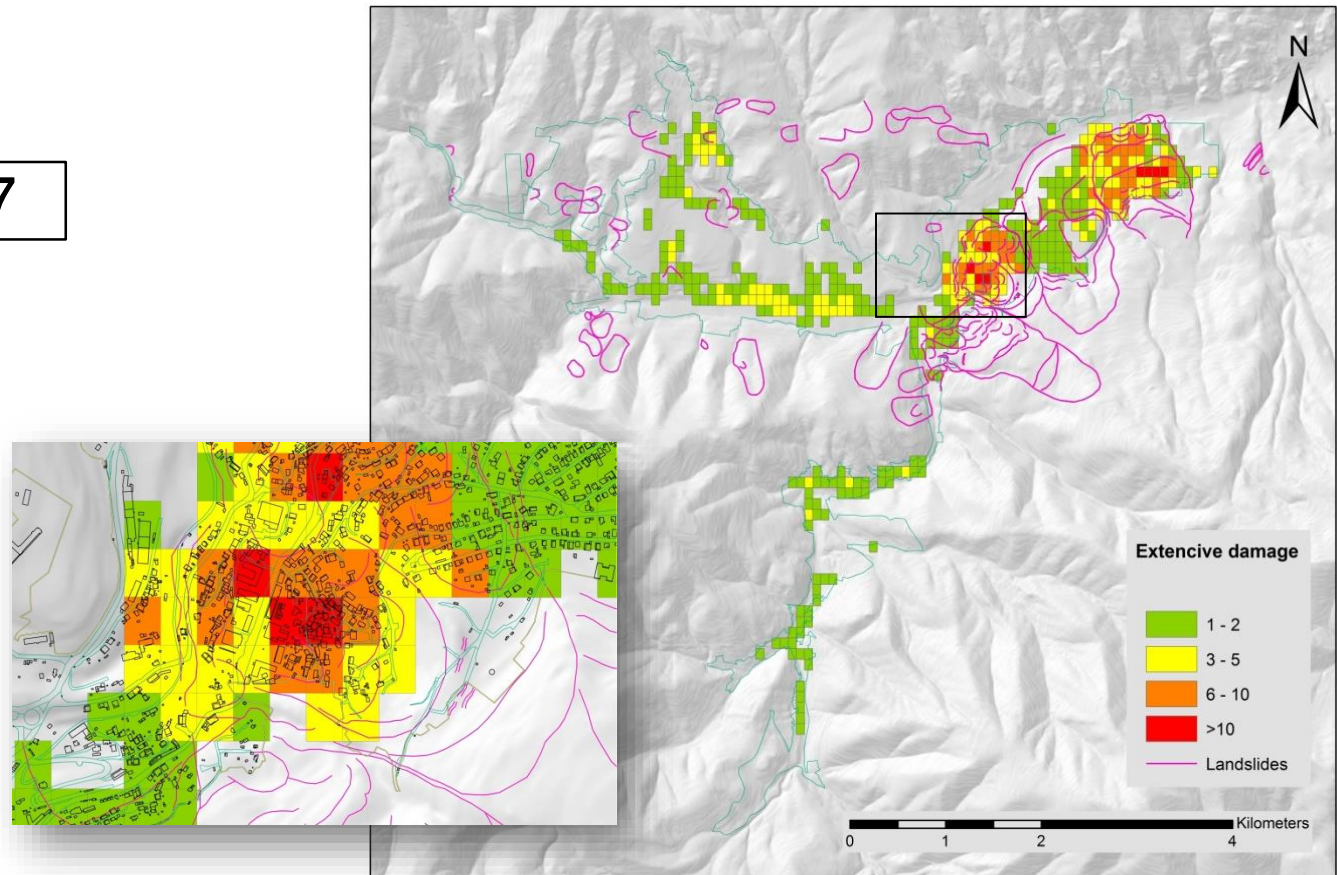
D3 = 455



Ռիսկի գնահատում

- ▶ Կորուստների և շենքերի վնասվածության գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար

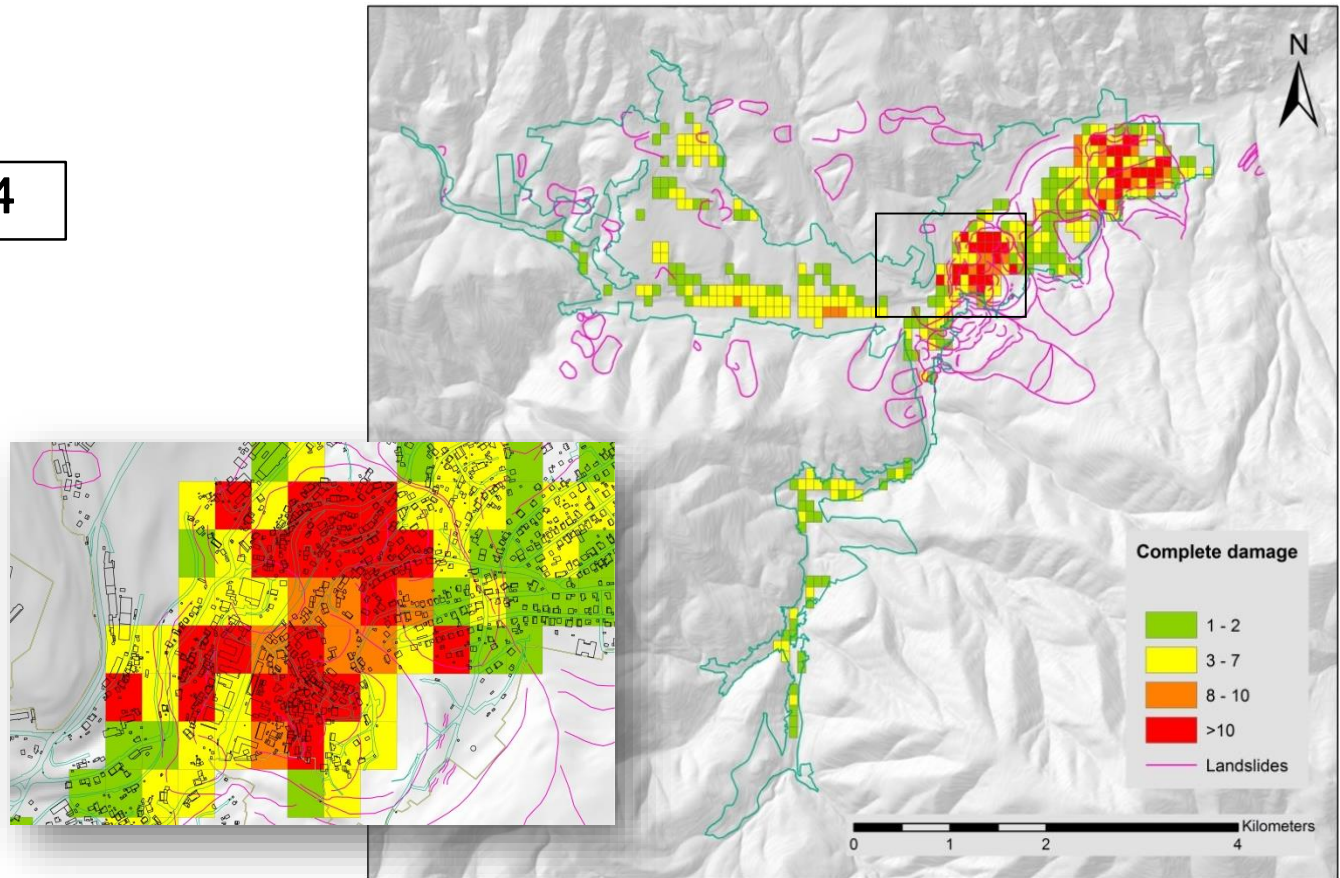
D4 = 1097



Ռիսկի գնահատում

- ▶ Կորուստների և շենքերի վնասվածության գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար

D5 = 2094



Ռիսկի գնահատում

- ▶ Կորուստների և վնասվածության գնահատումը Դիլիջան քաղաքի համար

Քաղաք	Միջին վնասվածության շենքեր	Ուժեղ վնասվածության շենքեր	Ամբողջովի քանդված շենքեր	Վնասված շենքերի ընդհանուր քանակը	Շենքերի ընդհանուր քանակը	Ընդհանուրից %
Դիլիջան	455	1097	2094	3646	8853	41%

Քաղաք	Լուրջ վիրավոր	Չոհված	Ընդհամենը	Բնակչության ընդհանուր քանակը	Ընդհանուրից %	Օգնության կարիք ունեցող
Դիլիջան	4239	2539	6778	17708	38%	5011

ՇՆՈՐՀԱԿԱԼՈՒԹՅՈՒՆ