

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ ԱՐԱՄ ՄՀԵՐԻ

**ԲԱԶԱՅԻՆ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՆԵՐԴՐՄԱՆ ՄԻ
ՔԱՆԻ ԽՆԴԻՐ ՔԱՐՏԵԶԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԲՆԱԳԱՎԱՌՈՒՄ**

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ե.23.06 - «Գեոդեզիա, ներառյալ քարտեզագրություն և կադաստր» մասնագիտությամբ
տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի համար

Գիտական ղեկավար՝
տեխնիկական գիտությունների
դոկտոր, դոցենտ Պ. Վ. Համբարձումյան

ԵՐԵՎԱՆ 2017

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ4

ԳԼՈՒԽ 1 ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԱԿՆԱՐԿ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ,
ԴՐԱՆՑ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ9

1.1. Քարտեզի դերն ու նշանակությունը ԵՏՀ-երում, սահմանումները և
կիրառման պատմությունը9

1.2. ԵՏՀ-երի բաղադրիչ մասերը և դրանց ստեղծման գործողությունները 14

1.3. ԵՏՀ-ի տեղեկատվական տվյալների դասակարգումը, հավաքագրումը և
այդ գործընթացում կիրառվող միջոցառումներն ու ֆորմատները 22

1.3.1. Տվյալների հավաքագրման գործընթաց 27

1.3.2. Աշխարհագրական առաջնային տվյալների ստացում.....28

1.3.3. Աշխարհագրական երկրորդային տվյալների ստացում.....37

1.3.4. Տվյալների հավաքագրման նախագծի կառավարումը.....50

1.4. Ավանդական և թվային քարտեզների տարբերությունները52

ԳԼՈՒԽ 2 ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԲԱԶԱՅԻՆ

ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՀԻՄՔԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ

ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ.....54

2.1. Իրավիճակի վերլուծություն.....54

2.2. Երկրատեղեկատվական համակարգի հիմքի ստեղծման նպատակը.....56

2.3. ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման համար իրականացվող միջոցառումները 59

2.4. Նորմատիվ-իրավական բազայի ստեղծում..... 61

2.5. Բազային ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկի ստեղծումը.....62

2.6 Բազային ԵՏՀ-ում ներառված տվյալներով որոնողական և հարցումների
վերաբերյալ տարաբնույթ խնդիրների վերլուծությունը..... 72

ԳԼՈՒԽ 3 ՀՀ ԲԱԶԱՅԻՆ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ

ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ ՆԱԽԱՏԵՍՎՈՂ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԸ74

3.1. Բազային երկրատեղեկատվական համակարգի թվային պայմանական
նշանների մշակումը և դրանց դասակարգչի ստեղծումը74

3.2. Քարտեզների և հատակագծերի մակագրությունների ավտոմատացումը մշակված ծրագրային մոդուլների օգնությամբ	80
3.3. Եռաչափ կադաստրի ստեղծման անհրաժեշտությունը ՀՀ-ում.....	88
3.4. Բազային ԵՏՀ-ի ուսումնամեթոդական ապահովումը.....	94
ԳԼՈՒԽ 4 ՄՇԱԿՎԱԾ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ ՍՏԵՂԾՎԱԾ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ՏԱՐԲԵՐ ԲՆԱԳԱՎԱՌՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ԴՐԱ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ	
	96
4.1. ԵՏՀ-ն ՀՀ անշարժ գույքի կադաստրի վարման բնագավառում	96
4.2. ԵՏՀ-ի կիրառումը տրանսպորտի բնագավառում.....	104
4.3. ԵՏՀ-ի օգտագործումը գյուղատնտեսության բնագավառում.....	115
4.3.1. ԵՏՀ-ի կիրառումը գյուղատնտեսությունում՝ որպես տեղեկատվական որոշումների ընդունման առաջնային ուղղություն	116
4.3.2. ԵՏՀ-ի կիրառումը գյուղատնտեսական ձեռնարկություններում	118
4.4. ԵՏՀ-երը քաղաքաշինական կադաստրում.....	119
4.4.1. Քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացման համակարգի ստեղծումը ՀՀ-ում.....	120
4.5. ԵՏՀ-երը տարբեր ոլորտներում օգտագործման և դրանց արդյունավետության նկարագիրը	128
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	135
ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	136
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ	137
ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ	148

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Աշխատանքի արդիականությունը

Երկրատեղեկատվական համակարգերը (այսուհետ՝ ԵՏՀ) ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ են, որոնք ընձեռում են լայն հնարավորություններ տարածական տվյալների և դրանց հետ փոխկապակցված տեղեկատվության վերլուծության համար: Շնորհիվ իր համապիտանիության, ԵՏՀ-ը կարելի է կիրառել մարդկային գործունեության բազմաթիվ բնագավառներում: Նախկին պետական պլանավորված վարչահրամայական կառավարումից անցումը շուկայական փոխհարաբերություններին առաջացրել են բազմաթիվ նոր խնդիրներ, որոնց արդյունավետ լուծումը հնարավոր է միայն լիարժեք և հավաստի տեղեկատվության ու նորագույն տեխնոլոգիաների ներդրման դեպքում:

Հայաստանի Հանրապետությունում բացակայում է ժամանակակից պահանջներին բավարարող երկրատեղեկատվական համակարգի քարտեզագրական հիմքը, որն անհրաժեշտ է պետական կառավարման, տեղական ինքնակառավարման մարմիններին (այսուհետ՝ ՏԻՄ) և մասնավոր հատվածին՝ տնտեսության կառավարման բնագավառի խնդիրներն արդյունավետ լուծելու համար [25, 41]:

Պետական կառավարման մարմիններում գոյություն ունեցող և ստեղծվող տեղեկատվական համակարգերը գործում են միմյանցից անկախ, որը դժվարացնում է, երբեմն էլ անհնար է դարձնում տարբեր տեղեկատվական շտեմարաններում առկա տեղեկատվության օգտագործումը՝ նոր ծրագրերի մշակման կամ պետական ծրագրերի իրականացման արդյունավետության բարձրացման համար: Բացի դրանից, ավտոմատացման ցածր մակարդակը, տվյալների կրկնությունը և դրանց իրարամերժությունն էականորեն բարդացնում են կառավարման մարմիններին անհրաժեշտ տեղեկատվությամբ ապահովելու գործընթացը:

Հանրապետության բնական և տնտեսական ռեսուրսների արդյունավետ կառավարման համար անհրաժեշտ է ունենալ ստույգ և ամբողջական տարածական տեղեկատվություն Հայաստանի Հանրապետության, նրա առանձին վարչատարածքային միավորների տնտեսական վիճակի և բնական պաշարների

մասին: Հաշվի առնելով, որ մեր երկրի նման փոքր երկրները սահմանափակ մարդկային և ֆինանսական ռեսուրսներ ունեն, երկրատեղեկատվական համակարգի հիմքի ստեղծումը դարձել է անհրաժեշտություն [66]:

Ատենախոսության նպատակն ու խնդիրները

Ատենախոսության հիմնական նպատակն է ստեղծել Հայաստանի Հանրապետության արդի պայմաններին բավարարող բազային երկրատեղեկատվական համակարգի թվային քարտեզագրական և մեթոդական հիմքերը և դրանց գործիքակազմը:

Այդ նպատակի համար լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

- Ստեղծվել է Հայաստանի Հանրապետության երկրատեղեկատվական համակարգի տվյալների պետական միասնական բանկի կառուցվածքը, որի մեջ ընդգրկված են՝ աշխարհագրական օբյեկտների, հողային ֆոնդի, անշարժ գույքի նպատակային, գործառնական նշանակության, հողատեսքերի, անշարժ գույքի ֆիզիկական, որակական և արժեքային բնութագրերի, անշարժ գույքի նկատմամբ գրանցված իրավունքների ու սահմանափակումների, պետական գրանցման սուբյեկտների, ջրագրության, ռելիեֆի, գծային ենթակառուցվածքների և այլ օբյեկտների մասին քարտեզագրական և տեքստային տվյալներ:

- Բնութագրվել և դասակարգվել են բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման համար իրականացվող միջոցառումները:

- Ներկայացվել է բազային ԵՏՀ-ի հիմքի թվային պայմանական նշանների մշակումը և դրանց էլեկտրոնային դասակարգչի ստեղծման փուլերը, օգտվելու կարգը և կիրառման մեթոդիկան:

- Քարտեզների և հատակագծերի համար ներկայացվել է պայմանական նշանների մակագրությունների ավտոմատացմանն ուղղված ծրագրային մոդուլը:

- Կարևորվել է եռաչափ կադաստրի ստեղծման անհրաժեշտությունը ՀՀ-ում և դիտվել է որպես անշարժ գույքի գրանցման ներկայացման ձև:

- Նկարագրվել են ՀՀ անշարժ գույքի տեղեկատվական համակարգի հիմնական սկզբունքները և մոդուլները:

- Ներկայացվել են քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացման համակարգի ստեղծման սկզբունքները ՀՀ-ում և ստեղծված մոդուլից օգտվելու կարգը:

- Ներկայացվել է բազային ԵՏՀ-ի հիմքի օգտագործումը թեմատիկ ԵՏՀ-երի ստեղծման համար:

Հետազոտության մեթոդները

Ատենախոսության տեսական և գործնական աշխատանքը կատարվել է Հայաստանի և՛ միջազգային փորձի, և՛ ոլորտի մասնագետների հետազոտությունների ուսումնասիրությունների հիման վրա: Ատենախոսության համար տեղեկատվական հիմքը հանդիսացել են՝ ՀՀ օրենսդրությունը, ՀՀ կառավարության որոշումները, ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի կողմից հրապարակված տեղեկատվական տվյալները, համացանցային կայքերում հրապարակված տվյալները, միջազգային և տեղական կազմակերպությունների փորձագիտական գնահատականները: Օգտագործվել են քարտեզագրական, աշխարհատեղեկատվական հեռազննման, վիճակագրական, ընհանուր տեղեկատվական, գրաֆիկական վերլուծությունների մեթոդներ:

Աշխատանքի գիտական նորույթը

1. Սահմանվել և մանրամասն նկարագրվել է երկրատեղեկատվական համակարգի քարտեզագրական հիմքի կառուցվածքը և տվյալների բազան:
2. Մշակվել է երկրատեղեկատվական քարտեզագրական հիմքի համար էլեկտրոնային դասակարգչի ստեղծման և կիրառման մեթոդիկան:
3. Ստեղծվել է ավտոմատացված համակարգ էլեկտրոնային քարտեզում պայմանական նշանների մակագրությունների տեղադրման համար:
4. Մշակվել են ArcGis ծրագրային փաթեթում քաղաքաշինական կադաստրի մոդուլ և դրանից օգտվելու կարգի մեթոդիկան:

Պաշտպանության է ներկայացվում.

- երկրատեղեկատվական համակարգի քարտեզագրական հիմքի և տվյալների բազայի կառուցման և ստեղծման մեթոդիկան,
- էլեկտրոնային դասակարգչի ստեղծման և կիրառման մեթոդիկան,
- քարտեզագրական հիմքի պայմանական նշանների մակագրությունների

ավտոմատացված մոդուլը և ստեղծման մեթոդիկան,

- քաղաքաշինական կադաստրի քարտեզագրական հիմքի համար ստեղծված ծրագրային մոդուլը և կիրառման մեթոդիկան:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը

Ատենախոսական աշխատանքում մշակված մեթոդներն օգտագործվել են հետևյալ ոլորտներում.

- ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի բազային ԵՏՀ-ի քարտեզագրական հիմքի ստեղծման և ներդրման գործընթացում,

- ՀՀ քաղաքաշինության նախարարության պետական քաղաքաշինական կադաստրի ներդրման և վարման նպատակային ծրագրի մշակման ժամանակ: Փորձն իրականացվել է Չարենցավան քաղաքի օրինակով,

- «ԱրմենՏել» ՓԲԸ-ին պատկանող ստորգետնյա և վերգետնյա կապուղիների, ինչպես նաև օպտիկամանրաթելային մալուխների ուղեգծերի գրանցման, հաշվառման և հեռանկարում կապի ԵՏՀ-ի ստեղծման աշխատանքներում,

- ՀՀ Կոտայքի մարզի Ծաղկաձորի քաղաքապետարանում համայնքային սեփականություն հանդիսացող հողերի կառավարման, հասցեավորման, հաշվառման, չափագրման, գույքագրման և դրանց նկատմամբ համայնքի սեփականության իրավունքի պետական գրանցման աշխատանքների և բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման գործընթացում,

- ICAO-ի սահմանված կարգի և պահանջների համաձայն՝ «Զվարթնոց» միջազգային օդանավակայանի տեղանքի և խոչընդոտների քարտեզագրական հիմքի ստեղծման գործընթացում:

Աշխատանքի փորձահավանությունը

Ատենախոսության հիմնական դրույթները զեկուցվել և ներկայացվել են.

- ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի աշխատանքային խմբի հանդիպումներում,

- «Գեոդեզիայի և քարտեզագրության կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի գիտատեխնիկական խորհրդի նիստերում,

- ԵՃՇՊՀ-ի ինժեներական գեոդեզիայի ամբիոնի նիստերում,
- Գեոդեզիստների և քարտեզագրողների երրորդ կոնգրեսում (Ղազախստան, Աստանա, 2006 թվական),
- «Քաղաքների պլանավորման, բնակարանային տնտեսության, էներգաարդյունավետության և աղետների ռիսկերի նվազեցման ազգային կարողությունների հզորացում» աշխատաժողովում (13-14 հոկտեմբերի, 2014, Երևան, Հայաստան),
- «Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգեր և հեռահար զոնդավորում» III միջազգային գիտաժողովում (2014թ.-ի նոյեմբերի 17-19-ին ք. Ծաղկաձոր, Հայաստան),
- ՀՀ կառավարությունում ՀՀ Երևան քաղաքում բազային երկրատեղեկատվական համակարգի ներդրման մասին խորհրդակցությունում (Արձանագրություն N24.10/[340639]-15, 2015թ. նոյեմբերի 4-ին, Երևան, Հայաստան):

Հրապարակումներ

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակված են յոթ տպագիր աշխատանքում:

Աշխատանքի ծավալը և կազմը

Ատենախոսական աշխատանքի ծավալը կազմում է 147 էջ, այն բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից, եզրակացություններից և առաջարկություններից, հավելվածներից, օգտագործված 126 անուն գրականության ցանկից, ներառված են 5 աղյուսակ և 41 նկար:

ԳԼՈՒԽ 1

ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԱԿՆԱՐԿ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ, ԴՐԱՆՑ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

1.1. Քարտեզի դերն ու նշանակությունը ԵՏՀ-երում, սահմանումները և կիրառման պատմությունը

Որոշ աղբյուրների վկայությամբ 1854 թվականին Ջոն Սնոուն Լոնդոնում նշագծերով առանձնացրել էր քաղաքի այն մասերը, որտեղ խոլերայի վարակի օջախներ կային: Դա երկրատեղեկատվական մեթոդի կիրառման առաջին դեպքն էր [83, 88]: Խոլերայի տարածումն ուսումնասիրելով՝ նա հասկացավ, որ վարակի տարածման աղբյուրն աղտոտված ջրի պոմպն է (Բրոադ փողոցի պոմպը), որը գտնվում է խոլերայի բռնկման հենց սրտում: Նկատելով դա՝ նա անմիջապես գործնական քայլեր ձեռնարկեց այդ պոմպի աշխատանքի դադարեցման ուղղությամբ, որով էլ դադարեցրեց վարակի տարածումը (նկ. 1.1):



Նկ.1.1. 1854 թվականի Ջոն Սնոուի քարտեզի Ե.Վ. Ջիլբերտի տարբերակը (1958թ.)

Համառոտ ԵՏՀ-ի պատմությունը կարելի է բնութագրել մի քանի նախադասությամբ: Երկրատեղեկատվական համակարգ. երևույթը նկատելիորեն նոր է, թեպետ նման համակարգի նախատիպերը եղել են աշխարհագրությունը և քարտեզագրությունը, որոնք հայտնվել են հարյուրավոր տարիներ առաջ: Առաջին աշխարհագրական համակարգերը մշակվել են 50-60-ական թթ. առաջնահերթ՝ քաղաքացիական հատվածի համար: 1970-80-ական թթ. արագ և ակտիվ զարգացավ ԵՏՀ-ի ինդուստրիան ԱՄՆ-ի ակնհայտ առաջնորդությամբ [114]:

ԵՏՀ-ի հայտնությունը ԱՄՆ-ում: ԱՄՆ-ի հաշվեգրման բյուրոն այն կազմակերպություններից մեկն էր, որը կարևոր դեր խաղաց ԵՏՀ-ի զարգացման գործում. 1960-ական թվականների վերջում մշակվեց GBF-DIME (Geographic Base File, Dual Independent Map Encoding) ձևաչափը: Այդ ֆորմատով առաջին անգամ իրականացվել է օբյեկտների միջև սխեմաների սահմանման տարածական կապը, այն անվանվելով տոպոլոգիա, որը նկարագրում է, թե ինչպես են քարտեզում գծային օբյեկտները միացված իրար հետ, և ինչ բնույթի օբյեկտներ են հարևան տարրերը: Սկզբում համարակալվել են հանգուցային կետերը՝ յուրացնելով հրապարակների նույնականացումը գծի տարրեր կողմերում: Դա հեղափոխական նորամուծություն էր, սակայն GBF-DIME ֆորմատը հետագայում փոխարինվեց TIGER-ի [63]:

GBF-DIME-ի պատմությունը սկսվել է 1967թ. փետրվարին, երբ ԱՄՆ-ի հաշվեգրման բյուրոն զբաղվեց թվային քարտեզագրության փորձով: Բյուրոյի ծրագրավորողները աշխատում էին ոչ արդյունավետ, և անհրաժեշտություն առաջացավ տպագրված թղթե քարտեզները վերածել թվային քարտեզների: Խնդիրն այն էր, որ այդ ժամանակ յուրաքանչյուր փողոցի հատումը մուտքագրվում էր ուղիղ 8 անգամ [81]:

Այդ եղանակով բացվեց սխեմաների կոդավորումը, հետագայում հայտնի՝ որպես DIME (Dual Independent Map Encoding): Հիմնական միտքն այն էր, որ համարակալվեն հանգույցները (տվյալ դեպքում փողոցների հատումները) և հրապարակները (թաղամասերը): 1967թ. ամռանը նորամուծությունը ցույց տվեց իր արդյունքները գործնականում. դրանք կտրուկ բարձրացրին համարակալման արդյունավետությունը, սխալների բացահայտումը և հիմք հանդիսացան քարտեզագրության հաշվեգրման համար: Իրադարձությունները զարգանում էին արագ. առաջին փորձերից հետո 3

ամիս անց գիտաժողովներում Կուկը (Cooke) և Մաքսֆիլդը (Maxfield) տոպոլոգիայի վերաբերյալ ներկայացրին ծավալուն զեկույցներ:

1970-ական թվականների ընթացքում GBF-DIME ֆորմատի քարտեզներ ստեղծվեցին ԱՄՆ-ի բոլոր քաղաքների համար: Այդ տեխնոլոգիան մինչ այսօր օգտագործում են շատ և շատ ժամանակակից ԵՏՀ-երում:

Հարվարդի համակարգչային գրաֆիկայի լաբորատորիան, որը 1968թ. կոչվեց համակարգչային գրաֆիկայի և տարածական վերլուծության լաբորատորիա, շատ մտահղացումների օրրան դարձավ՝ ստեղծելով ժամանակակից ԵՏՀ-ի հիմքը: Համախոհների խումբը 1960–70-ական թթ. մշակեց տեղանքի բարձունքային մոդելի արտապատկերումը մոնիտորի վրա, որը մեծ քայլ էր ԵՏՀ-երի ինդուստրիայում: Նրանք մեծ ազդեցություն ունեցան երկրատեղեկատվության զարգացման մեջ, իսկ այդ աշխատանքի արդյունքը նրանք առաջին անգամ զգացին հենց այդ լաբորատորիայում, հայտնի SYMAP քարտեզագրական համակարգի ստեղծման ընթացքում, որը լույս էր տեսել 1966թ-ին [125]:

XX դարի 60-ական թվականներին վերոհիշյալ նահանգում առաջին անգամ հիմք դրվեց հողային տեղեկատվական համակարգի ստեղծմանը՝ որպես ընդհանուր նախագիծ:

Այդ անհանգիստ ժամանակահատվածում շատ նահանգներ սկսեցին մշակել հողային ԵՏՀ-եր՝ կապված ամերիկացիների հարկեր հավաքելու մշտական և անկատար ձգտման հետ [102]: Բայց դրանցից Մինիսոթա նահանգի ԵՏՀ-ն տարբերվում էր մյուսներից իր առանձնահատկություններով, քանի որ այն առաջինն էր, որի ստեղծումը ավարտին հասցվեց և տվեց իր դրական արդյունքները:

Անկանոն եռանկյունավորման ցանցը ներկայացնում է ռելիեֆի որոշ տարածություններ՝ իրար կից եռանկյունների հավաքածուի տեսքով: Այդ տեխնոլոգիան միաժամանակ բաց էր մի քանի հետազոտողների համար երկրի տարբեր մասերում: Նրանցից մեկը՝ Թոմաս Պյուկերն (Thomas Peucker) էր, բավականին լավ հայտնի Ռուսաստանի աշխարհագրության բնագավառում:

Ռելիեֆի թվային մոդելն անկանոն եռանկյունավորման ցանցի տեսքով ստեղծվել է Simon Fraser-ի համալսարանում՝ կատարված ԱՄՆ-ի պաշտպանության

դեպարտամենտի ռազմածովային ոլորտի պատվերով: Նպատակը հրթիռով ճիշտ նշան բռնելն էր թիրախին:

Բացի նշվածներից, հայտնի են հաջորդ անկանոն եռանկյունավորման ցանցերի հայտնագործողները, որոնցից են՝ Օհայոյի W.E. Gates and Associates խորհրդական ընկերությունը, երկրաբան Քրիստոֆեր Գոլդը և Ալբերտ Նահանգի համալսարանը (Կանադա) [120]:

ԵՏՀ-ի ծրագրային ապահովությունների ստեղծման մեջ շատ հայտնի է ESRI (Environmental Systems Research Institute) ընկերությունը: ESRI ընկերությունը հիմնադրվել է 1969թ. Ջեկ և Լաուրա Դանջերմոնդների (Jack & Laura Dangermond) կողմից՝ որպես խորհրդատվական խումբ: Նրանց բիզնեսը սկսվեց 1100\$ սեփական խնայողություններից և կառավարվում էր Ռեդլանդ քաղաքում (Նահանգ Կալիֆոռնիա), որտեղ մեծացել է Ջեկը: 70-ական թվականներին ESRI-ին ի մի էր բերում ԵՏՀ-ի հիմնական մտքերի զարգացումը, որոնք կիրառվում էին գործարարական նախագծերում [22]: Դրանցից են օրինակ՝ ք. Բալտիմորի հատակագծի վերակազմման մշակումը կամ Mobil Oil ընկերության համար տեղամասի ընտրությունը Ռեսթոն քաղաքում: Իր գոյության երկրորդ տասնամյակում ESRI-ն որոշեց սկսել թողարկել սեփական արտադրանքը և սարքավորումները: Դանջերմոնդը հասկացավ, որ առաջացել է ԵՏՀ-երի պահանջարկ, այսինքն՝ իրենց ծրագիրը կարող են օգտագործել ուրիշ ընկերություններ՝ իրենց նախագծերի իրականացման համար: Ընկերությունը վարձեց մի քանի ծրագրավորողների, և նրանք սկսեցին աշխատանքը: ESRI – ARC/INFO –ն առաջին կոմերցիոն ապրանքն էր, որը թողարկվեց 1981թ.: Այդ նույն թվականին կազմակերպվեց օգտագործողների առաջին ESRI համաժողովը, որին մասնակցում էին 18 մասնագետ տարբեր ընկերություններից: Տարիների ընթացքում ընկերությունը թողարկել է տարբեր տարբերակներ, որոնք ընդգրկվեցին ArcGIS ծրագրային ապահովման մեջ [97]:

Intergraph ընկերությունը նույնպես հիմնվել էր 1969թ.: Այն այդ ժամանակ անվանվեց M&S Computing Inc: Ընկերությունը խորհրդակցում էր պետական հիմնարկությունների հետ թվային համակարգչային տեխնոլոգիաների օգտագործման ուղղությամբ: Ընկերության հինգ հայր-հիմնադիրները նախկինում աշխատում էին IBM-

ում Հանթսվիլում և ստեղծում էին «Սատուրն» հրթիռային համակարգը: Իրենց առաջին հաճախորդների պահանջները բավարարելու համար ընկերությունը սկսեց մշակել տեխնոլոգիաներ, որոնք հետո օգտագործվեցին գրաֆիկական համակարգերում, այդ մոտեցումը արտացոլվեց ընկերության անվան մեջ, որը Interactive և Graphics բառերի միացումն էր: Interactive Graphics Design System-ը քարտեզագրության և M&S Computing ընկերության առաջին կոմերցիոն համակարգը 1974թ. վաճառվեց Նեշվելի վարչական շրջանին [120]:

ԵՏՀ-ի ստեղծումը Եվրոպայում: ԱՄՆ-ի բոլոր նվաճումները գերազանցում էին Եվրոպայի հաջողություններին և բոլոր մնացած երկրներին: Այնուամենայնիվ Եվրոպան նույնպես մեծ դեր ունեցավ այդ գործընթացում: Եվրոպայի համակարգչային քարտեզագրությունը որոշ չափով տարբերվում էր ԱՄՆ-ի քարտեզագրությունից: Բանն այն էր, որ գործնականում ամեն մի եվրոպական երկիր ուներ իր սեփական ազգային-քարտեզագրական գործակալությունը: Այդ եղանակով մոտավորապես 30 կազմակերպություն Եվրոպայում պատրաստում էր 1:25 000 և խոշոր մասշտաբի տեղագրական քարտեզներ, այն ժամանակ, երբ ԱՄՆ-ում նման կազմակերպություններն ընդամենը երկուսն էին՝ քաղաքացիական US Geological Survey և ռազմական Defense Mapping Agency-ն:

Որոշ եվրոպական գործակալություններ շատ շուտ սկսեցին համակարգչային տվյալների հիման վրա բազային կադաստրի վարման փորձեր անել (օրինակ՝ Շվեդիայում և Ավստրիայում):

Նոր տեխնոլոգիաները բավականին հաջող յուրացրին Ordnance Survey-ը Անգլիայում, IGN-ն Ֆրանսիայում և ազգային-քարտեզագրական գործակալությունը Գերմանիայում: Եղան և ուրիշ առաջնային մոտեցումներ:

Եվրոպական կազմակերպությունները, որոնք աշխատում էին ԵՏՀ-երի հետ, այն չափով զարգացած չէին, ինչպես նրանց ամերիկացի ընկերությունները: Օրինակ, միաժամանակ ESRI-ին և Intergraph-ի հետ հիմնված էին անգլիական Ferranti և շվեյցարական Contraves ընկերությունները: Ferranti-ն առաջարկում էր երկրատեղեկատվական համակարգ կադաստրային քարտեզագրության համար 1970-ականների վերջին, բայց կարճ ժամանակ անց այն անհետացավ շուկայից:

Հետախուզական կազմակերպությունները օրինակ, Wild և Kern-ը (որը հետագայում միավորվեց Leica), սկսեցին զբաղվել ԵՏՀ-երով Բազելի հաջողված նախագծի արդյունքներից հետո: Կազմակերպությունները գործում էին առանձին ուղղություններով՝ նրանցից մեկն ադապտացնում էր ամերիկական արտադրանքները եվրոպական շուկայում, երկրորդը մշակում էր սեփական արտադրանքը: Siemens, Laser-Scan և Smallworld-ը՝ եվրոպական ընկերությունները, որոնք հիմնվեցին ԵՏՀ-երի առաջացման ժամանակ, մինչ օրս գործում են:

Կարծիք կա, որ եվրոպական և ամերիկյան ԵՏՀ-երի միջև գոյություն ունեցող տարբերությունները, առաջինը՝ առաջացել են կրթական համակարգի տարբերությունների շնորհիվ և երկրորդը, որ Ատլանդյան տարբեր կողմերում են ստեղծվել, որտեղ ներգրավված էին տարբեր ոլորտների մասնագետներ: Եվրոպայում դրանք հիմնականում գեոդեզիստներ էին, իսկ ԱՄՆ-ում՝ աշխարհագետները: Ծրագրավորողները երկու մայրցամաքներում էլ մեծ դեր էին խաղում: Այնուամենայնիվ Եվրոպայի և Ամերիկայի միջև մտքերի փոխանակումն ընթանում էր շատ արդյունավետ [119]:

1.2. ԵՏՀ-երի բաղադրիչ մասերը և դրանց ստեղծման գործողությունները

ԵՏՀ-երը մարդու առօրյան են, այն, ինչը շրջապատում է նրան: Այն հստակեցնում է այն ամենը, ինչին մշտապես հանդիպում ենք մեր շրջապատում՝ եղանակը, ճանապարհները, խանութները, ջրի քանակությունը, օդը և հողը, տնտեսությունը և քաղաքաշինությունը՝ տրամադրության տակ ունենալով տարածական կապակցված համակարգում հստակ տեղամասը կամ տարածությունը: Մարդիկ հաճախ չեն մտածում շրջակա միջավայրի նշանակության մասին, որովհետև այն մշտապես նրանց շուրջն է [48]: Մինչդեռ այն ամենը, ինչը շրջապատում է մեզ, ձևավորում է մեր աշխարհայացքը, ենթակա է ճանաչման և ուսումնասիրման: Իսկ վերջիններս պահանջում են հավաստի տեղեկատվություն, որոնց բազմաթիվ և բազմաբնույթ հոսքերը ենթակա են համակարգման: Ուստի կրթության ոլորտի և կադրերի պատրաստման գործում ԵՏՀ-ն անհրաժեշտ է ոչ միայն աշակերտներին և ուսանողներին, այլ նաև ուսուցիչներին, գիտաշխատողներին և վարչական

աշխատողներին: ԵՏՀ-ում մուտքագրվում են քարտեզագրական տեղեկատվական տվյալներ, պահպանում և իրականացվում է այդ տվյալների վերլուծություն [23, 53, 55, 67]:

Ժամանակակից համակարգչային տեխնոլոգիաներն ապահովում են տվյալների բազայի ձևավորում և դրանցով գործողություններ, օրինակ, դրանց հարցումը և վիճակագրական վերլուծությունը, տվյալների ներկայացումը հզոր միջոցներով, հարցման արդյունքներով, ընտրություններով և վերլուծական ճշգրիտ հաշվարկներով (հեշտ կարգալով քարտեզները) [115]:

ԵՏՀ-ն ներառում է երեք տեխնոլոգիա՝ տեխնիկական, տեղեկատվավերլուծական և տնտեսական [39, 54, 68]:

ԵՏՀ-ում առարկաների հետազոտումը կարող է լինել ինչպես օբյեկտների, այնպես էլ մեր շրջապատում գործող բնական երևույթների մասին: Այդպիսի տվյալներ լինում են նաև ցանկացած ուսումնական գործընթացի և գործնական պարապմունքների ժամանակ (դպրոցներ, բարձրագույն ուսումնական հաստատություններ և այլն):

Բայց կարևոր խնդիրներից է նաև տեղեկություններ հավաքելը, որի համար պահանջվում են այնպիսի տեխնոլոգիաներ, որոնք կարող են տալ դրանց լուծման ճանապարհը, այդպիսիք են Երկրատեղեկատվական տեխնոլոգիաները: Հայտնի է, որ այդ տեղեկությունները, որոնց հետ գործ ունենք, պարունակում են տվյալներ բնակչության, տնտեսության զարգացման, բնական պաշարների, քաղաքների և այլ տարածքների ղեկավարման, արտակարգ իրավիճակների, անտառների և հողերի տեսակների, արդյունաբերական արտադրանքների մասին, և տեղեկություններ երկրագնդի տեղի ունեցող դեպքերի և իրադարձությունների վերաբերյալ [13]:

ԵՏՀ-ը հնարավորություն է տալիս ստանալ բավականին շատ տեղեկություններ, քանի որ այն ունի տվյալների մեծ բազա և էլեկտրոնային քարտեզներից ավելի հարուստ է [1]: ԵՏՀ-ն տալիս է տարբեր տիպի տվյալների՝ գրաֆիկական և թեմատիկ (աղյուսակային և տեքստային) համատեղ վերլուծության հնարավորություն:

Գրաֆիկական տվյալների բազաները կազմված են՝

- ռաստերային տեղեկատվության տվյալների բազայից:
- վեկտորային տեղեկատվության տվյալների բազայից[59]:

Այդ քարտեզների տվյալների ստեղծումը կարելի է ներկայացնել ցանկացած ստանդարտ կոորդինատային համակարգով և այն տեղափոխել ցանկացած քարտեզագրական պրոյեկցիա: Ըստ այդմ, ԵՏՀ-ն հնարավորություն է տալիս թեմատիկ շերտերով ձևավորել լիարժեք տեղեկատվություն [58, 76]: Աշխարհագրական այս համակարգը ներկայացվում է տվյալների բազայի տեսքով և նպաստում՝ մեր աշխարհընկալման համակարգի ձևավորմանը [72, 84, 98]:

ԵՏՀ-ի բաղադրիչ մասերի սխեման ցույց է տրված նկ. 1.2-ում:

ԵՏՀ-ը կազմված է 5 բաղադրիչ մասից. [123]

- 1) սարքավորումներ,
- 2) ծրագրային ապահովում,
- 3) տվյալներ,
- 4) աշխատողներ,
- 5) մեթոդներ:



Նկ. 1.2. ԵՏՀ-ի բաղադրիչ մասերի սխեման

1. Սարքավորումները համակարգիչն է, սերվերները և այլ տեխնիկական միջոցներ, որոնց մեջ տեղադրված է ԵՏՀ-ի ծրագրային փաթեթը: Համակարգիչը պարունակում է կոշտ սկավառակ՝ տվյալների և ծրագրային ապահովումների պահպանման համար, սակայն լրացուցիչ պահպանումը կարելի է ապահովել ցանցի կամ թվային ժապավենային սկավառակների, օպտիկական սկավառակակրիչների և այլ սարքավորումների միջոցով: Թվայնացնող սարք և տեսաներաժիչ օգտագործվում են քարտեզները և փաստաթղթերը թվային տեսքի վերափոխելու համար, որպեսզի դրանք հնարավոր լինի օգտագործել համակարգչային ծրագրերի միջոցով: Ներկայումս ԵՏՀ-ն աշխատացնում են համակարգչային տարբեր մակարդակներում՝ սկսած կենտրոնացվածից մինչև առանձին կամ կապակցված:

2. Ծրագրային ապահովումը: ԵՏՀ-երի ծրագրային ապահովման մասին խոսելիս պետք է նշել, որ ծրագրային փաթեթների մեծամասնությունն ունի միևնույն բնութագրերը՝ շերտային քարտեզագրում, տեղեկատվության ծածկագրում, նշված տարածքում օբյեկտների որոնում, տարբեր մեծությունների որոշում, բայց դրանք խիստ տարբերվում են գնի և գործառնական առումով: ԵՏՀ-ն պարունակում է ֆունկցիաներ և սարքավորումներ, որոնք անհրաժեշտ են տարածական տեղեկատվություն պահելու, վերլուծության և տեսապատկերման համար: Ծրագրային ապահովման հիմնական բաղադրիչներից են ԵՏՀ-ի տվյալների մուտքագրման և դասակարգման համար նախատեսված գործիքները, տվյալների բազայի կառավարման համակարգը (DBMS կամ СУБД), տարածական հարցումների, վերլուծությունների և արտապատկերման համար նախատեսված գործիքները, օգտվողի գրաֆիկական միջերեսը (GUI) [53]:

3. Տվյալները ԵՏՀ-ի ամենակարևոր բաղադրամասերից են: Դրանք են տարածական տվյալները, ինչպես նաև դրանց հիման վրա կազմված աղյուսակները, որոնք կարող են կազմվել և հավաքագրվել օգտվողի կողմից [16,42, 75,92]:

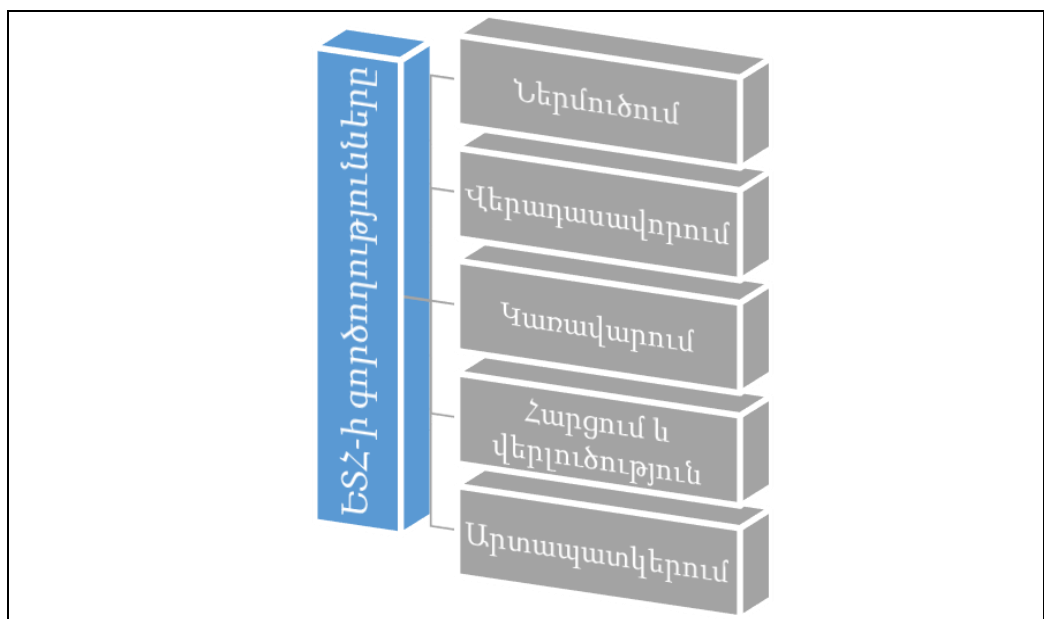
Տարածական տվյալների կառավարման ընթացքում ԵՏՀ-ն հնարավորություն է ստեղծում կապակցել միմյանց տարածական տեսակի տվյալներ, անգամ եթե դրանք այլ աղբյուրներից են [21, 45, 103, 105, 123]:

4. Աշխատողներ(օգտատերեր): Այս ծրագրի աշխատանքը սերտորեն կապված է այն մարդկանց հետ, ովքեր փորձում են ծրագրի միջոցով մշակել նախագծեր, որոնք կարող են օգնել լուծելու բազմաթիվ խնդիրներ: Այս ծրագրի օգտատերերը կարող են լինել ինչպես պրոֆեսիոնալ մանագետները, այնպես էլ հասարակ աշխատողները, որոնց ԵՏՀ-ն օգնում է լուծել իրենց առօրեական խնդիրները:

5. Մեթոդներ: ԵՏՀ-ի կիրառման հաջողությունը կախված է ճիշտ կազմված պլանից և աշխատանքի կանոնակարգից, որոնք կազմվում են ըստ խնդիրների բնույթի և կազմակերպության աշխատանքների տեսակի: ԵՏՀ-ն պարունակում է տեղեկատվություններ շրջակայքի իրական թեմատիկ շերտերի հավաքագրման տեսքով, որոնք միավորվում են՝ ընդհանրացնելով տեղանքի աշխարհագրական դիրքը: Այս համակարգի միջոցով կարելի է արագ և հեշտ գտնել մեզ հետաքրքրող շինությունը, օրինակ՝ ինչ տեսակի տրանսպորտով կարելի է հասնել մեզ հետաքրքրող տեղը կամ շենքը, որտեղ տեղի է ունեցել արտակարգ դեպք և այլն [123]:

Ընդհանրապես ԵՏՀ-ն կատարում է 5 տեսակի գործողություն. (նկ.1.3)

- 1) ներմուծում,**
- 2) վերադասավորում,**
- 3) կառավարում,**
- 4) հարցում և վերլուծություն,**
- 5) արտապատկերում :**



Նկ. 1.3. ԵՏՀ-ի գործողությունների սխեման

1. Ներմուծում: Տվյալների ներմուծումը գոյություն ունեցող ավանդական քարտեզներից, տարածական ուսումնասիրություններից և հեռազննման պատկերներից (աերոհանույթը, արբանյակները և ձայնագրող սարքավորումները) ընդունում է տարածական տվյալների հավաքագրման բոլոր կողմերը և վերափոխում դրանք թվային տեսքի: ԵՏՀ-ում օգտագործվող տվյալները պետք է փոխված լինեն և համապատասխանեցվեն թվային ձևաչափին (ֆորմատին): Քարտեզագրական տվյալների մուտքագրումը համակարգիչ կոչվում է թվայնացում: Ժամանակակից ԵՏՀ-ում այս գործընթացը ավտոմատացված է և կատարվում է տեսաներածիչ կոչվող սարքի միջոցով [24, 86]:

2. Վերադասավորում (Մանիպուլացում): Հաճախ հատուկ նախագիծ կազմելու համար հարկ է լինում լրացուցիչ վերափոխումներ կատարել՝ համաձայն համակարգի պահանջների: Օրինակ, քարտեզագրական տվյալները կարող են լինել տարբեր մասշտաբի, ուստի անհրաժեշտ է դրանք բերել միևնույն մասշտաբի:

ԵՏՀ-ն հնարավորություն է տալիս տարբեր եղանակներով վերադասավորել տարածական տվյալները, ինչպես նաև տարանջատել ըստ առաջադրված խնդիրների [35, 71]:

3. Կառավարում: Տեղային (լոկալ) ԵՏՀ-ի դեպքում տվյալները կարելի է պահել սովորական համակարգչի ֆայլում, բայց տվյալների և օգտագործողների թվաքանակի մեծանալու դեպքում տվյալների արդյունավետ կանոնակարգման և կառավարման համար անհրաժեշտ է օգտագործել տվյալների բազայի կառավարման համակարգ (ՏԲԿՀ): Տվյալների պահպանումը և տվյալների բազայի կառավարումը վերաբերում են այն ուղիներին, որոնցում տեղադրության, տոպոլոգիայի և երկրաբանական տարրերի հատկությունների վերաբերյալ տվյալները՝ կետերը, ուղիները և երկրի մակերևույթի ավելի ամբողջական պատկերված օբյեկտները, կառուցվում և կառավարվում են:

4. Հարցում և վերլուծություն: ԵՏՀ-ի և տեղեկատվության առկայության դեպքում կարելի է ստանալ մեզ հետաքրքրող հարցերի պատասխաններ. օրինակ, ով է տվյալ տարածքի սեփականատերը կամ ինչ հեռավորության վրա են գտնվում տվյալ երկու շինությունը և այլն: Հարցումները կարելի է կատարել համակարգչի մկնիկի մեկ

հալումով մեզ հետաքրքրող օբյեկտի վրա և վերլուծական եղանակներից ստացված հետազոտություններով: Ժամանակակից ԵՏՀ-ն վերլուծության համար ունի շատ գործիքներ, դրանց մեջ կարևոր են երկուսը՝ հեռավորության և համադրման վերլուծությունները: ԵՏՀ-ում օբյեկտների միջև հեռավորությունը որոշելու համար օգտագործում են բուֆերացում պրոցեսը (սահմանված չափով շառավիղ): Այն օգնում է պատասխանել այնպիսի հարցերի, ինչպիսիք են, օրինակ, թե ընտրված օբյեկտից քանի տուն կա մոտակա 150 մ հեռավորության վրա կամ 1 կմ շառավղով հեռավորության շրջակայքում ինչքան հաճախորդ ունի տվյալ խանութը և այլն: Համադրումը տարբեր թեմատիկ շերտերի տվյալների ինտեգրումն է: Համադրումը կամ տարածական միավորումը թույլ է տալիս օրինակ՝ ինտեգրել հողերի, բուսականության, հողի սեփականատերերի վերաբերյալ տվյալները:

ԵՏՀ-ում հարցման և վերլուծության մեծ գործիքների խումբ ունի ArcGIS ծրագրային փաթեթը [116]: Նրանում առկա են բաղադրիչներ, որոնք ցանկացած մասնագետի թույլ են տալիս ստանալ և վերլուծել տեղեկատվությունն այն տեսքով, ինչը նրանց համար ընդունելի է, օրինակ, վերլուծաբանը կարող է ArcGIS-ի վերլուծության ինտերակտիվ միջոցների ողջ հզորությունն օգտագործել ցանկացած բարդության խնդիրների լուծման համար:

5. Արտապատկերում: Ընդհանրապես ցանկացած տեսակի քարտեզագրական աշխատանքի արդյունքը ներկայացված վերջնական տվյալներն են՝ քարտեզի կամ գծագրի տեսքով: Քարտեզն իր բովանդակությամբ պարունակում է բազմաթիվ տեղեկություններ, որոնք թույլ են տալիս հավաքագրված աշխարհագրական տեղեկություններով լուծել ԵՏՀ-ի առջև դրված խնդիրները: ԵՏՀ-ն առաջադրում է ժամանակակից գործիքներ, որոնց միջոցով կարելի է լուծել և զարգացնել շատ բնագավառներ, այդ թվում՝ քարտեզագրության գիտական հիմունքները: Քարտեզների արտապատկերումը կարող է համալրվել եռաչափ պատկերներով, գրաֆիկներով, տեսանկյուններով, փաստաթղթերով և այլն:

Բացի վերը նշված հիմնական խնդիրներից, ԵՏՀ-ն նախատեսված է նաև մի շարք այլ աշխատանքային գործողությունների համար:

Տեխնոլոգիաների կապակցվածությունը: ԵՏՀ-ն նեղ շրջանակներում կապված է այլ տեղեկատվական համակարգերի հետ տարբեր տեսակի կապերով: ԵՏՀ-ի տարբերությունն այլ տեղեկատվական համակարգերից այն է, որն ունի տարածական տվյալների վերլուծության և մոդելավորման հնարավորություններ [51]:

Սեղանի քարտեզագրական համակարգ: Այն օգտագործում է քարտեզագրական հնարավորությունները օգտատերի հարաբերությունները տվյալների հետ կանոնակարգելու համար: Այս պարագայում մեծ նշանակություն ունի քարտեզը, որը տվյալ դեպքում տվյալների բազա է: Սակայն այս համակարգերի տվյալների կառավարման և վերլուծությունների հնարավորությունները սահմանափակ են և հնարավորություն չեն տալիս վերլուծություններ անել մեծ տվյալների բազաների հետ [123]:

Համակարգչային ավտոմատացված նախագծում (CAIP, CAD այսուհետ՝ ՀԱՆ): Այս համակարգի օգնությամբ կարելի է գծագրել նախագծեր, կազմել շենքերի հատակագծեր և գծային ենթակառուցվածքներ: Ընդհանրացնելով մի ամբողջության մեջ՝ դրանց օգտակար բաղադրիչները միացնում են ֆիքսված պարամետրների հետ: ՀԱՆ-երը ձևավորվում են մի շարք ընդհանուր օրենքների հիման վրա և ունեն սահմանափակ վերլուծական ֆունկցիաներ: Որոշ ՀԱՆ համակարգեր ունեն ընդլայնված քարտեզագրական գործիքներ: Ամենահայտնի ՀԱՆ-ի ծրագրային փաթեթը AutoCad ծրագիրն է: ՀԱՆ-ի խոցելի կողմերից է մեծ ծավալի տարածական տվյալների բազայի արդյունավետ կառավարելու և վերլուծելու հնարավորությունների սահմանափակումները:

Արբանյակային դիրքորոշման համակարգ (GPS) և Երկրի հեռահար զոնդավորում (այսուհետ՝ ԵՀԶ): ԵՀԶ-ն գիտական ուղղվածություն է, որը գործիքների միջոցով չափում է Երկրի մակերևույթի փոփոխությունները: Արբանյակային դիրքորոշման համակարգի բաղկացուցիչ մասերից են Երկրի արհեստական արբանյակները (այսուհետ՝ ԵԱԱ), որոնք հեռարձակում են ճշգրիտ միկրոալիքային ազդանշաններ և տեղադրված ընդունիչների օգնությամբ որոշվում է դիրքը, արագությունը, ուղղությունը և ժամանակը [60, 73]:

Արբանյակային դիրքորոշման համակարգը բաղկացած է երեք հիմնական բաժնից՝

տիեզերական, կառավարման և սպառողական: Տիեզերական բաժինը բաղկացած է արբանյակներից, որոնք պտտվում են երկրամերձ ուղեծրերով: Կառավարման բաժանմունքը գլխավոր կառավարման կենտրոնն է և մի քանի լրացուցիչ կայան, ինչպես նաև վերգետնյա ալեհավաքներ և դիտարկման կայաններ: Սպառողական բաժանմունքը բազմաթիվ օգտատերեր են իրենց GPS ընդունիչներով:

Տվյալների բազայի կառավարման համակարգ (ՏԲԿ): Նախատեսված է հավաքագրված տարբեր տեսակի՝ ներառյալ տարածական տվյալների, պահպանման և կառավարման համար: ՏԲԿ-ն համարվում է ընհանուր օգտագործման ծրագրային ապահովություն, և ԵՏՀ-երը հաճախ են օգտագործում դրանց գործիքները [106]: Տվյալները կարող են ներկայացվել քարտեզների, աղյուսակների (գրաֆիկներ և սխեմաներ), սկանավորված փաստաթղթերի տեսքով, որոնք կենտրոնացված են հիմնական սերվերի վրա և հասանելի են օգտատերերին լոկալ կամ ինտերնետ ցանցի միջոցով:

1.3. ԵՏՀ-ի տեղեկատվական տվյալների դասակարգումը, հավաքագրումը և այդ գործընթացում կիրառվող միջոցառումներն ու ֆորմատները

Տվյալների հավաքագրումը ԵՏՀ-ի ամենաժամանակատար և թանկ, սակայն կարևոր աշխատանքներից է: Աշխարհագրական տվյալների բազմաթիվ տարբերակված աղբյուրներ և դրանք ԵՏՀ-ում ներառման զանազան մեթոդներ կան: Տվյալների հավաքագրման երկու հիմնական մեթոդներն են տվյալների մուտքագրումը և տվյալների փոխանցումը: Տվյալների թե՛ ռասստերային և թե՛ վեկտորային տիպերի դեպքում օգտակար է տարանջատել տվյալների առաջնային (հանութագրման միջոցով) և երկրորդային (այլ աղբյուրների մշակման միջոցով) ստացումը: Տվյալների փոխանցումը ներառում է թվայնացված տվյալների ներմուծումն այլ աղբյուրներից: ԵՏՀ-ի տվյալների հավաքագրման արդյունավետ ծրագրի պլանավորումն ու իրականացումը բազմաթիվ գործնական հարցեր է առաջ քաշում: Այս բաժնում քննարկվում են ԵՏՀ-ի տվյալների ստացման և փոխանցման հիմնական մեթոդները և ներկայացվում գործնականում դրանց կառավարման էական հարցերը [74]:

ԵՏՀ-ն կարող է ներառել զանազան աղբյուրներից ստացվող աշխարհագրական տվյալների լայն սպեկտր: Իհարկե, ԵՏՀ-ի հիմնական և որոշիչ բնութագրիչներից մեկը տարբեր աղբյուրներից տեղադիրքի և տեղանքի վերաբերյալ տվյալների համակցման հնարավորությունն է: Այս բաժնում նյութի ներկայացման նպատակով տվյալների հավաքագրման գործողությունները տարանջատվել են տվյալների ստացման (տվյալների ուղղակի ներմուծում) և տվյալների փոխանցման (այլ համակարգերից տվյալների ներմուծում): Աշխարհագրական տվյալների բազաների կառուցման տեսակետից առավել հարմար է ռաստերային և վեկտորային աշխարհագրական տվյալները դասակարգել որպես առաջնային և երկրորդային (աղ. 1.1): Տվյալների առաջնային աղբյուրներ են համարվում որևէ ԵՏՀ-ի նախագծի շրջանակներում օգտագործման նպատակով թվային ֆորմատով հավաքագրված տվյալները:

Աղյուսակ 1.1

Տվյալների հավաքագրման նպատակով աշխարհագրական տվյալների դասակարգումն օրինակներով [101]

Մեթոդներ	Ռաստերային	Վեկտորային
Առաջնային	Արբանյակային հեռահար զոնդավորմամբ ստացված թվային լուսանկարներ	GPS չափումներ
	Թվային անբուլուսանկարներ	Դաշտային չափագրում
Երկրորդային	Տեսաներածված քարտեզներ կամ լուսանկարներ	Տեղագրական քարտեզներ
	Տեղագրական քարտեզների հորիզոնականներից ստացված բարձրությունների թվային մոդելներ	Աշխարհագրական անվանումների տվյալների բազա (տեղադիրք, անուն) [5]

ԵՏՀ-երի առաջնային աղբյուրների տիպային օրինակներ են SPOT և Quickbird Earth արբանյակներից ստացված ռաստերային պատկերները և չափագրման մշտական գործող կայանների միջոցով ստացված վեկտորային կառուցվածք ունեցող չափումները [101]: Երկրորդային աղբյուրները թվային և թղթային տվյալների բազաներ են, որոնք ի սկզբանե հավաքագրվել են այլ նպատակով և ԵՏՀ-ի նախագծում օգտագործման համար պետք է փոխակերպվեն հարմար թվային ֆորմատի, տեսքի և

այլն: Երկրորդային աղբյուրների տիպային օրինակներն ընդգրկում են քաղաքային բնակավայրերի տեսաներաժամբ մշակված ռաստերային գունավոր ատրուլուսանկարները կամ ԱՄՆ երկրաբանական հետազոտությունների «USGS» կամ Ազգային-աշխարհագրական ինստիտուտի (IGN, Ֆրանսիա) թղթային քարտեզները, որոնք կարող են տեսաներաժվել և վեկտորայնացվել: Դասակարգման այսպիսի սխեման արդյունավետորեն համակարգում է բաժնի նյութը, և առավել կարևոր է, որ այն ընդգծում է տվյալների բազայի փոխակերպումների քանակը, այդպիսով նաև՝ սխալների առաջացման հնարավորությունները:

Այդուհանդերձ, հնարավոր չէ միշտ հեշտությամբ տարբերակել առաջնայինն ու երկրորդայինը, և ռաստերայինն ու վեկտորայինը, օրինակ, արբանյակային հեռահար զոնդավորմամբ ստացված և DVD սկավառակի վրա գրանցված թվային տվյալներն առաջնային են, թե՛ երկրորդային: Իհարկե, մասնավոր արբանյակների սենսորների չափումներն անմիջապես փոխանցվում են ոչ թե ԵՏՀ-երի տվյալների բազաներ, այլ վերգետնյա ընդունիչ կայաններ, որտեղ տվյալները նախնական մշակում են անցնում, այնուհետև գրանցվում՝ թվային կրիչների վրա: Այս առումով դրանք համարվում են առաջնային, որովհետև արբանյակային սենսորներով հավաքագրվելուց հետո նվազագույն միջամտության են ենթարկվում, և բնութագրիչների տեսակետից տվյալները հարմար են ԵՏՀ-ի նախագծում օգտագործման համար:

Աշխարհագրական տվյալների առաջնային աղբյուրները ստացվում են հանութագրման միջոցով՝ որևէ ԵՏՀ-ի նախագծում օգտագործման նպատակով [101]:

Երկրորդային աղբյուրների պարագայում օգտագործվում են ավելի վաղ կատարված ուսումնասիրությունների կամ այլ համակարգերից ստացված տվյալները:

Ինչպես առաջնային, այնպես էլ երկրորդային աշխարհագրական տվյալները կարող են ստացվել թե՛ թվային, թե՛ թղթային ֆորմատում: Անալոգային տվյալները պարտադիր պետք է թվայնացվեն մինչև տվյալների աշխարհագրական բազային ավելացվելը: Անալոգից թվայինին փոխակերպումը ներառում է թղթային քարտեզների և լուսանկարների տեսաներաժում, աշխարհագրական օբյեկտի տեքստային հատկանիշների օպտիկական ճանաչում (OCR) կամ լուսանկարի որոշակի հատկանիշների վեկտորայնացում: Կախված թվային տվյալների ձևաչափից և

հատկանիշներից, մինչև ԵՏՀ-ի նախագծում ներառելը վերաֆորմատավորման և վերամշակման զգալի աշխատանքներ կարող են պահանջվել: Այս փոխակերպումներից յուրաքանչյուրը փոփոխում է սկզբնական տվյալները [101]:

ԵՏՀ-ի տվյալների հավաքագրման աղբյուրները, տեխնոլոգիաները և ընթացակարգերը: Տվյալների հավաքագրման ընթացակարգերին անդրադարձ կատարելիս տարբեր տերմիններ են գործածվում՝ տվյալների ստացում, տվյալների ավտոմատացում, տվյալների փոխակերպում, տվյալների փոխանցում, տվյալների փոխադրում և թվայնացում: Չնայած դրանց միջև առկա տարբերություններին, ըստ էության, դրանցով նույն գործընթացն է նկարագրվում, այն է՝ տվյալների բազային աշխարհագրական տվյալների ավելացումը: Այստեղ տվյալների ստացումը վերաբերում է ուղղակի մուտքագրմանը, իսկ տվյալների փոխանցումն՝ առկա թվային տվյալների ներմուծումն է ցանցային կապի (համացանց, WAN կամ LAN) կամ ֆիզիկական կրիչի միջոցով, ինչպիսիք են՝ DVD-ն կամ կրելի կոշտ սկավառակը: Տվյալների հավաքագրման տեխնոլոգիաները ԵՏՀ-ի համար մեծ կարևորություն ունեն:

Աղյուսակ 1.2-ում ներկայացված է երկու տիպային հաճախորդ-սերվեր ԵՏՀ-ի նախագծերի բյուջեի բաշխումը (հազար ԱՄՆ դոլարով); մեկը 10 տեղի համար (համակարգով), մյուսը՝ 100 [101]: Համակարգչային տեխնիկայի ծախսերը վերաբերում են միայն desktop-ով սպասարկվող հաճախորդներին և սերվերներին, այսինքն՝ ոչ ցանցային ենթակառուցվածքին: Ծրագրային ապահովումը կատարում է համակարգչի ընդհանուր ղեկավարման աշխատանքը, և դրանց ծախսերը պետք է նախատեսված լինեն յուրաքանչյուր ԵՏՀ-ի նախագծում: Տվյալների ստացման վրա կատարվող ծախսերն ընդգրկում են հողերի տվյալների բազայի ձեռքբերումը (օրինակ՝ ճանապարհներ, հողակտորներ, շենքեր-շինություններ, ճարտարապետական հուշարձաններ և այլն), ինչպես նաև այնպիսի ակտիվների թվայնացումը, ինչպիսիք են կոմունալ (ստորգետնյա և վերգետնյա ջրագծեր, էլեկտրագծեր, գազի բաշխման կետեր և այլն) ենթակառուցվածքների հաղորդակցուղիները և սարքավորումները: Անձնակազմի ծախսերը հաշվարկվել են՝ ենթադրելով, որ հիմնական ԵՏՀ-ի անձնակազմն ամբողջ դրույքով է աշխատելու, իսկ օգտատերերը լինելու են ոչ ամբողջական դրույքով:

Հեղինակների կողմից երկու տիպային հաճախորդ - սերվեր ԵՏՀ-ի նախագծերի բյուջեի բաշխվածության գնահատականը (հազար ԱՄՆ դոլարով) [101]

Ռեսուրսների անվանումը	10 տեղ		100 տեղ	
	\$	%	\$	%
Համակարգչային տեխնիկա	3.0	3.4	250	8.8
Ծրագրային ապահովում	25	2.8	150	5.3
Տվյալներ	400	44.7	450	15.8
Անձնակազմ	440	49.2	2000	70.2
Ընդամենը	895	100	2850	100

ԵՏՀ-ի զարգացման սկզբնական ժամանակաշրջանում աշխարհագրական տվյալները շատ սուղ էին, և տվյալների հավաքագրումը, լինելով նախագծի հիմնական աշխատանքը, կլանում էր պաշարների գերակշիռ մասը: Անգամ մեր օրերում տվյալների հավաքագրումը դեռևս ժամանակատար, աշխատատար և թանկ գործընթաց է: Որպես կանոն, այդ նպատակով նախատեսվում է ԵՏՀ-ի նախագծի բյուջեի 15...50% (աղ. 1.2): Տվյալների ստացման ծախսերը կարող են շատ ավելի զգալի լինել, քանի որ բազմաթիվ կազմակերպություններում (հատկապես պետական ֆինանսավորում ունեցող) ենթադրվում է, որ անձնակազմի ծախսերը հաստատուն են և բյուջետավորման գործընթացում չեն ներառվում: Ավելին, քանի որ նախագծերի սկզբում տվյալների ստացմանն ուղղված ջանքերն ու ծախսերը նվազման միտում ունեն, վերադաս ղեկավարները հաճախ առավել մանրակրկիտ քննության են առնում տվյալների ստացման ծախսերը: Եթե անձնակազմի ծախսերը չեն ներառվել ԵՏՀ-ի նախագծի բյուջեում, ապա տվյալների հավաքագրման ծախսերը կարող են կազմել ընդհանուր ծախսումների 60...85% [101]:

Տվյալների հավաքագրման հիմնական աշխատանքներն ավարտելուց հետո կազմակերպությունն իր ուշադրությունը սևեռում է ԵՏՀ-ի նախագծի տվյալների պահպանման վրա: ԵՏՀ-ի նախագծի իրականացման բազմամյա փուլերի ընթացքում տվյալների պահպանումը կարող է տվյալների հավաքագրումից շատ ավելի բարդ և

ծախսատար լինել: Դա բազմաթիվ համակարգերում թարմացումների մեծ ծավալի (օրինակ՝ հողակտորների սեփականության փոփոխություններ, մայրուղիների տրանսպորտային ցանցի պահպանության պատվերները, ռազմական գործողությունների հաշվառումը) և տվյալների գործառնական բազային բազմաթիվ օգտատերերի մուտքի կառավարման անհրաժեշտության արդյունքն է:

1.3.1. Տվյալների հավաքագրման գործընթաց

Բացառությամբ ամենապարզերի՝ բոլոր նախագծերում տվյալների հավաքագրումը ներառում է հաջորդական փուլերի մի շարք (նկ. 1.4):

Գործընթացն սկսվում է պլանավորումից, որին հաջորդում են նախապատրաստական աշխատանքները, թվայնացումը /տվյալների փոխանցումը (այս հատվածում նշանակվում է առաջնային և երկրորդային մեթոդների խումբ, ինչպիսիք են՝ աղյուսակների թվայնացումը, զոնդավորման տվյալների ներմուծումը, սկզբնավորումը և ֆոտոգրամետրիան), խմբագրումը, մշակումը, և վերջում՝ գնահատումը [36, 78]:



Նկ. 1.4. Տվյալների հավաքագրման փուլերը

Պլանավորումն ակնհայտորեն կարևոր է յուրաքանչյուր նախագծի կազմման համար, և տվյալների հավաքագրումը բացառություն չէ: Այն ներառում է օգտատիրոջ պահանջները, ռեսուրսներ հավաքագրելը (անձնակազմ, համակարգչային տեխնիկա, ծրագրային ապահովում) և նախագծի պլանի մշակումը:

Նախապատրաստական աշխատանքը հատկապես կարևոր է տվյալների հավաքագրման նախագծերում: Այն ներառում է բազմաթիվ աշխատանքներ, ինչպիսիք են՝ տվյալների ձեռքբերումը, ցածրորակ քարտեզագրական նմուշների վերամշակումը, տեսաներածված քարտեզների նկարների խմբագրումը և խոտանի վերացումը (անցանկալի տվյալներ, օրինակ՝ տեսաներածված քարտեզի վրայի կետերը):

Թվայնացումն ու փոխանցումն այն փուլերն են, որոնք ավելի աշխատատար են: Շատ հաճախ շփոթում են տվյալների ստացումը ուղղակի թվայնացման հետ. իրականում դրանք տարբեր աշխատանքներ են: Խմբագրմանն ու մշակմանը հաջորդում են թվայնացումն ու փոխանցումը: Այն ներառում է տվյալների արժանահավատության ստուգման, ինչպես նաև դրանցում սխալների ուղղման և որակի բարձրացման համար նախատեսված բազմաթիվ հնարներ:

Գնահատումը, ինչպես տերմինը հուշում է, նախագծի հաջողությունների և ձախողումների բացահայտման գործընթացն է: Դրանք կարող են լինել քանակական կամ որակական: Այս գործընթացը կրկնվող է, քանի որ տվյալների հավաքագրման բոլոր մեծ նախագծերը բազմաթիվ փուլեր ունեն, և սկզբնական փուլերի արդյունքների (հատկապես առաջին, փորձնական փուլի) օգնությամբ բարձրացվում է ընդհանուր նախագծի հաջորդական հատվածների որակը:

1.3.2. Աշխարհագրական առաջնային տվյալների ստացում

Աշխարհագրական տվյալների առաջնային ստացումը ներառում է օբյեկտների հանութագրումը: Հանութագրման թվային տվյալները կարող են ուղղակիորեն ԵՏՀ-ի տվյալների բազա ներմուծվել կամ մինչև ներմուծումը պահվել ժամանակավոր ֆայլում: Չնայած ուղղակի մեթոդը նախընտրելի է, քանի որ այն նվազագույնի է հասցնում ժամանակի խնայողությունը և սխալների հավանականությունը, տվյալների

հավաքագրման սարքավորումների և ԵՏՀ-ի տվյալների բազաների համատեղ գործունեությունը միշտ չէ, որ հնարավոր է: Որպես ԵՏՀ-ի տվյալների ստացման առաջնային մեթոդներ կիրառվում են և՛ ռաստերայինը, և՛ վեկտորայինը [46, 69]:

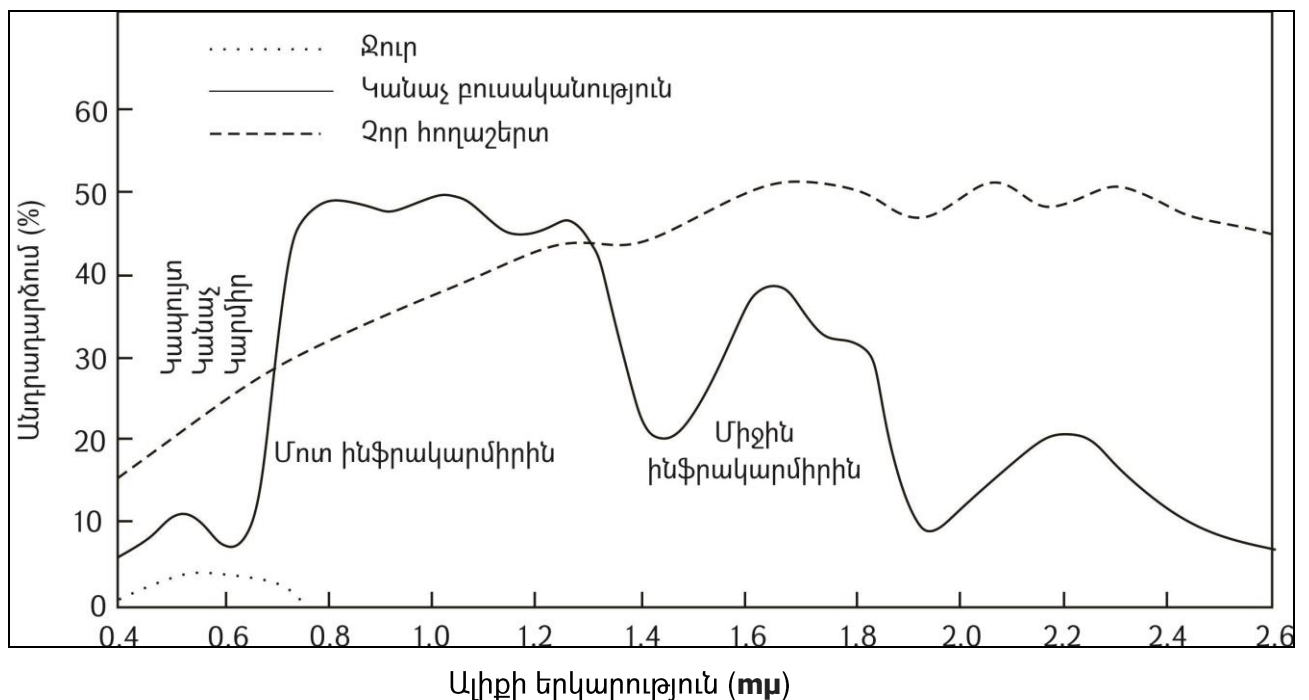
Ռաստերային տվյալների ստացումը

Առաջնային ռաստերային տվյալների ստացման ամենատարածված եղանակը ԵՀԶ-ն է: Ընդհանուր առմամբ, ԵՀԶ-ն օբյեկտների ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական բնութագրիչների վերաբերյալ տվյալների ստացման տեխնոլոգիա է՝ առանց ուղղակի ֆիզիկական շփման առկայության: Տեղեկատվությունը ստացվում է փոխանցված և օբյեկտից արձակված կամ ցրված էլեկտրամագնիսական ռադիացիոն ալիքների քանակությունների չափումներով: Չափումները կատարելու համար սովորաբար կիրառվում են բազմաթիվ սենսորներ, որոնք գործում են էլեկտրամագնիսական սպեկտրում՝ տեսանելիից մինչև միկրոալիքներ: Պասիվ սենսորների միջոցով փոխանցվում է արևային ռադիացիան կամ արձակված երկրային ռադիացիան, ակտիվ սենսորները (ինչպիսին է սինթետիկ ապերտուրային ռադարը) էլեկտրամագնիսական ռադիացիայի սեփական աղբյուրն են ստեղծում: Նմանապես տարբեր են այն պլաստֆորմները, որոնց վրա ամրացվում են այս գործիքները: Թեպետ արհեստական արբանյակներն ու առանձին ղեկավարվող անօդաչու թռչող սարքերը ամենակիրառվողն են համարվում, սակայն օգտագործվում են նաև ուղղաթիռներ, օդապարիկներ, առաքաստներ և ամբարձիչ կռունկի աղեղներ [101]: ԵՀԶ տերմինը իր մեջ ներառում է արբանյակային հեռահար զոնդավորման և աերոլուսանկարահանման բնագավառները:

ԵՏՀ-ի տեսանկյունից լուծաչափը (resolution) ամենակարևոր ֆիզիկական բնութագրիչն է: Պատկերի լուծաչափն ունի հինգ ասպեկտ՝ պիքսել (պատկերի տարական մասնիկ), տարածական, սպեկտրալ, ռադիոմետրական և ժամանակային: Դիտարկելով երեք ասպեկտները (տարածական, սպեկտրալ և ժամանակային)՝ բոլոր սենսորների կիրառման պարագայում որոշակի փոխզիջում կա տարածական, սպեկտրային և ժամանակային հատկանիշների միջև՝ պահպանման, մշակման և հաճախականությունների թողունակության նկատառումներից ելնելով:

Տարածական լուծաչափը վերաբերում է արտացոլվող օբյեկտի չափին, և ամենակիրառելի միավորը պիքսելների չափն է: Արբանյակային համակարգերի փոխանցած ԵՏՀ-ի տվյալների լուծաչափի չափը սովորաբար տատանվում է 0,5 մ...1 կմ միջակայքում: Աերոլուսանկարներ նկարող թվային խցիկների թույլատրելիությունը հիմնականում տատանվում է 0.01մ...5մ միջակայքում: Նկարների չափերը չափազանց տարբեր են տարբեր սենսորների դեպքում՝ հիմնականում հանդիպում են 900x900 մինչև 3000x3000 պիքսելներ: ԵՀԶ ստացված նկարների ծածկույթը սովորաբար տատանվում է 9x9 կմ մինչև 200x200 կմ, կան նաև ավելի մեծ ծածկույթով, սակայն դրանց քանակը շատ փոքր է:

Սպեկտրային լուծաչափը վերաբերում է չափման ենթակա էլեկտրամագնիսական սպեկտրի մասերին: Քանի որ տարբեր օբյեկտներ տարբեր չափերով և տարբեր տեսակի ճառագայթում են ընդունում և անդրադարձում, յուրաքանչյուր հատվածի համար խիստ կարևոր է ընտրել, թե էլեկտրամագնիսական ալիքների որ մասով պետք է չափումն իրականացվի: Նկ. 1.5-ում պատկերված են ջրի, կանաչ բուսականության և չոր հողաշերտի անդրադարձման գրաֆիկները:



Նկ. 1.5. Ջրի, կանաչ բուսականության և չոր հողերի տիպային անդրադարձումը [85]

ԵՀԶ-ով հնարավոր է ալիքներն ընդունել սպեկտրի մեկ մասից (մեկ հաճախականությամբ ալիքներ) կամ միաժամանակ տարբեր մասերից (բազմալիք

երկարությամբ): Ճառագայթման արժեքները սովորաբար նորմալացվում են, և դրանցից կրկին ընտրանք է կատարվում՝ յուրաքանչյուր պատկերում յուրաքանչյուր ալիքի, յուրաքանչյուր պիքսելի համար 0...255 (8 բիթ պատկերի դեպքում) թվային միջակայքում բնութագրերի շարք ստանալու նպատակով (էլեկտրամագնիսական ալիքների չափումները): Մինչ վերջերս ԵՀՀ իրականացնող արբանյակների միջոցով հիմնականում չափում էին փոքր քանակի գոտիներ՝ միայն սպեկտրի տեսանելի հատվածում գտնվողները:

Ոչ վաղ անցյալում գործի դրվեցին հիպերսպեկտրալ համակարգեր, որոնք թույլ են տալիս սպեկտրի առավել լայն հատվածով շատ մեծ տարածքներ հանութագրել: Ժամանակային լուծաչափը կամ կրկնվող ցիկլը նկարագրում է նույն տարածքի համար գրանցվող պատկերների հաճախականությունը: Փաստացի, գոյություն ունի առևտրային նպատակներով ԵՀՀ երկու տեսակի արբանյակ՝ օրբիտային կամ գեոստացիանար: Երկրի ուղեծրի շուրջը պտտվող օրբիտային արբանյակները կանոնավոր կերպով տեղեկատվություն են հավաքագրում Երկրի մակերևույթի վերաբերյալ: Օգտակարության մեծացման նպատակով ուղեծիրը սովորաբար կոր է, ֆիքսված բարձրությամբ և արագությամբ և արևի հետ համատեղելի: Օրինակ՝ 2002թ. գործարկված ֆրանսիական «SPOT 5» (հողաշերտի դիտարկման փորձնական համակարգ) արբանյակն ուղեծրով անցնում է 822կմ բարձրության վրա և յուրաքանչյուր 2...3 օրը մեկ անգամ հանույթ է իրականացնում Երկիր մոլորակի նույն վայրերում: «SPOT 5»-ի պլատֆորմի վրա տեղակայված են բազմաթիվ սենսորներ՝ էլեկտրամագնիսական սպեկտրի տեսանելի մասի ճառագայթումը 2,5x2,5մ տարածական արտացոլմամբ չափող պանխրոմատիկ սենսոր, 10x10մ տարածական արտացոլմամբ կանաչ, կարմիր և ինֆրակարմիր ճառագայթումն առանձին չափող բազմասպեկտրալ սենսոր, 20x20մ արտացոլմամբ կարճ ալիքների գրեթե ինֆրակարմիր սենսոր և 1000մ տարածական արտացոլմամբ չորս հաճախականությամբ չափող բուսականության սենսոր: «SPOT» համակարգով հասանելի են նաև ստերեո պատկերները, որոնց միջոցով հնարավոր է ստանալ բարձրությունների մոդելներ և եռաչափ չափումներ: «SPOT»-ի յուրաքանչյուր պատկերի ծածկույթի մակերեսը 60x60կմ է:

Գեոստացիանար արբանյակները տեղակայված են էկվատորի վրա 35786կմ բարձրությամբ, ուստի արբանյակի տեղադիրքը նկարագրելու համար անհրաժեշտ է միան նշել, թե որ միջօրեականի վրա է այն գտնվում:

Մինչ այժմ ծավալված քննարկման կենտրոնում առևտրային նպատակով օգտագործվող ԵՀՁ արբանյակային համակարգերն էին: Աերոլուսանկարները հավասար կարևորություն ունեն հատկապես այն ԵՏՀ-ի նախագծերում, որոնք իրականացվում են առավել փոքր տեղամասերում բարձր ճշգրտությամբ: Չնայած արբանյակային ԵՀՁ և թվային աերոլուսանկարների միջոցով ստացված տվյալները տեխնիկապես բավական նման են իրար (երկուսն էլ լուսանկարներ են), էական տարբերություններ կան տվյալների ստացման, հետևապես նաև՝ դրանց մշակման և մեկնաբանման եղանակների միջև: Զգալի տարբերություններից մեկն այն է, որ առավել վաղ շրջանի աերոլուսանկարչական համակարգերում օգտագործվում են անալոգային օպտիկական խցիկներ, այնուհետև լուսանկար ստանալու համար նկարները ռաստերայնացվում են (օրինակ՝ նեգատիվի տեսաներածումը): Թե՛ խցիկի օպտիկան և թե՛ տեսաներածման գործընթացի մեխանիկան ազդում են ստացվող նկարների տարածական և սպեկտրային առանձնահատկությունների վրա: Ժամանակակից աերոլուսանկարահանման համակարգերում օգտագործվում են թվային տեսախցիկներ, որոնց վրա տեղադրված են տեղադիրքը ֆիքսող սարքավորումներ թվային արտապատկերումը ստանալու համար (երբ տեսախցիկները կցվում են օդանավերին, դեռևս օգտագործվում է աերոլուսանկարահանում տերմինը): Աերոլուսանկարների գերակշիռ մասը ստացվում է ցածր բարձրության վրա (3000...9000մ) թռչող օդանավերին հատուկ այդ նպատակի համար ամրակցված տեսախցիկների օգնությամբ, դրանք կամ պանխրոմատիկ են (սև ու սպիտակ), կամ գունավոր, թեպետ օգագործվում են նաև էլեկտրամագնիսական սպեկտրի անտեսանելի հատվածներում նկարահանումներ իրականացնելու հնարավորություն ունեցող բազմասպեկտրալ տեսախցիկներ /սենսորներ: Աերոլուսանկարները շատ հարմար են ճշգրիտ գեոդեզիական նկարահանումների և քարտեզագրման նախագծերում կիրառման տեսանկյունից:

Աերոլուսանկարահանման կարևոր առանձնահատկություններից է այն, որ դրանց միջոցով հնարավոր է ստանալ նկարների համընկնող զույգերի ստերեո արտացոլումը: Այդ նկարներն օգտագործվում են անալոգային կամ թվային եռաչափ մոդել ստեղծելու նպատակով, որից հնարավոր է ստանալ եռաչափ կոորդինատներ, հորիզոնականներ և բարձրությունների թվային մոդելներ [101, 56]:

ԵՏՀ-երը թույլ են տալիս օբյեկտների լուսանկարները, տեսանկյունները ամբողջացնել և քարտեզի հետ օգտագործել ուղղակիորեն, ներմուծել տվյալներն աշխարհի ցանկացած կետից կապի առկայության պարագայում [33, 80]:

Արբանյակային և աերոլուսանկարահանումները բազմաթիվ առավելություններ ունեն ԵՏՀ-ի նախագծերում կիրառման առումով: Հաշվի առնելով, որ արբանյակային տվյալները որակապես համադրելի են և ունեն մեծ ծածկույթ, դրանք հատկապես օգտակար են ընդգրկուն տարածքով շատ ճշգրիտ նախագծերում (օրինակ՝ գետաբերանի հողածածկույթի և երկրաբանական կառուցվածքի քարտեզագրման համար) և անհասանելի տարածքների քարտեզագրման ընթացքում: Այս համակարգերի կրկնման կանոնավոր ցիկլերի առկայությամբ պայմանավորված, ինչպես նաև հաշվի առնելով այն փաստը, որ դրանք չափվում են ռադիացիոն սպեկտրի բազմաթիվ հատվածներում, տվյալները, հատկապես կիրառելի են բուսականության վիճակի գնահատման համար (օրինակ՝ ցորենի բերքի խոնավության աստիճանը): Աերոլուսանկարները, մասնավորապես, կարևոր են օրինակ՝ քաղաքային տարածքների և հնէաբանական հատվածների մանրամասն չափման և քարտեզագրման համար, հատկապես, երբ անհրաժեշտ են եռաչափ տվյալներ: Մյուս կողմից՝ կոմերցիոն արբանյակների տարածական արտապատկերումը բազմաթիվ մանրամասն նախագծերի համար չափազանց խոշոր է, և սենսորների՝ տվյալների հավաքագրման հնարավորությունը սահմանափակվում է ամպերի ծածկույթով: Իհարկե, սա փոփոխական է, որովհետև նոր սերնդի արբանյակային սենսորներն առաջարկվում են 0,5մ և ավելի տարածական արտապատկերմամբ, և նույնիսկ հնարավոր է ստանալ ռադարային տվյալներ, որոնց ամպի շերտը չի խոչընդոտում: Ինչպես արբանյակային, այնպես էլ աերոտեսափցիկներից ստացված տվյալների ծավալը խիստ մեծ է, և թերևս, բացառությամբ գերժամանակակից համակարգերի,

մյուսներում առաջացնում է պահպանման և մշակման խնդիրներ: Մեկ առանձին ընկերության կամ նախագծի տեսանկյունից տվյալների արժեքը կարող է խոչընդոտող լինել:

Վեկտորային տվյալների ստացումը

Վեկտորային առաջնային տվյալների ստացումն աշխարհագրական տվյալների հիմնական աղբյուրն է: Տվյալների վեկտորային ստացման երկու հիմնական տեսակներն են՝ վերգետնյա չափագրումը և GPS դիտարկումները [101], չնայած ավելի ու ավելի մեծ թվով հետազոտողների կողմից GPS-ի կիրառմանը զուգընթաց այս երկու մեթոդի միջև տարբերությունը հետզհետև առավել անորոշ է դառնում: Սրանով նաև պայմանավորվում է հիմնարար փոփոխությունը վերգետնյա չափումների վրա հիմնված հանութագրումից դեպի կոորդինատների վրա հիմնված հանութագրում:

Հանութագրում

Գեոդեզիական հանութագրումը հիմնված է այն սկզբունքի վրա, որ յուրաքանչյուր կետի եռաչափ տեղադիրքը կարելի է որոշել՝ այլ հայտնի կետերի նկատմամբ անկյուններ և հեռավորություններ չափելով: Հանութագրումն սկսվում է հենակետերից: Եթե ելակետերի կոորդինատային համակարգը և տեղադիրքը հայտնի են, ապա հետագա բոլոր կետերը կարող են հավաքագրվել տվյալ կոորդինատային համակարգում: Եթե դրանք հայտնի չեն, ապա հանութագրման ժամանակ կարող է օգտագործվել տեղական կամ պայմանական կոորդինատային համակարգ [101]:

Քանի որ բոլոր կետերը ստացվում են հանութագրման չափումներից, դրանց հայտնի տեղադիրքերը միշտ հարաբերական են այլ կետերի նկատմամբ: Չափումների բոլոր սխալները պետք է համամասնորեն բաշխվեն հանութագրման բազմաթիվ կետերի միջև: Օրինակ՝ դաշտի սահմանը չափագրելիս, եթե առաջին և վերջին կետերը նույնական չեն չափագրման իմաստով (հանութագրման համար կիրառված ճշտության թույլատրելիության սահմանաչափ), ապա սխալները պետք է բաշխվեն սահմանը որոշող բոլոր կետերի միջև: Նոր չափումներ կատարելուց հետո դրանք կարող են փոխել կետերի տեղադիրքը:

Ավանդաբար չափագրողներն անկյուններ չափելու համար օգտագործում էին այնպիսի տեխնիկա, ինչպիսիք են աստրոբեյլները (астролябия) և թեոդոլիտները, իսկ

հեռավորությունները չափելու համար՝ ժապավեններ և հեռաչափեր: Այսօր դրանց փոխարինելու են եկել էլեկտրասօպտիկական տախետոմետրերը (նկ. 1.6):



Նկ. 1.6. Leica Viva TS11 էլեկտրոնային տախետոմետր

Էլեկտրոնային տախետոմետրերը ավտոմատ կերպով ներբեռնում են տվյալները, և դրանցից առավել արդիականները կարող են դաշտում ստեղծել վեկտորային կետ, գիծ և տարածք (մակերես)՝ այդպիսով տալով տվյալների ամբողջականության անմիջապես ստուգման հնարավորություն: Վերջին հարյուր տարվա ընթացքում չափագրման հիմնական սկզբունքները գրեթե չեն փոխվել, թեպետ նոր տեխնոլոգիաների կիրառման արդյունքում զգալիորեն բարելավվել են ճշտության և արդյունավետության մակարդակները: Սովորաբար չափագրման համար ներգրավված է երկու անձ. մեկը՝ կայանը աշխատեցնելու համար, մյուսը՝ չափագրվող օբյեկտի մոտ տեղադրվող արտացոլող պրիզման պահելու համար: Որոշ հեռակառավարվող համակարգերի դեպքում մեկ անձը կարող է վերահսկել և՛ կայանը, և՛ պրիզման:

Վերգետնյա չափագրումը շատ ժամանակատար և թանկ աշխատանք է, սակայն այն դեռևս կետերի՝ խիստ ճշգրիտ տեղադիրքը որոշելու լավագույն միջոցն է: Չափագրումն օգտագործվում է շինությունների, հողի, գույքի սահմանների, դիտահորերի, ինչպես նաև այլ օբյեկտների դեպքում, երբ անհրաժեշտ է տեղադիրքը ճշգրիտ որոշել: Այն նաև կիրառվում է որպես տվյալների հավաքագրման այլ

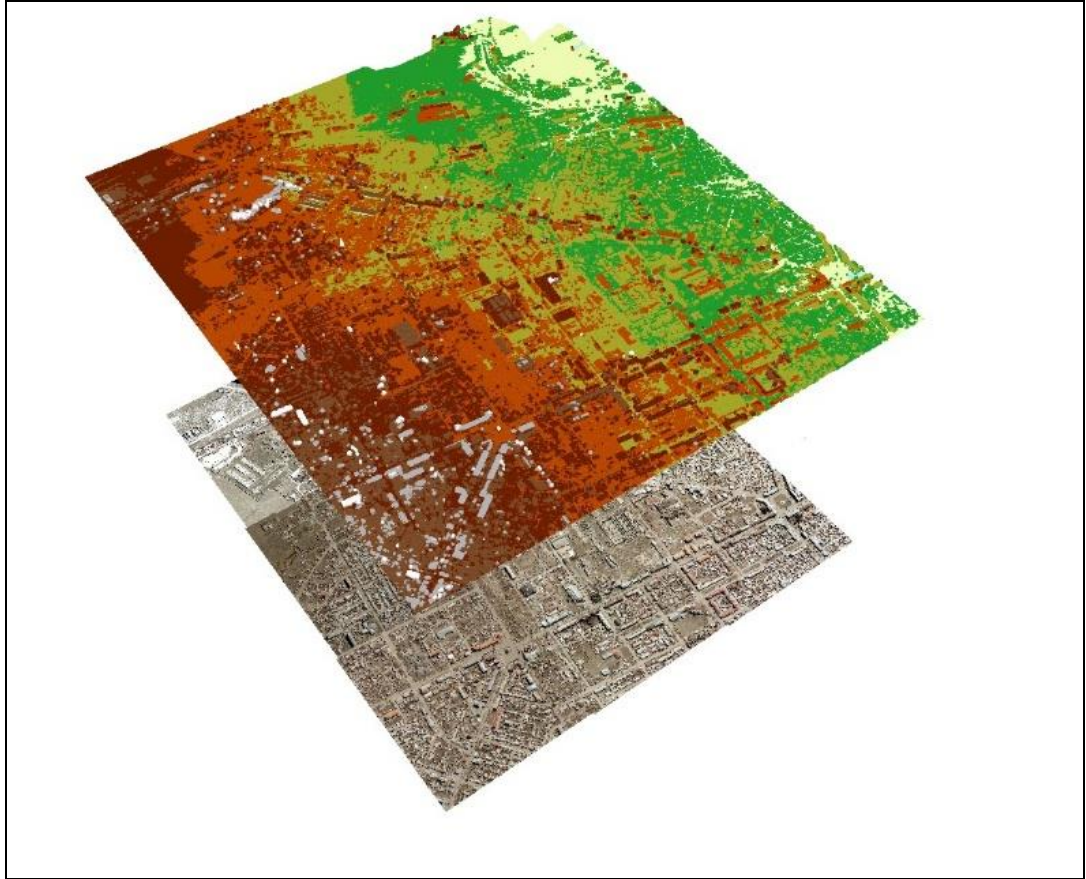
նախագծերի համար կապակցման կետեր ստանալու նպատակով: Օրինակ՝ ճշգրիտ, փոքր մասշտաբի աերոլուսանկարները և տիեզերանկարները հաճախակի կապակցվում են՝ օգտագործելով վերգետնյա չափագրման արդյունքում ստեղծված ճանաչման պլանաբարձունքային կետերը:

Լույսի հայտնաբերում և հեռավորության չափում (LIDAR- Light Identification Detection and Ranging)

Լույսի հայտնաբերում և հեռավորության չափում (այսուհետ՝ ԼՀՀՉ), կիրառվում է նաև ALSM տերմինը (շերտերի քարտեզագրում օդանավին կցված լազերով) արդի տեխնոլոգիա է, որում կիրառվում է տեսաներաժող և միջակայքեր որոշող լազեր՝ բարձր ճշտության տեղագրական չափումներ կատարելու նպատակով: Հանութագրման այս մեթոդը լայնորեն կիրառվում է տարածական տվյալներ ստանալու համար [38]: ԼՀՀՉ տեսաներաժիչը հեռահար չափում իրականացնող գործիք է, այսինքն՝ այն փոխանցում է էլեկտրամագնիսական ալիքներ և չափում է Երկրի մթնոլորտում կամ դրա մակերևույթին գտնվող օբյեկտներին հաղելուց հետո ընդունիչին հետ վերադարձված ալիքները: ԼՀՀՉ-ն օգտագործում է էլեկտրամագնիսական սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն, տեսանելի կամ ինֆրակարմիր հատվածների ալիքները: Տեսաներաժիչը սովորաբար տեղադրվում է ցածր բարձրության վրա թռչող օդանավի վրա, որը կահավորված է իներցիոն նավիգացիոն համակարգով և տեղադիրքը որոշող դիֆերենցիալ GPS-ով: ԼՀՀՉ տեսաներաժիչներով հնարավոր է խիստ մեծ ծավալի շատ մանրամասն տեղեկատվություն հավաքագրել (այսինքն՝ մեկ վայրկյանում 30000 կետ չափում՝ մոտավորապես 15սմ ճշտությամբ): ԼՀՀՉ տեսաներաժիչով հավաքագրված տվյալները կարելի է բնութագրել որպես կետերի ամպ, այսինքն՝ x, y, z արժեքներով անկախ կետերի բազմություն: Տվյալների սկզբնական չափումից հետո սովորաբար անհրաժեշտ է լինում մանրամասն մշակում՝ ծառերի շերտը, շենքերը և այլ անցանկալի օբյեկտները հեռացնելու, ինչպես նաև «բացառապես Երկրի մակերևույթի» կետերի բազմությունը ստանալու նպատակով սխալներն ուղղելու համար:

ԼՀՀՉ-ի տվյալների բազմությունը հաճախ վեկտորայնացվում է բարձրությունների թվային մոդելը ստանալու նպատակով, որը չափերով առավել փոքր է և ԵՏՀ-ում

աշխատելու տեսակետից ավելի հարմար: Նկար 1.7-ում բերված են տարածքի վերաբերյալ տվյալներ, որոնք ստացվել են ԼՀՀԶ-ով:



Նկ. 1.7. ԼՀՀԶ-ով ստացված տարածքի հափված

1.3.3. Աշխարհագրական երկրորդային տվյալների ստացում

Երկրորդային աղբյուրներից աշխարհագրական տվյալների ստացումը քարտեզներից, լուսանկարներից և այլ տպագիր փաստաթղթերից ռաստերային և վեկտորային ֆայլերի և տվյալների բազաների ստեղծման գործընթացն է: Ռաստերային տվյալների ստացման համար կիրառվում է տեսաներածումը: Վեկտորային տվյալների ստացման համար առավել լայնորեն կիրառվող մեթոդներն են՝ թվայնացումը, ստերեո-ֆոտոգրամետրիան և COGO-Coordinate Geometry (կոորդինատային երկրաչափություն այսուհետ՝ COGO) տվյալների մուտքագրումը:

Ռաստերային տվյալների ստացումը տեսաներածիչների միջոցով

Տեսաներածիչը տպագիր տվյալները թվայինի փոխակերպող սարքավորում է, որը

հաջորդական գծերով տեսաներաժում է քարտեզը կամ փաստաթուղթը և գրանցում տվյալների աղբյուրից գրանցված լույսի քանակությունը (նկ. 1.8):



Նկ. 1.8. Լայնաֆորմատ տեսաներաժիչ (սկաներ) [124]

Արտացոլված լույսի տարբերությունները սովորաբար վերաժվում են սևի և սպիտակի (պիքսելին մեկ բիտ) կամ մոխրագույն երանգների (8, 16 կամ 32 բիտեր): Գունավոր տեսաներաժիչները սովորաբար տվյալները գեներացնում են 8-բիտանոց կարմիր, կանաչ և կապույտ գույների միջակայքերում: Տեսաներաժիչների տարածական թույլատրելիությունը խիստ տարբեր է՝ սկսած շատ ցածր 200 dpi-ից (1մմ-ին 8 կետ) մինչև 2400 dpi (1մմ-ին 96 կետ) և ավելի: ԵՏՀ-ի համար կիրառվող տեսաներաժումը սովորաբար տատանվում է 400...900 dpi միջակայքում (մմ-ին 16...40 կետ): Կախված տեսաներաժիչի տեսակից և արտապատկերման պահանջվող մակարդակից՝ մեկ քարտեզի տեսաներաժումը կարող է տևել 30 վայրկյանից մինչև 30 րոպե և ավելի:

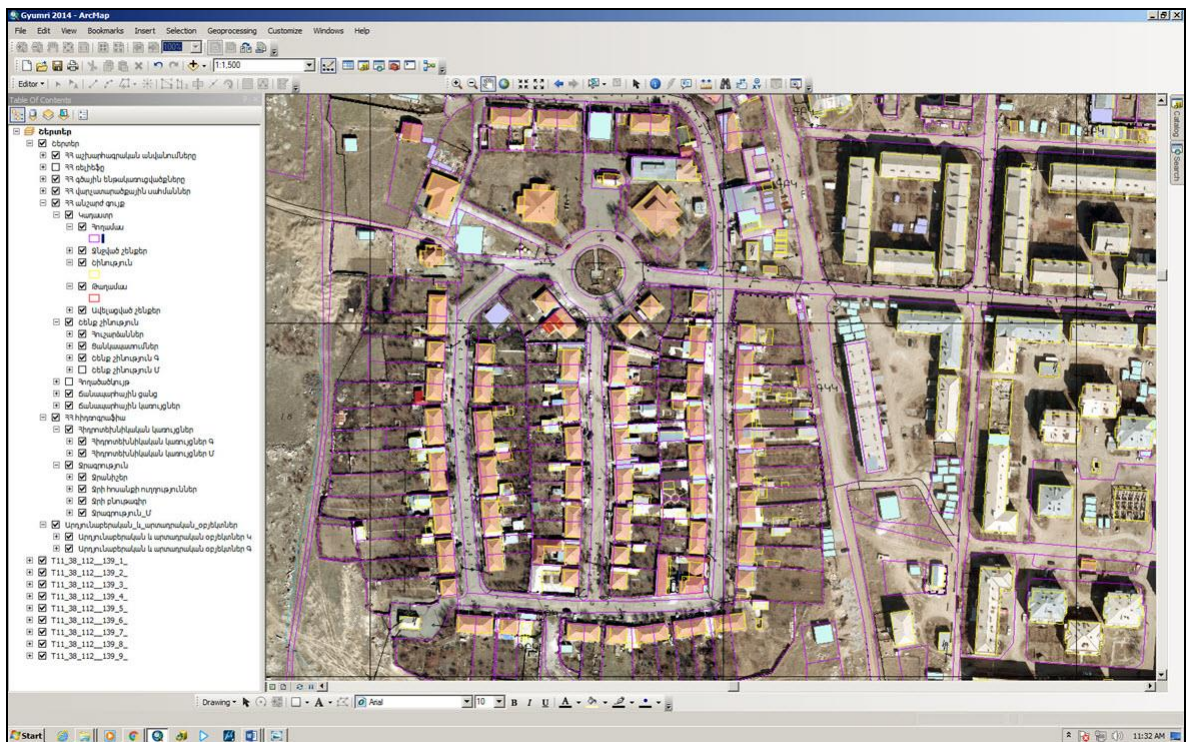
Տեսաներաժված քարտեզներն ու փաստաթղթերը լայնորեն կիրառվում են ԵՏՀ-ում որպես պահուստային քարտեզներ և տվյալների բազաներ:

ԵՏՀ-ում օգտագործելու նպատակով տպագիր նյութի տեսաներաձման երեք հիմնական պատճառ կա:

1) Փաստաթղթերը, օրինակ, ինչպիսիք են շինարարական նախագծերը, ուրվագծերը, սեփականության իրավունքի վկայականները և սարքավորումների լուսանկարները տեսաներաձվում են դրանց ֆիզիկական մաշվածքի ռիսկի նվազեցման, հասանելիության բարելավման, տվյալների ընդհանուր բազայի պահպանման և աշխարհագրական ինդեքսավորման նպատակներով (օրինակ՝ աշխարհագրական տարածքում շինարարական նախագիծը կարող է կցվել շինությանը) [101]:

2) Թղթային քարտեզները, աերոլուսանկարները և նկարները տեսաներաձվում և տարածական կապակցվում են, որպեսզի այլ տվյալների (մասնավորապես վեկտորային շերտերի) համար օգտագործվեն որպես աշխարհագրական հիմք: Ֆոնային պատկերների այս կարգի տարրական երկրատեղեկատվության կիրառումը շատ ընդունված է անշարժ գույքի կառավարման համակարգերում (նկ. 1.9):

3) Քարտեզների, նախկին աերոլուսանկարների և պատկերների տեսաներաձումը նախորդում է վեկտորայնացմանը [101], իսկ, երբեմն՝ տարածական վերլուծության սկիզբ կարող է լինել:



Նկ. 1.9. Աերոնկարից վեկտորային շերտերի (անշարժ գույքի շերտը) ստեղծման օրինակ

ԵՏՀ-ի շերտերի կապակցման համար քարտեզներ տեսաներաժեյիս 8 բիտանոց (մոխրագույնի 256 երանգ) առնվազն 400 ժրի արտապատկերման մակարդակով տեսաներաժիչը լավ ընտրություն է: Գունավոր աներոլուսանկարների դեպքում, եթե դրանք հետագայում պետք է մեկնաբանվեն և վերլուծվեն, գունավոր տեսաներաժիչը (8 բիտ յուրաքանչյուր գույնի համար) առնվազն 900 ժրի արտապատկերմամբ (մմ-ին 36 կետ) ավելի հարմար է: Փաստացի պետք է վերցնել այնքան ժրի, որ քարտեզի 0.1մմ-ը չգերազանցի, քանի որ քարտեզի թույլատրելիությունն ունի 0.1մմ սահմանային ճշտություն: Տեսաներաժիչով արտապատկերվող տվյալների որակը կախված է սկզբնական նյութի և տեսաներաժիչի սարքի որակից, ինչպես նաև տեսաներաժմանը նախորդած նախապատրաստական աշխատանքից (օրինակ՝ հիմնական բնութագրիչների վերագծում կամ արտապատկերման որակի բարձրացման նպատակով անցանկալի նշումների հեռացում):

Վեկտորային տվյալների ստեղծում

Երկրորդային վեկտորային տվյալների ստեղծումը ներառում է քարտեզների և աշխարհագրական տվյալների այլ աղբյուրների վեկտորային օբյեկտների թվայնացումը: Հիմնական մեթոդներն են ուղիղ հայացքով թվայնացումը և վեկտորայնացումը, ֆոտոգրամմետրիան և COGO տվյալների մուտքագրումը: Պատմականորեն թղթային աղբյուրներից ձեռքով թվայնացումը վեկտորային երկրորդային տվյալների ստացման հիմնական ձևն էր, սակայն այն ներկայում գրեթե ամբողջությամբ փոխարինվել է այլ, առավել ժամանակակից մեթոդներով:

Ուղիղ հայացքով թվայնացում և վեկտորայնացում

Քարտեզների տեսաներաժման հիմնական պատճառներից մեկը դրա օգտագործումն է վեկտորայնացման մեջ՝ ռաստերային տվյալներից վեկտորային փոխակերպման գործընթացում: Ռաստերային տվյալներից ընտրանքային կարգով վեկտորներ ստեղծելու ամենապարզ եղանակը համակարգչի էկրանին մկնիկի կամ թվայնացնող նշիչի օգնությամբ ձեռքով վեկտորային օբյեկտի թվայնացումն է: Այս մեթոդը կոչվում է ուղիղ հայացքով թվայնացում, քանի որ քարտեզն ուղղահայաց է, և այն կարելի է դիտել առանց գլուխը խոնարհելու [101]: Այն լայնորեն կիրառվում է օրինակ՝ հողակտորների, շինությունների և կոմունալ ենթակառուցվածքների դեպքում:

Վեկտորայնացումը ռաստերային տվյալներից վեկտորայինի փոխակերպման գործընթացն է: Հակառակը կոչվում է ռաստերայնացում:

Առաջնային աղբյուրներից, այնպիսիք, ինչպիսիք են տիեզերանկարները կամ աներոլուսանկարները, կամ երկրորդային աղբյուրներից, ինչպիսիք են քարտեզները կամ այլ փաստաթղթեր, ստացված ցանկացած տեսակի պատկեր կարող է օգտագործվել ուղիղ հայացքով թվայնացման և վեկտորայնացման դեպքում: Տեսաներաժված պատկերը ԵՏՀ-ի տվյալների բազայում ներբեռնելուց հետո մինչև թվայնացումն սկսելը պետք է տարածականորեն կապակցվի (երբեմն նաև որպես հոմանիշ օգտագործվում է գեոգրանցում տերմինը): Դա երկրաչափական փոխակերպման գործընթաց է, որի ընթացքում հայտնի ալգորիթմների օգնությամբ պատկերի կոորդինատները փոխակերպվում են տվյալների բազայի կոորդինատային համակարգի: Թե՛ պատկերի կոորդինատների, թե՛ տվյալների բազայի կոորդինատների դեպքում ալգորիթմները հիմնվում են ճշգրիտ որոշված առնվազն երեք կապակցման կետերի վրա: Երբ փոխակերպումը կատարված է, պատկերից հետագայում թվայնացված կոորդինատները կլինեն տվյալների բազայի կապակցված կոորդինատային համակարգում [101]:

Կետը, գիծը և պոլիգոնային օբյեկտները որոշող գազաթները ստացվում են՝ էկրանին կիրառելով կետային և շարունակական թվայնացման մեթոդները: Կետային թվայնացումը ենթադրում է նշիչի տեղադրում յուրաքանչյուր գազաթի վրա և գազաթի դիրքի գրանցման նշում: Շարունակական թվայնացման դեպքում այս գործընթացը մասամբ ավտոմատացվում է՝ հեռավորության կամ ժամանակային յուրաքանչյուր միջակայք հատելիս գազաթներ ավտոմատ հավաքագրելու միջոցով (օրինակ՝ յուրաքանչյուր 0,02 դյույմից (մատնաչափ) հետո (0,508մմ) կամ 0,25 վայրկյանը մեկ): Շարունակական թվայնացումն ավելի արագ մեթոդ է, սակայն դրա արդյունքում գեներացվում են բազմաթիվ ավելորդ կոորդինատներով կետեր, որոնք մեծացնում են ֆայլերի ծավալը:

Ավտոմատացված վեկտորայնացում կատարելու համար առավել արագ և համակարգված մոտեցում է փաթեթային կամ կիսաինտերակտիվ ռեժիմով համակարգչային ծրագրի կիրառումը: Փաթեթային վեկտորայնացման դեպքում մեկ

գործողությամբ ամբողջական ռաստերային ֆայլը վերածվում է վեկտորային օբյեկտների: Վեկտորային օբյեկտները ստեղծվում են սկզբնական պիքսելային արժեքներից պարզ ուղիղ գծեր կառուցող (սպագետտի) ծրագրային ալգորիթմների օգնությամբ: Այս գծերն այնուհետև կարելի է մշակել՝ տոպոլոգիապես ճշգրիտ պոլիգոններ ստանալու նպատակով: Արդի համակարգչային տեխնիկայի և ծրագրային լուծումների կիրառմամբ սովորական քարտեզի թվայնացումը կարող է ընդամենը մի քանի րոպե տևել [101, 93]:

Ցավոք, փաթեթային վեկտորայնացման ծրագրային ապահովումը հեռու է կատարյալ լինելուց, և սխալների մաքրման համար սովորաբար վեկտորայնացումից հետո խմբագրական զգալի աշխատանք է պահանջվում: Վեկտորների մշակման մեծ ծավալի աշխատանքից խուսափելու համար ավելի արդյունավետ է վեկտորայնացումը սկսելուց առաջ սկզբնական ռաստերային ֆայլի վրա որոշ մշակման աշխատանքներ կատարել, որպեսզի վեկտորայնացման գործընթացին խանգարող անցանկալի խոտանը հեռացվի: Օրինակ՝ գծերի հետ հատվող տեքստը պետք է ջնջվի, կետագծերը պետք է հաստացվեն: Վեկտորայնացումից հետո սովորաբար վեկտորային օբյեկտների համար ստեղծվում են տոպոլոգիական ստուգման համակարգեր: Այս գործընթացի ժամանակ ևս կարող են բացահայտվել նախկինում չնկատված սխալներ, որոնց համար լրացուցիչ խմբագրական աշխատանք է պահանջվում:

Փաթեթային վեկտորայնացումը շատ հարմար է պարզ երկմակարդակ քարտեզների դեպքում, օրինակ՝ հորիզոնականներ, մայրուղիներ և այլ շերտեր: Ավելի բարդ պատկերների և քարտեզների դեպքում, որտեղ ընտրանքային վեկտորայնացում է անհրաժեշտ (օրինակ՝ տեղագրական քարտեզներից էլեկտրական հաղորդիչների և սարքավորումների, ջրատարների թվայնացում), ինտերակտիվ թվայնացումն (այսպես կոչված կիսաավտոմատ թվայնացում, գծի ուղղությամբ) առավել նախընտրելի է: Ինտերակտիվ վեկտորայնացման դեպքում թվայնացումն ավտոմատացնելու նպատակով ծրագրային լուծում է կիրառվում: Օպերատորը էկրանին նշիչով նշում է պիքսելը, հաջորդական գծի ուղղությունը, և ծրագիրն ավտոմատ թվայնացնում է գծերը: Կետերի խտությունը (ընդհանրացման մակարդակ), չդիտարկվող ճեղքվածքների չափը (գծի վրա դատարկ պիքսելները) վերահսկելը, ինչպես նաև

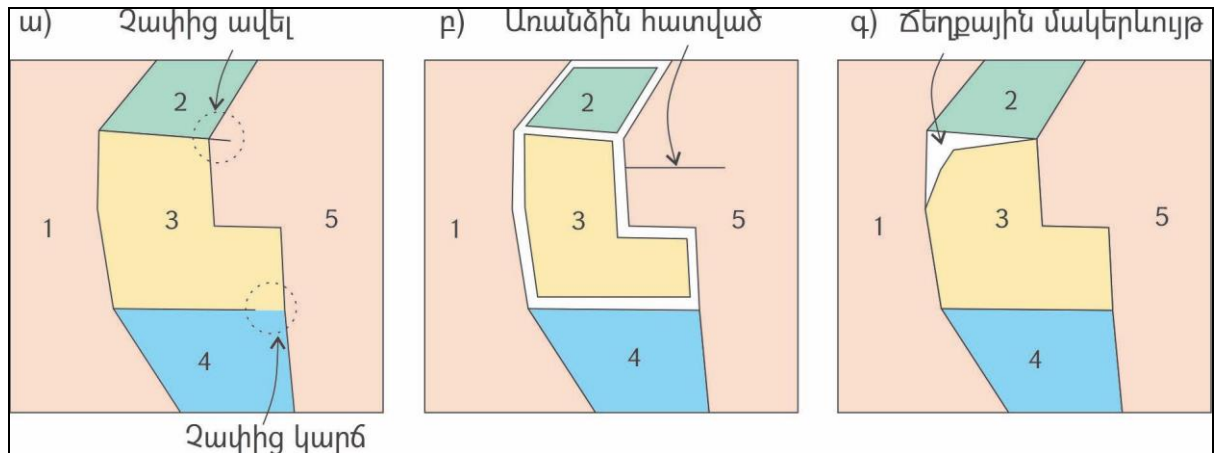
հանգույցներին հասնելիս օպերատորի միջամտության համար թվայնացումը դադարեցնելը կամ մշտապես նշված ուղղությամբ շարունակելը (հիմնականում համակարգերում պահանջվում է, որ պոլիգոնները կառուցվեն ժամացույցի սլաքի շարժման ուղղությամբ կամ հակառակ ուղղությամբ) ընտրելու համար կարելի է բազմաթիվ կարգավորումներ կիրառել: Ինտերակտիվ վեկտորայնացումը դեռևս բավական աշխատատար է, սակայն այն անհամեմատ առավել բարձր արտադրողականություն է ապահովում, քան ձեռքով կամ ուղիղ հայացքով թվայնացումը: Դրա արդյունքում գեներացվում են բարձրորակ տվյալներ, քանի որ համակարգչային ծրագրով գծերն ավելի ճշգրիտ և համադրելի են, քան մարդու գծածները: Վերոնշյալ պատճառներով մասնագիտական տվյալների ստացման դեպքում վեկտորայնացումը նախընտրելի է, ձեռքով թվայնացումից:

Վեկտորայնացման կամ թվայնացման սխալը: Ինչպես և ցանկացած աշխարհագրական գործընթացի դեպքում, տվյալների ստացումը կարող է ուղեկցվել սխալներով: Քանի որ թվայնացումն աշխատատար, հետևաբար սխալների ենթակա գործընթաց է, այն կարող է չափման սխալների աղբյուր դառնալ, օրինակ՝ երբ օպերատորը սխալ է դիրքադրում նշիչը կամ չի գրանցում գծերի սեգմենտները: Նկար 1.10.-ում ներկայացված են թվայնացման գործընթացում մարդկային գործոնի հետևանքով սխալների հաճախ հանդիպող օրինակներից մի քանիսը: Դրանք են՝ գծերի ոչ ճշգրիտ հատումներ, երբ գծերն անհրաժեշտ չափից ավելի երկար են կամ՝ կարճ (նկ. 1.10ա), մեկ կամ մի քանի գծերի կամ բնութագրող տվյալների բացակայությամբ գծված տոպոլոգիապես ոչ ճշգրիտ պոլիգոններ (նկ. 1.10բ) և ճեղքային մակերևույթներ, երբ հարակից պոլիգոնների սահմանի բազմակի թվայնացումն առաջացրել է լրացուցիչ պոլիգոններ (նկ. 1.10գ):

ԵՏՀ-ի ծրագրային փաթեթների մեծամասնությունը պարունակում է ստանդարտ ֆունկցիաներ, որոնց կիրառմամբ կարելի է վերականգնել տվյալների ամբողջականությունը և վերացնել հանութագրման ակնհայտ կամ աննշան սխալները: Այս գործողություններն ավելի արդյունավետ է կատարել թվայնացումից անմիջապես հետո, որպեսզի բացթողումները հեշտությամբ ճշտվեն [55]: Տվյալների մաքրման գործողությունների համար սահմանային արժեքների ներմուծումը բարձր ճշգրտություն

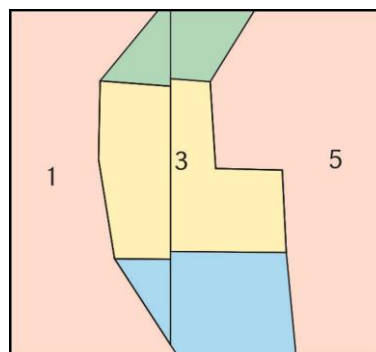
է պահանջում, հակառակ պարագայում դրանց արդյունքում իրական բնութագրիչները կարող են փոխվել, ինչպես ցուցադրված է նկ. 1.10-ի ա օրինակում:

Թվայնացման բազմաթիվ սխալներ կարող են շտկվել համապատասխան ծրագրային փաթեթի կիրառմամբ:



Նկ. 1.10. Թվայնացման ժամանակ մարդկային սխալների հաճախ հանդիպող օրինակներ

Խնդիրների մեկ այլ տեսակ առաջանում է, երբ համադրվում են հարակից քարտեզների թվայնացման արդյունքները: Թղթային քարտեզների համադրումը դրանցում ուղղման ենթակա սխալների առկայությամբ առաջացնում է այնպիսի անհամապատասխանություններ, ինչպիսիք պատկերված են նկար 1.11-ում:



Նկ. 1.11. Քարտեզների շեղումների անհամապատասխանության օրինակ

Ռետինե ծածկույթը (Rubber sheeting) տերմին է, որով նկարագրվում է սխալների ուղղումն այն ենթադրությամբ, որ սխալների միջև կա բարձր մակարդակի տարաձևական ավտոկոռելյացիա: Եթե սխալների տարաձևական ավտոկոռելյացիան լավ

է արտահայտված, օրինակ՝ մինչև x տարածությունը, ապա ռետինով մաքրման մեթոդն առնվազն մասամբ արդյունավետորեն կհեռացնի դրանք, այն պայմանով, որ հսկիչ կետերը x -ից փոքր տարածության վրա են գտնվում: Նույն պատճառով բնութագրիչների այն պատկերները, որոնք x -ից լայնությամբ փոքր են, ավելի փոքր աղավաղման մակարդակ կունենան, իսկ շատ ընդարձակ օբյեկտները բավական կաղավաղվեն: Տեղանքի մակերեսների հաշվման կամ այլ երկրաչափ գործողությունների արդյունքները հիմնված են միայն հարաբերական տեղադիրքի վրա, դրանք ճշգրիտ են փոքր տեղամասերի դեպքում, բայց բնութագրիչի չափերի աճին զուգընթաց ահռելի ծավալների կարող են հասնել: Կարևոր է, որ ԵՏՀ-ի օգտագործողն իմանա, թե որ գործողություններն են կախված հարաբերական դիրքից, իսկ որոնք՝ հեռավորությունից, կամ որտեղ է բացարձակ աշխարհագրական դիրքը (իհարկե բացարձակ բառը պարզապես նշանակում է հարաբերական Երկրի մակերևույթին, որը սահմանվում է հասարակածով և Գրինվիչի միջօրեականով կամ հարաբերական չափազանց երկար հեռավորության): Նմանատիպ ընթացակարգերով և խնդիրներով ուղեկցվում է նաև ռաստերային տվյալների բազաների ճշգրտումը, լինեն դրանք թղթային քարտեզի տեսաներածմամբ ստացված պատկերներ, թե՛ Երկրի անհարթ մակերևույթի արբանյակային դիտարկումներ:

Ֆոտոգրամետրիական մեթոդ

Ֆոտոգրամետրիան նկարների, աերոլուսանկարների և պատկերների հիման վրա չափումներ կատարելու վերաբերյալ գիտություն ու տեխնոլոգիա է: Չնայած նեղ իմաստով այն վերաբերում է մեկ աերոլուսանկարից երկչափ չափում կատարելուն, ներկայումս ԵՏՀ-երի լուսանկարների և պատկերների ստերեոզուգերից ածանցված մոդելներով գրեթե մշտապես ստացվում են 2,5D և 3D չափումներ: Աերոլուսանկարների դեպքում յուրաքանչյուր «թռիչքային» ուղեգծի երկայնքով սովորաբար լինում է 60% ծածկվածություն, իսկ «թռիչքային» ուղեգծերի միջև 30% ծածկվածություն: ԵՀՀ իրականացնող արբանյակների դեպքում նմանատիպ ֆորմատ է կիրառվում: Տվյալ աերոլուսանկարի ընդգրկվածության չափով որոշվում է այն տարածքը, որի համար կարող է եռաչափ մոդել կառուցվել [47, 101]:

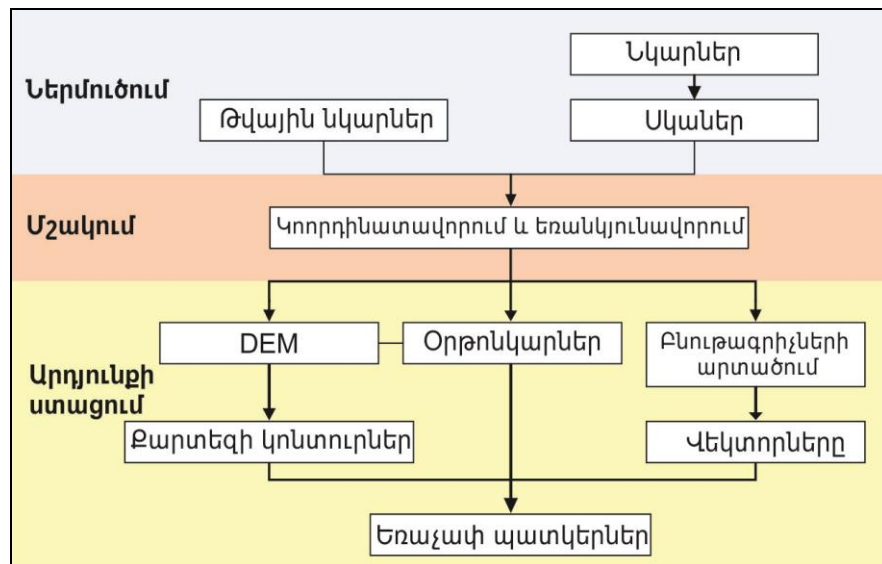
Ֆոտոգրամետրիան կիրառվում է նկարներից և այլ պատկերային աղբյուրներից չափումներ ստանալու նպատակով:

Ըստ մոդելի, Երկրի լավ կապակցված կոորդինատներ ստանալու համար անհրաժեշտ է լուսանկարները գեոկապակցել հսկիչ կետերի միջոցով: Հսկիչ կետերը կարող են որոշվել վերգետնյա չափումներով կամ էլ ներկայումս՝ սովորաբար GPS ընդունիչներով:

Չափումները ստացվում են համընկնող պատկերների զույգը ստերեոպլոտերով մշակելու միջոցով: Դրանք կառուցում են մոդելը և հնարավորություն են տալիս ստանալ, խմբագրել, պահպանել և գծել եռաչափ չափումները: Ստերեոպլոտերներն անցել են զարգացման երեք հիմնական շրջան՝ անալոգ (օպտիկական), վերլուծական և թվային: Մեխանիկական անալոգ սարքավորումներն այսօր հազվադեպ են կիրառվում, մինչդեռ ավելի հաճախ հանդիպում են վերլուծականը (մեխանիկական և թվային տարբերակի համակցում) և թվայինը (ամբողջությամբ հիմնված համակարգչի վրա): Ամենայն հավանականությամբ թվային (ծրագրային) ֆոտոգրամետրիան վերջիվերջո ամբողջությամբ կփոխարինի մեխանիկական սարքավորումներին:

Ստերեոմոդելները դիտելու բազմաթիվ ճանապարհներ կան՝ ներառյալ սովորական ստերեոսկոպով էկրանը մասնատված դիտելը և հատուկ ակնոցի կիրառմամբ կարմիր/կանաչ էկրանը կամ բևեռացված լույսը դիտարկելը: Եռաչափ նշիչը x, y, z հարթություններով շարժելու համար ֆոտոգրամետրիայի համակարգերում առաջարկվում են ձեռքի՝ ազատորեն շարժվող մեխանիզմներ, ձեռքի անիվներ և սկավառակներ (դիսկեր) և եռաչափ մկնիկ: Եռաչափ մոդելներից վեկտորային օբյեկտներ ստանալու հնարավորություններն ուղղակիորեն համանման են ավելի վաղ նկարագրված ձեռքով թվայնացման տարբերակներին, դրանք են՝ փաթեթային, ինտերակտիվ և ձեռքով: Այդուհանդերձ, ակնհայտ տարբերությունը z (բարձրության) արժեքը ստանալու պահանջն է:

Նկար 1.12-ում նկարագրված է թվային ֆոտոգրամետրիայի աշխատանքների ընթացքի տիպային մոդելը՝ կառուցված Վինսենթ Տաոյի աշխատանքի հիման վրա [101]:



Նկ. 1.12. Թվային ֆոտոգրամետրիայի աշխատանքների ընթացքի տիպային մոդելի սխեման [101]

Թվային ֆոտոգրամետրիական աշխատանքների հաջորդականությունը բաղկացած է երեք հիմնական մասից՝ տվյալների ներմուծում, մշակում և արդյունքի ստացում: Տվյալները կարող են ստացվել ուղղակիորեն սենսորների միջոցով կամ երկրորդային աղբյուրների տեսաներաձմամբ: Կոորդինատավորումը (կոդմնորոշումը) և եռանկյունավորումը ֆոտոգրամետրիական եղանակով մշակման աշխատանքների հիմքն են: Կոորդինատավորումն աշխարհագրական օբյեկտները նկարագրող եռաչափ կոորդինատներն արտածելու և դիտելու համար ստերեո մոդելի կառուցման գործընթացն է: Եռանկյունավորումը (նաև կոչվում է բլոկներով ճշգրտում) կիրառվում է պատկերների խումբը մեկ մոդելում հավաքելու նպատակով, որպեսզի ընդարձակ տեղանքների վերաբերյալ հավաքագրվի ճշգրիտ և համադրելի տեղեկատվություն:

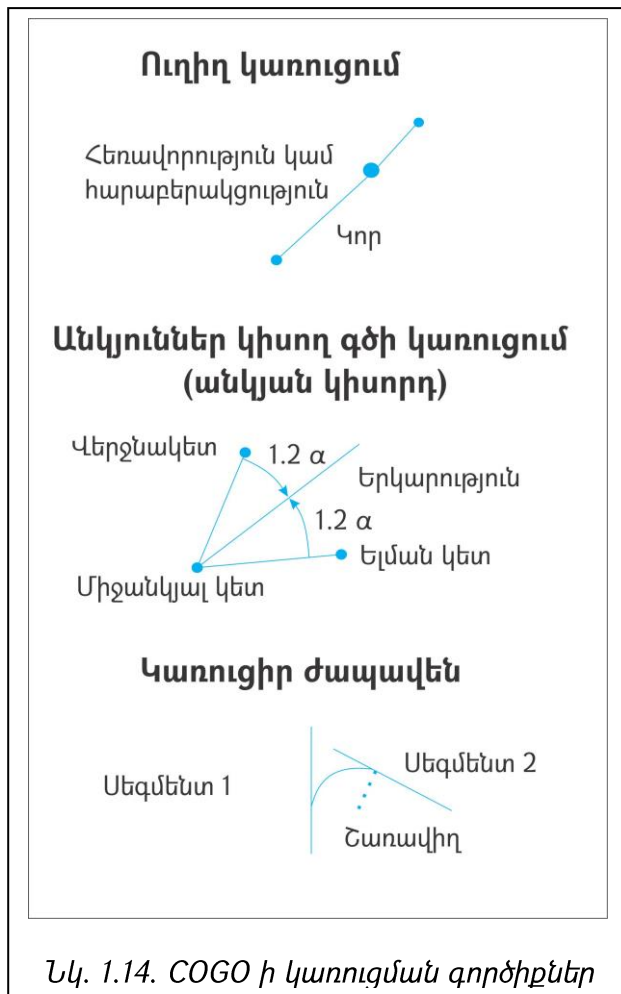
Ֆոտոգրամետրիայի օգնությամբ ստեղծվում է մի քանի կարևոր արդյունք, ներառյալ՝ բարձրությունների թվային մոդելները (DEM), հորիզոնականները, օրթոնկարները, վեկտորային բնութագրիչները և եռաչափ պատկերները: DEM-եր՝ բարձրությունների արժեքների կանոնավոր շերտերը, ստացվում է ստերեոպատկերների զույգերը հսկիչ կետերի բազմության հետ համադրելու միջոցով: Երբ DEM-ը կառուցված է, հարաբերականորեն պարզ կերպով հնարավոր են ալգորիթմների օգնությամբ ստանալ հորիզոնականները: Օրթոֆոտոնկարները մշակված տեղանքի պատկերներ են ճշգրիտ գեոդեզիական հիմքի վրա: Դրանք շատ կիրառելի դարձան՝ շնորհիվ ստացման համեմատաբար ցածր ծախսատարության

(տեղագրական քարտեզների համեմատությամբ) և մեկնաբանման պարզության, բացառությամբ այն դեպքերի, երբ առկա են բարձր շենքեր և տեղագրական այլ զգալի բնութագրիչներ: Դրանք կարող են նաև ճշգրիտ աղբյուր լինել ուղիղ հայացքով թվայնացման համար: Վեկտորային բնութագրիչների արտածումը զարգացման փուլում է, և դեռևս չկան ամբողջապես ավտոմատացված լայնորեն կիրառվող մեթոդներ: Ամենից հաջողված մեթոդներում կիրառվում է սպեկտրային վերլուծության, ենթատեքստի, ձևի, հեռավորության և նման այլ պարամետրեր որոշող տարածական կանոնների համադրությունը: Վերջում միացնելով վեկտորային բնութագրիչները օրթոֆոտոնկարների և DEM-ի հետ՝ կարելի է ստանալ եռաչափ պատկերը (նկ. 1.13):

Ամփոփելով պետք է նշել, որ ֆոտոգրամետրիան տվյալների ստացման ծախսատարության իմաստով բավական արդյունավետ մեթոդ է, որը, երբեմն, դիտարկվող տեղանքի վերաբերյալ մանրամասն տեղագրական տվյալներ ստանալու միակ գործնական տարբերակն է [43]: Մեթոդի բարդության և սարքավորումների թանկության պատճառով տվյալների առաջնային ստացման նախագծերում հավաքագրող կազմակերպությունների կողմից սահմանափակվել է դրա կիրառումը:



Նկ. 1.13. Սփոկհոլմի Տեխնոլոգիական Թագավորական Համալսարանի եռաչափ պատկերը



COGO տվյալների ներմուծում

COGO-ն, որը ինչպես ավելի վաղ նշվել է, կոորդինատային երկրաչափություն տերմինի հապավումն է, աշխարհագրական տվյալների ստացման և ներկայացման մեթոդաբանությունը: Օբյեկտի յուրաքանչյուր մասը որոշելու համար COGO-ում օգտագործվում են բնորոշող կետեր և հեռավորություններ:

Նկար 1.14-ում ներկայացված է, թե ինչպես COGO-ի գործիքների կիրառմամբ կարելի է ստանալ հողակտորի պարամետրերը, հետո դրանք վերածել տոպոլոգիապես ճշգրիտ պոլիգոնների: Նկար 1.14-ում

բերված է COGO օբյեկտի կառուցման գործիքակազմը: *Ուղիղ կառուցում* գործիքով կորի վրա կետ է դրվում ըստ կորի երկարության: *Անկյան կիսորդ* կառուցող գործիքով գծվում է մի գիծ, որը որոշվում է առաջին, վերջին և միջանկյալ կետերով և նշված երկարությամբ: *Կառուցիր ժապավեն* գործիքով ստեղծվում է այդ երկու սեգմենտներին շոշափող և որոշակի շառավիղով աղեղ:

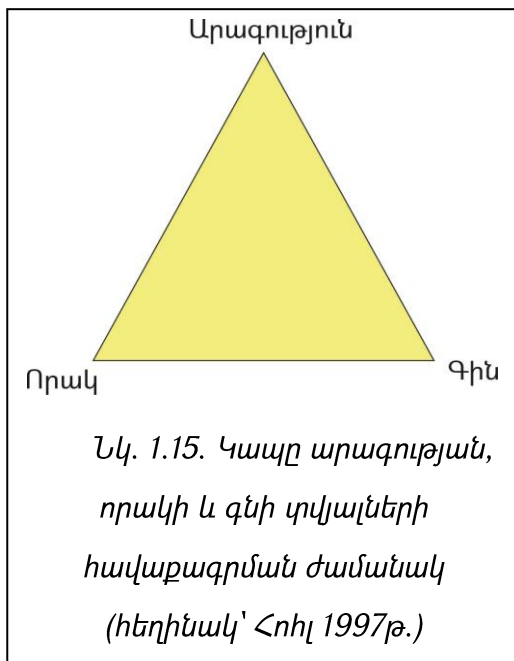
COGO համակարգը լայնորեն կիրառվում է Հյուսիսային Ամերիկայում հողերի և հողակտորների գրանցման համար (նաև կոչվում են լոտեր): Կոորդինատները ստացվում են COGO չափումների երկչափ փոխակերպման միջոցով (հիմնակետերն ու հեռավորությունները վերածվում են x և y կոորդինատների): Թեև որոշ նախագծերում COGO-ով ստացված տվյալներն օգտագործվում են որպես առաջնային աղբյուր, ավելի հաճախ թղթային քարտեզներից և փաստաթղթերից երկրորդային չափումներ են հավաքագրվում: Տվյալների աղբյուրները կարող են լինել իրավաբանական

նկարագրությունների, չափումների արդյունքների, տարածական քարտեզի (բնակելի գույքի դեպքում) կամ նմանատիպ փաստաթղթերի տեսքով:

COGO-ն վեկտորային տվյալների կառուցվածք է և տվյալների մուտքագրման մեթոդ: COGO տվյալները բարձր ճշգրտությամբ չափումներ են և հաճախ հողակտորների որոշման համար իրավաբանորեն ընդունելի միակ տարբերակը: Չափումները սովորաբար շատ մանրամասն են, և տվյալների ստացումը հաճախ ժամանակատար է: Ավելին, տվյալներում սովորաբար հանդիպող անճշտությունները պետք է ձեռքով ուղղվեն բարձր որակավորում ունեցող մասնագետների կողմից:

1.3.4. Տվյալների հավաքագրման նախագծի կառավարումը

Տվյալների հավաքագրման դեպքում յուրաքանչյուր ԵՏՀ-ի նախագծի հիմնական սկզբունքների մեծամասնությունը կիրառելի է: Դրանք են՝ հստակ ձևակերպված ծրագրի առկայությունը, համարժեք պաշարները, համապատասխան ֆինանսավորումը և իրականացման ժամանակացույցը: Տվյալների հավաքագրման յուրաքանչյուր նախագիծ բնորոշվում է որակի, արժեքի և կատարման արագության փոխզիջմամբ [13]:



Բարձրորակ տվյալների արագ հավաքագրումը հնարավոր է, սակայն այն շատ ծախսատար է: Եթե գինը որոշիչ է, ապա ավելի երկար ժամանակ կպահանջվի ավելի ցածր որակի տվյալներ հավաքագրելու համար (նկ. 1.15):

ԵՏՀ-ի տվյալների հավաքագրման նախագծերը կարող են արագ իրականացվել կամ երկար ժամանակ տևել: Նախագծի կառավարողների հիմնական որոշումը կապված է հավաքագրումն աստիճանաբար կամ խիստ արագ իրականացվելու հարցի հետ: Տվյալների

հավաքագրման նախագիծն աստիճանական հավաքագրման դեպքում տրոհվում է ավելի հեշտ կառավարելի փոքր ենթանախագծերի: Դրա արդյունքում տվյալների

հավաքագրումը կարող է իրականացվել ռեսուրսների տարեկան օգտագործման և ֆինանսավորման ավելի ցածր մակարդակով (թեև ընդհանուր նախագծի ռեսուրսների պահանջը կարող է ավելի բարձր լինել): Դա հաջող մոտեցում է անփորձ կազմակերպությունների դեպքում, որոնք առաջին անգամ են ձեռնարկել տվյալների հավաքագրման նախագծի իրականացումը, որովհետև նրանք ունեն նախագծի ընթացքին զուգահեռ սովորելու և հարմարվելու հնարավորություն: Միաժամանակ, երկարատև նախագծերի դեպքում առկա է անձնակազմի արտահոսքի և հոգնածության, ինչպես նաև տվյալների, տեխնոլոգիաների և կազմակերպության առաջնահերթությունների փոփոխությունների ռիսկ:

Յուրաքանչյուր մոտեցման ժամանակ, ուսումնասիրվող նյութի մի մասի և տվյալների որոշ տեսակների վերաբերյալ փորձնական նախագծի իրականացումը անգնահատելի է: Փորձնական նախագծի ընթացքում կարող են բացահայտվել աշխատանքային գործընթացին, տվյալների բազայի կառուցվածքին, անձնակազմին և սարքավորումներին վերաբերող խնդիրներ: Փորձնական նախագծի ընթացքում կարող են փորձարկվել սարքավորումները և որակի հսկողության ընթացակարգեր մշակվել: Բազմաթիվ նախագծերի ընթացքում համակարգչային տեխնիկայի և ծրագրային փաթեթի ընդունելի լինելու փորձարկումների, ինչպես նաև ծրագրային փաթեթի հարմարեցումը դյուրացնելու համար կարող է փորձնական տվյալների բազա պահանջվել: Կարևոր է, որ նախագծի կառավարողները պատրաստ լինեն փորձնական նախագծի ընթացքում հավաքագրված բոլոր տվյալներից հրաժարվելուն, որպեսզի հիմնական նախագիծն ընթանա առանց սահմանափակումների և խնդիրների:

Մեկ այլ կարևոր որոշում էլ վերաբերում է այն հարցին, արդյոք տվյալների հավաքագրումը (հանութագրումը) պետք է կատարվի նախագծում, թե օգտվի արտաքին աղբյուրներից: Հետզհետե ավելի շատանում են այն դեպքերը, երբ աշխարհագրական տվյալների հավաքագրումը վստահվում է մասնագիտացված կազմակերպություններին, որոնք սովորաբար այդ աշխատանքն իրականացնում են աշխատուժի ցածր ինքնարժեք ունեցող երկրներում, օրինակ՝ Հնդկաստան, Թայլանդ և Վիետնամ: Այս որոշումը պայմանավորող երեք գործոններն են՝ ֆինանսական ռեսուրսները, որակը և ժամանակը: Տվյալների հավաքագրման մասնագիտացված

արտաքին գործակալությունները հաճախ կարող են աշխատանքը կատարել ավելի արագ, մատչելի և բարձր որակով, սակայն դա կարող է հնարավոր չլինել արտաքին կազմակերպություններին կանխիկով վճարման անհրաժեշտության պատճառով: Կարճաժամկետ հատվածում նախագծի արժեքը, որակը և ժամանակը հիմնական գործոններն են, սակայն ժամանակի ընթացքում արտաքին խմբերից կախվածությունը կարող է խնդիր դառնալ:

1.4. Ավանդական և թվային քարտեզների տարբերությունները

Քարտեզագրությունը քարտեզների ուսումնասիրման, ստեղծման և օգտագործման հետ կապված գիտական, տեխնիկական և արտադրական գործունեության ընթացքում ծագող հարաբերությունների ոլորտ է [6]:

Քարտեզը տեղանքի փոքրացված մոդելն է՝ կառուցված քարտեզագրական պրոեկցիայում, պայմանական նշաններով և մասշտաբով արտապատկերված թղթի վրա: Քարտեզի ստեղծման ժամանակ անհրաժեշտ է առանձնացնել օբյեկտներ ըստ շերտերի (կամուրջներ, եկեղեցի, երկաթուղի) և ներդնել պայմանական նշաններ՝ տարբեր դասերի առանձնացած օբյեկտների համար [48]:

Արևմտյան Եվրոպայի երկրներում մոտ կապիտալիստական հարաբերությունների զարգացման ժամանակ առաջացավ ավելի ճիշտ հանութագրված քարտեզներ ունենալու անհրաժեշտություն: Տասնութերորդ դարի վերջում աստղագետ Կասինին Ֆրանսիայի տարածքի համար ստեղծեց գեոդեզիական հիմքը՝ տեղագրական քարտեզների համար օգտագործելով եռանկյունավորման եղանակը: Այս հիմքի վրա սկսվեց տեղագրական քարտեզների ստեղծումը ռազմական նպատակների համար [50]:

Տեղագրական քարտեզը ցույց է տալիս տարածքի իրական պատկերը՝ եզրագծերը, առանձնացված բնական և արհեստական օբյեկտները Երկրի մակերևույթի վրա:

Տեղագրական քարտեզը հաճախ հիմք է դառնում լրացուցիչ տեղեկատվություն առանձնացնելու համար: Տեղագրական քարտեզների վրա ցույց են տրվում հորիզոնականները, ճանապարհները, ցանկապատերը և ուրիշ գլխավոր օբյեկտներ:

Այսօրվա քարտեզագրությունը դինամիկ զարգացող ոլորտ է, և այն ամբողջությամբ թվային է: Քարտեզագրության համար անհրաժեշտ է օգտագործել քարտեզների նոր տեսքեր՝ թվային և էլեկտրոնային, որոնք ստեղծվում են ավտոմատացված քարտեզագրական համակարգերի (ԱՔՀ) և երկրատեղեկատվական համակարգերի օգնությամբ:

Թվային քարտեզը տեղանքի տարածքի թվային մոդելն է, որը ստեղծվել է պայմանական նշաններով հաստատված օբյեկտների՝ էկրանի վրա տեսողական արտապատկերման համար, որը ձևավորվել է քարտեզագրության հիմնական օրենքների հենքի վրա՝ քարտեզների համար ընդունված պրոյեկցիայում, կոորդինատական համակարգում՝ իր ճշտությամբ և բովանդակությամբ համապատասխանելով որոշակի մասշտաբի քարտեզի [48]:

Էլեկտրոնային քարտեզը վեկտորական կամ ռաստերային քարտեզ է՝ կազմավորվող մեքենայական կրիչների վրա (օպտիկական սկավառակի վրա) ծրագրային և տեխնիկական եղանակներով օգտագործման հետ ընդունված պրոեկցիայում, կոորդինատների համակարգում և բարձրություններում, պայմանական նշաններով՝ նախատեսված նկարագրման վերլուծության և մոդելավորման համար, նաև լուծման տեղեկատվական և հաշվարկային խնդիրների համար տեղանքի և իրադրության տվյալներով:

Պահանջարկը թեմատիկ էլեկտրոնային քարտեզների պայմանավորված է հետևյալ գործոններով.

ա) ֆունկցիոնալ հնարավորություններով, ծրագրային և տեխնիկական եղանակների տեսողական (վիզուալիզացիայի) քարտեզագրական պատկերումներով:

բ) թեմատիկ քարտեզների պայմանական նշանների ունիֆիկացվածության բացակայությամբ (ի տարբերություն տեղագրական քարտեզների):

ԳԼՈՒԽ 2

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԲԱԶԱՅԻՆ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՀԻՄՔԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

2.1. Իրավիճակի վերլուծություն

Զարգացող տեղեկատվական և հեռահաղորդակցական տեխնոլոգիաները հանրային կյանքում ներդրմանը զուգընթաց պետական կառավարման մարմիններն սկսել են ավելի հաճախ օգտագործել դրանց հնարավորություններն իրենց գործունեության ոլորտի կառավարման արդյունավետության և հանրությանը մատուցվող ծառայությունների որակի բարձրացման համար:

Ժամանակակից տեղեկատվական հասարակությունում պետական կառավարման մարմինների կողմից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների օգտագործումը դառնում է անհրաժեշտ պայման հանրության սպասելիքների ու պահանջների, ինչպես նաև արդյունավետ պետական կառավարում ապահովելու համար:

Ներկայումս զարգացած երկրներում երկրատեղեկատվական տեխնոլոգիաները և համակարգերը լայն տարածում են ստացել՝ որպես համակողմանի ինտեգրված տեղեկատվատեխնոլոգիական արտադրանք [52]:

Հայաստանի Հանրապետությունում ներկայումս այդ համակարգը կիրառվում է ոչ թե պետական մակարդակով, այլ մասնավոր ոլորտի որոշ խնդիրներ լուծելու համար: Սակայն Հայաստանի Հանրապետությունում բացակայում են արդի պայմանները բավարարող միասնական, ընդհանուր տեղեկատվության կառուցվածքի հիմնական մաս հանդիսացող ԵՏՀ-եր, որոնք անհրաժեշտ են պետական տարածքային, ճյուղային կառավարման և ՏԻՄ-ին, իրենց ենթակայության տակ գտնվող տարածքների, կազմակերպությունների, պաշարների արդյունավետ կառավարման խնդիրները լուծելու համար:

Այդ նպատակով Հայաստանի Հանրապետությունում 1998-2004 թթ. իրականացվել են կադաստրային քարտեզագրման, օդանկարահանման և տիեզերանկարահանման, աշխարհագրական օբյեկտների հաշվառման ու գրանցման, Հայաստանի

Հանրապետության համայնքների վարչական սահմանների ճշգրտման, ջրովի հողերի գոյքագրման և ՀՀ համայնքների սկզբնական հաշվառման նյութերի պատրաստման աշխատանքներ: Կադաստրային հանութագրման աշխատանքները բնակավայրերում կատարվել են 1:500, իսկ բնակավայրից դուրս տարածքներում՝ 1:2000, 1:5000 և 1:10000 մասշտաբներով [15]: 2007 թվականին ավարտվել են ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 և 1:1 000 000 թվային տեղագրական քարտեզների ստեղծման աշխատանքները [17]:

Այս ամենը վկայում է, որ Հայաստանի Հանրապետությունում ստեղծվել են բոլոր նախադրյալները պետական մակարդակով միասնական ԵՏՀ-ի ստեղծելու համար: Ներկայումս պետական կառավարման մարմիններում գոյություն ունեցող և ստեղծվող տեղեկատվական համակարգերը գործում են միմյանցից անկախ, որը դժվարացնում է, իսկ նաև որոշ դեպքերում անհնար է դարձնում տարբեր տեղեկատվական շտեմարաններում առկա տեղեկատվության և տեղեկատվական համակարգերի օգտագործումը՝ կառավարման, ծրագրերի մշակման կամ պետական ծրագրերի իրականացման արդյունավետության բարձրացման համար:

Վերջին տարիներին Հայաստանի Հանրապետության որոշ պետական և մասնավոր կազմակերպություններ աշխատանքներ են սկսել ԵՏՀ-երի ստեղծման ուղղությամբ, սակայն դրանք լուծում են միայն իրենց բնագավառի որոշակի մասնագիտական խնդիրներ՝ օգտագործելով տարբեր ծրագրային փաթեթներ (MapInfo, Arpac, ArcGIS, MicroStation SE, AutoCad, Oracle Microsoft Excel և այլն):

Այս ուղղությամբ 2005-2016թթ. կադաստրի պետական կոմիտեի կողմից Հայաստանի Հանրապետության կառավարության 2005թ. հունվարի 20-ի N 197-Ն որոշմամբ հաստատված ՀՀ երկրատեղեկատվական համակարգի ստեղծման և վարման հայեցակարգի [14] պահանջների համաձայն՝ հանրապետության մի շարք բնակավայրերում (այդ թվում՝ Գյումրի, Աշտարակ, Ծաղկաձոր, Բյուրեղավան քաղաքներում և Երևան քաղաքի Դավթաշեն, Քանաքեռ-Զեյթուն, Ավան, Նոր-Նորք, Աջափնյակ, Նորք-Մարաշ, Մալաթիա-Սեբաստիա, Նուբարաշեն, Էրեբունի, Շենգավիթ, Կենտրոն վարչական շրջաններում /նախկին համայնքներում/) իրականացվել են բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման աշխատանքներ: Սակայն անհրաժեշտ

տեխնիկական միջոցների (համապատասխան ծրագրային փաթեթի, սերվերի և այլն) բացակայության պատճառով հնարավոր չի եղել արդիական վիճակում պահել աշխատանքների իրականացման արդյունքում ստեղծված նյութերն ամբողջ ծավալով և թարմացվել է միայն կադաստրային (գրաֆիկական և տեքստային) տեղեկատվությունը՝ այն էլ՝ ոչ միասնական ծրագրային համակարգում:

Բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման և վարման աշխատանքները՝ որպես պետական նշանակության քարտեզագրական գործունեություն, նախատեսվում է իրականացնել պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական և կադաստրային քարտեզների ու հատակագծերի, ինչպես նաև անշարժ գույքի պետական կադաստրի վարման ընթացքում ձևավորվող տեղեկատվական բանկի տվյալների հիման վրա [40, 57]:

ԵՏՀ-ն ինտեգրվող տեղեկատվական տեխնոլոգիա է, որը տարբեր աստիճանի ղեկավարների և տարբեր ոլորտների մասնագետների հնարավորություն է տալիս բազմակի անգամ օգտագործել տեղեկատվությունը [82]:

Պետական մասշտաբով ԵՏՀ-ի ստեղծումը և ներդրումը հնարավորություն կընձեռի բացառել ոչ բավարար հիմնավորում ունեցող որոշումների ընդունումը և անցնել պետական կառավարման որակապես նոր մակարդակի:

Դեռևս մի քանի տարի առաջ տեղագրական քարտեզները և հատակագծերը ստեղծվում էին MicroStation SE, AutoCad ծրագրերով իսկ այժմ՝ ԵՏՀ-ի ստեղծման ծրագրային փաթեթներով, ուստի անհրաժեշտ է նախկինում ստեղծված աշխատանքները համալրել, վերամշակել և համապատասխանեցնել ԵՏՀ-ի ստեղծման տեխնիկական պահանջներին:

2.2. Երկրատեղեկատվական համակարգի հիմքի ստեղծման նպատակը

Սույն աշխատանքի նպատակը Հայաստանի Հանրապետության վարչատարածքային միավորների համար ժամանակակից պահանջները բավարարող բազային երկրատեղեկատվական միասնական համակարգի ստեղծումն է:

Յուրաքանչյուր տարածքի զարգացումը որոշվում է տարածական տեղեկատվության վերլուծության հիման վրա: ԵՏՀ-ի կիրառմամբ հնարավոր կլինի

մեկ միասնական կառավարման համակարգում արդյունավետորեն իրականացնել տվյալների հավաքագրումը և այն հասցնել կառավարման մարմիններին, ժամանակին ստանալ թարմացված տվյալների բազաներ՝ համալիր վերլուծությունների իրականացման համար:

Այդ նպատակն իրականացնելու համար անհրաժեշտ է ունենալ հավաստի և ամբողջական տեղեկատվություն նշված վարչատարածքային միավորների տնտեսության վիճակի ու բնական պաշարների, այդ թվում՝ հողային, ջրային, անտառային պաշարների, օգտակար հանածոների, տնտեսական զարգացման, արդյունաբերական և գյուղատնտեսական կազմակերպությունների, անշարժ գույքի, բնակչության տեղաբաշխման, ճանապարհային ցանցի ու ենթակառուցվածքի այլ տարրերի, բնապահպանական վիճակի վերաբերյալ [6, 26]:

Բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման նպատակն ու խնդիրներն են.

ա) երկրատեղեկատվական տվյալների պետական մեկ միասնական տեղեկատվական բանկի ստեղծումը և կառավարումը [7],

բ) կառավարման մարմիններին ու հանրությունն անհրաժեշտ տեղեկատվության հասանելիության, մատչելիության, անընդհատության ապահովումը և տեղեկատվության տրամադրման օպերատիվության բարձրացումը,

գ) տեղեկատվական աջակցությունը.

- հանրապետության բնական պաշարների արդյունավետ կառավարման պետական վերահսկմանը,

- հանրապետության բնական պաշարների արդյունավետ օգտագործման նպատակային ծրագրերի մշակմանը և դրանց իրականացման արդյունավետության բարձրացմանը,

- արտակարգ իրավիճակների ժամանակ օպտիմալ և օպերատիվ որոշումների ընդունմանը,

- հանրապետության տնտեսական, բնական, քաղաքաշինական, գյուղատնտեսական և այլ պաշարների օգտագործման ծրագրերի մշակմանն ու այդ ծրագրերի իրականացման արդյունավետության բարձրացմանը [29],

- հանրապետության մարզերի, համայնքների և առանձին տարածքների զարգացման օպտիմալ պլանավորմանը,

դ) թեմատիկ ԵՏՀ-ի ստեղծման համար անհրաժեշտ երկրատեղեկատվական հիմքի ապահովումը:

Ցանկացած ծրագիր պետք է ունենա իր շահառուների ցանկը: Բազային և թեմատիկ ԵՏՀ-երը պետք է ունենան հետևյալ պետական և մասնավոր շահառուները.

1. ՀՀ տարածքային կառավարման նախարարություն,
2. ՀՀ էներգետիկայի և բնական պաշարների նախարարություն,
3. ՀՀ բնապահպանության նախարարություն,
4. ՀՀ արտակարգ իրավիճակների նախարարություն,
5. ՀՀ առողջապահության նախարարություն,
6. ՀՀ տրանսպորտի և կապի նախարարություն,
7. ՀՀ քաղաքաշինության նախարարություն,
8. ՀՀ գյուղատնտեսության նախարարություն,
9. ՀՀ մշակույթի նախարարություն,
10. ՀՀ պաշտպանության նախարարություն,
11. ՀՀ ազգային անվտանգության ծառայություն,
12. ՀՀ կառավարությանն առընթեր պետական գույքի կառավարման վարչություն,
13. ՀՀ կառավարությանն առընթեր ՀՀ ոստիկանություն,
14. ՀՀ տարածքային կառավարման նախարարության ջրային տնտեսության պետական կոմիտե,
15. ՀՀ կառավարությանն առընթեր պետական եկամուտների կոմիտե,
16. Երևանի քաղաքապետարան,
17. ՀՀ հանրապետության 48 քաղաքային համայնքներ,
18. «Արմենթել» ՓԲԸ,
19. «Երևան Զուր» ՓԲԸ,
20. «Հայաստանի էլեկտրական ցանցեր» ՓԲԸ,
21. «Գազպրոմ Արմենիա» ՓԲԸ,
22. «ՀայՓոստ» ՓԲԸ,

- 23. «ԲԷՑ» ՓԲԸ,
- 24. «ՀԷՑ»
- 25. «Ռոստելեկոմ» ԲԲԸ,
- 26. «Յուքոմ» ՍՊԸ
- 27. «Ղ-Տելեկոմ» ՓԲԸ

Աշխատանքի հիմնական նպատակներից է նաև վերը թվարկված շահառուների միջև ինտեգրացիոն գործընթացների կազմակերպումը և ամբողջականացումը ՀՀ գեոպորտալում:

2.3. ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման համար իրականացվող միջոցառումները

ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման նախնական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ դա երկարատև գործընթաց է և պահանջում է հսկայական մարդկային ու ֆինանսական պաշարներ [34, 113]:

ԵՏՀ-ի լիարժեք ներդրման և թեմատիկ ԵՏՀ-երի ստեղծման համար անհրաժեշտ միջազգային փորձի ուսումնասիրում:

ԵՏՀ-ը ստեղծվում և ներդրվում է փուլերով՝ առաջին հերթին՝ բազային երկրատեղեկատվական համակարգը, այնուհետև՝ թեմատիկ ԵՏՀ-երը՝ ըստ պատրաստվածության աստիճանի:

Բազային ԵՏՀ-ը ստեղծվում և վարվում է Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի կողմից:

Բազային ԵՏՀ-ը ստեղծվում և վարվում է միայն էլեկտրոնային տեսքով, ՎիՋիԷս-84/WGS-84/ համաշխարհային գեոդեզիական կոորդինատային համակարգում:

Բազային ԵՏՀ-ն ստեղծվում է երեք մակարդակով՝ հանրապետական, մարզային և համայնքային:

ՀՀ-ում բազային ԵՏՀ-ի քարտեզագրական հիմքը տարբեր մակարդակների համար կարող է ստեղծվել և ներդրվել հետևյալ մասշտաբներով.

- Հանրապետական մակարդակ՝ 1:100000, 1:200000, 1:500000 մասշտաբներով,
- մարզային մակարդակ՝ 1 : 25000, 1:50000 մասշտաբներով,

- համայնքային մակարդակ՝ 1:5000, 1:10000, 1:25000 մասշտաբներով, քաղաքային համայնքների և (կամ) առանձին տարածքների (քաղաքներ, քաղաքատիպ ավաններ և այլն) համար՝ 1:500, 1:1000, 1:2000 մասշտաբներով [14]:

Բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման նպատակով անհրաժեշտ է իրականացնել հետևյալ հիմնական միջոցառումները.

- բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման ու վարման համար ծրագրային փաթեթի ձեռք բերում կամ ստեղծում,

- բազային և թեմատիկ ԵՏՀ-ի համար տվյալների շտեմարանի ստեղծում և ծրագրավորման աշխատանքներ,

- բազային և թեմատիկ ԵՏՀ-ի ստեղծման ու վարման համար համապատասխան սերվերների և տվյալների պահոցի ձեռք բերում,

- բազային ԵՏՀ-ի թվային պայմանական նշանների մշակում և դասակարգչի ստեղծում,

- նորմատիվ իրավական բազայի ստեղծում,

- ԵՏՀ-ի ստեղծման և վարման համար կադրերի ուսուցում,

- Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի համակարգում առկա բազային ԵՏՀ-ի գրաֆիկական և տեքստային տվյալների թարմացում (այդ թվում՝ դաշտային), նույնականացում և տեղափոխում նոր ծրագրային միջավայր,

- բազային երկրատեղեկատվական քարտեզների և անշարժ գույքի տեղեկատվական համակարգի տվյալների փոխանակման կարգի մշակում, ծրագրային ապահովվածության ստեղծում,

- փորձնական թեմատիկ ԵՏՀ-ի ստեղծումը Երևան քաղաքի համար և փորձնական շահագործում,

- ՀՀ քաղաքային համայնքների բազային ԵՏՀ-ի ստեղծում և ներդրում ըստ պատրաստվածության,

- հանրապետական և մարզային մակարդակի ԵՏՀ-ի ստեղծում,

- թեմատիկ ԵՏՀ-ի ստեղծումը պետական կառավարման մարմինների համար՝ ելնելով փորձնական արդյունքներից,

- թեմատիկ ԵՏՀ-ի թվային պայմանական նշանների մշակում և էլեկտրոնային դասակարգչի ստեղծում,

- ՀՀ երկրատեղեկատվական համակարգերի արտադրական շահագործում ըստ թեմատիկ ԵՏՀ-ի պատրաստվածության աստիճանի,

- ՀՀ գեոպորտալի ստեղծում (պետական, տեղական և մասնավոր կառույցների տեղեկատվության որոնում և տրամադրում միասնական համացանց պատուհանի միջոցով):

Հաշվի առնելով տնտեսության զարգացման տարբեր ուղղություններով իրականացվող ծրագրային միջոցառումների կարևորությունը՝ առաջարկվում է Հայաստանի Հանրապետությունում բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման ծրագիրն առաջնահերթ իրականացնել քաղաքային համայնքների համար, իսկ գյուղական համայնքների համար աշխատանքներն իրականացնել ըստ անհրաժեշտության:

Բազային ԵՏՀ-ի հիմնական բաղկացուցիչներն են.

- ✓ նորմատիվ-իրավական և տեխնոլոգիական ապահովում,
- ✓ տեղեկատվական ապահովում,
- ✓ ծրագրային ապահովում,
- ✓ տեխնիկական ապահովում,
- ✓ ուսումնամեթոդական ապահովում:

2.4. Նորմատիվ-իրավական բազայի ստեղծում

ՀՀ կառավարության 01.20.2005թ. թիվ 197-Ն որոշմամբ հաստատված է «Հայաստանի Հանրապետության երկրատեղեկատվական համակարգի ստեղծման և վարման հայեցակարգը» սահմանում է որոշ նորմատիվ փաստաթղթերի ստեղծում, սակայն հարցին համալիր լուծում տալու համար անհրաժեշտ է ստեղծել մի շարք նորմատիվ իրավական փաստաթղթեր.

1. Թեմատիկ ԵՏՀ-ի ծրագրի մշակում և հաստատում:

2. ԵՏՀ-ի ստեղծման և ներդրման համար անհրաժեշտ նորմատիվ իրավական ակտերի ստեղծում:

3. Պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական քարտեզների և հատակագծերի էլեկտրոնային ֆորմատները հաստատելու մասին կարգը:

4. Բազային ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկի ստեղծման, պահպանման, թարմացման, տեղեկատվության փոխանակման և տրամադրման կարգի մշակում:

5. Կադաստրային քարտեզներում գծային ենթակառուցվածքների կադաստրային ծածկագրման կարգի լրամշակում:

6. Անշարժ գույքի տեղեկատվության տեքստային դասակարգչի և դրա էլեկտրոնային տարբերակը հաստատելու մասին կարգը:

7. Անշարժ գույքի տեղեկատվական բանկի տվյալների հասանելիության՝ ըստ օգտատերերի կարգավիճակի կարգը:

Այս բոլոր փաստաթղթերը պետք է մշակվեն՝ ելնելով Եվրոպական միության տարածական տվյալների կառուցվածքից (Inspire Directive) 2007 թվականի մայիսի 15-ից գործող փաստաթղթի պահանջներով:

2.5. Բազային ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկի ստեղծումը

ԵՏՀ-երն իրենց նշանակությամբ բազմաբնույթ օբյեկտների վերաբերյալ տվյալների հավաքագրման, պահպանման և օգտագործման միջոց են: Ի տարբերություն թվային քարտեզների ԵՏՀ-երն օգտագործողների համար ապահովում են տարածական տեղեկատվության առավել իրական արտացոլում: ԵՏՀ-երում իրական տարածքի մասին տեղեկատվությունը պահպանվում է աշխարհագրական տեղադիրքով միմյանց հետ կապված թեմատիկ շերտերի խմբի տեսքով: Այս ճկուն կապի արդյունավետությունը ապացուցվում է տարբեր տեսակի իրական /հեռահաղորդակցուղիների ցանցի ստեղծման, նյութերի և տրանսպորտային միջոցների տեղափոխություններին հետևելու, փաստացի իրավիճակի և նախատեսվող միջոցառումների մանրամասն արտացոլման, մթնոլորտի գլոբալ շրջանառության մոդելավորման և այլ/ խնդիրների լուծման ժամանակ: ԵՏՀ-երում ցանկացած տիպի աշխարհագրական տեղեկատվություն պարունակում է տվյալներ՝ օբյեկտների տարածական տեղադիրքի մասին (x,y,z):

Բազային ԵՏՀ-ի քարտեզագրական հիմքն անհրաժեշտ է ստեղծել WGS-84 կոորդինատային համակարգում, իսկ նախկինում ստեղծված հիմքերը պետք է վերահաշվարկել և տեղափոխել նոր համակարգ:

Բազային ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկը ստեղծվում է թվային տեղագրական ու կադաստրային քարտեզների և հատակագծերի հիման վրա. այն պարունակում է գրաֆիկական /քարտեզագրական/ և տեքստային տվյալներ:

Պետական կառավարման մարմինների, ՏԻՄ, մասնավոր ընկերություններին և քաղաքացիներին հրատապ, հավաստի և համալիր տեղեկատվությամբ ապահովելու, բազմակողմանի նպատակային ուսումնասիրությամբ՝ կառավարման և գնահատման նպատակով հիմնավորված որոշումներ ընդունելու համար, առաջին հերթին անհրաժեշտ է ունենալ տվյալ տարածաշրջանի, տարածքի, օբյեկտի վերաբերյալ պլանային հիմք և առաջարկությունների մասին տեքստային, գրաֆիկական հիմք:

Ակնհայտ է, որ տարածքների զարգացման խնդիրների լուծումները գերազանցապես կախված են բազմաբնույթ և տարաբնույթ տեղեկատվության վերլուծությունից: Իսկ այդպիսի տեղեկատվությունն ունի անհատական և ընդհանրական բնույթ (վերաբերում է որոշակի տարածքին և տարածաշրջանին): Ուստի տարբեր բնույթի օբյեկտների միջև փոխկապակցվածությամբ տեղեկատվության ճիշտ պատկերացումն ապահովելու համար, անհրաժեշտ է ԵՏՀ-ում պահպանվող տվյալները պատկերել ընդհանուր տեղագրագեոդեզիական թվային քարտեզագրական հիմքի վրա:

ԵՏՀ-ն պետք է մշակվի որպես Հայաստանի Հանրապետության ընդհանուր տեղեկատվության կառուցվածքի հիմնական մաս [31]:

ԵՏՀ-ի հիմքի ստեղծման համար անհրաժեշտ է երկու կարևոր բաղադրիչ.

1. քարտեզագրական հիմք,
2. տվյալների բազա (կառուցվածք և ատրիբուտ):

1. Քարտեզագրական հիմք

Ուսումնասիրելով ԵՏՀ-ի ստեղծման ասպարեզում զարգացած քաղաքների համար ստեղծված ԵՏՀ-ի փորձը (Մոսկվա, Նովոսիբիրսկ, Լոս Անջելոս, Ամստերդամ)՝ Երևանի համար հիմք են հանդիսացել 1:500 մասշտաբի 1998-2004թթ. ստեղծված

կադաստրային թվային քարտեզները և 1:2000 մասշտաբի տեղագրական հատակագծերը:

Համաձայն «Կադաստրային քարտեզագրման աշխատանքների հրահանգ»-ի [8] պահանջների՝ բնակավայրերում հանութագրման աշխատանքները կատարվել են 1:500, սեփականաշնորհված հողատեսքերը՝ 1:2000, իսկ համայնքի վարչական տարածքը՝ 1:10000 մասշտաբներով:

2006թ. ավարտվել են ՀՀ Պետական մասշտաբային շարքի 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 և 1:1000000 թվային տեղագրական քարտեզների ստեղծման աշխատանքները:

Հաշվի առնելով, որ 1998-2004 թվականներին ստեղծված կադաստրային քարտեզները ստեղծվել են ՀՀ-ում սեփականության սուբյեկտների անշարժ գույքի հաշվառման և գրանցման նպատակով, դրանք թարմացվում են ըստ գործառույթների և հանդիսանում են իրավական քարտեզներ, իսկ տեղագրական թվային քարտեզները, որոնք տալիս են տեղանքի ռելիեֆի և իրադրության մանրամասնությունները, ստեղծվել են 2002-2007 թվականներին՝ բնակավայրերում 1:2000 մասշտաբով, հանրապետության ողջ տարածքի համար 1:10000 մասշտաբի բազային տեղագրական քարտեզները, իսկ ընդհանրացման (գեներալիզացիա) միջոցով պետական մասշտաբային շարքի 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000 մասշտաբներով: Կարևոր է այն հանգամանք, որ հանրապետությունում 2007 թվականին ավարտվել են համայնքների և մարզերի վարչական սահմանների սահմանագծերի նկարագրման, ինչպես նաև ՀՀ աշխարհագրական օբյեկտների անվանումների հաշվառման և գրանցման աշխատանքները: Վերլուծելով 1998-2007թթ. նախկինում կատարված բավականին մեծ ծավալով քարտեզագրական նյութերի արդյունքները՝ պարզվում է, որ քարտեզագրումն իրականացվել է տևական ժամանակի ընթացքում: Լիարժեք ԵՏՀ ստեղծելու համար, բացի առկա նյութերի ուսումնասիրման, հավաքագրման, միասնական ձևաչափի բերման աշխատանքներից, անհրաժեշտ է իրականացնել հետևյալ աշխատանքները.

– համադրել կադաստրային քարտեզները տեղագրական հատակագծերի հետ, ստացված որոշակի անճշտություններն ուղղել: Աշխատանքների արդյունքում

ստացվում է միասնական կոորդինատային համակարգում իրավական առումով և տեղանքի իրադրության մանրամասնությամբ ու ռելիեֆի պատկերմամբ ամփոփ քարտեզ,

- հանութագրել մայրուղային հաղորդակցուղիների իրական տեղադիրքը և ներմուծել դրանց բնութագրերը,

- թարմացնել բազային հիմք հանդիսացող 1:2000 մասշտաբի տեղագրական հատակագծերը և 1:10000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզները:

Թարմացման համար պետք է ստեղծել հանութային խտացման ցանց՝ խտացնելով գեոդեզիական պլանաբարձունքային հիմքը:

Հանութային հիմքի կետերի պլանային դիրքի սահմանային սխալը, պետական գեոդեզիական և գեոդեզիական խտացման ցանցի կետերի նկատմամբ, չպետք է գերազանցի 0,2մմ ճշտության սահմանը հատակագծի մասշտաբի նկատմամբ[12]:

Կառուցապատված տարածքներում հանույթը 1:2000 մասշտաբի դեպքում պետք է կատարել մինչև 0,40մ ճշտությամբ[12]:

Քարտեզագրական հիմքի թարմացման ընթացքում պետք է հանութագրել նախկին աշխատանքների ավարտից հետո ի հայտ եկած բոլոր շենքեր-շինությունները, հիդրոգրաֆիան, ռելիեֆի տարրերը, տրանսպորտային ենթակառուցվածքները, վերգետնյա և ստորգետնյա բոլոր հաղորդակցուղիները, նշելով՝ դրանց կառուցվածքի նյութը, տրամագիծը, քանակը, կառուցման տարեթիվը, դիտահորերի տեղադիրքը՝ իր բնութագրերով, հետագայում այն համաձայնեցնելով շահագործող կազմակերպությունների հետ:

Բազային ԵՏՀ-ի հիմքի ստեղծման ժամանակ կազմավորվում են հետևյալ 6 հիմնական խմբերը.

1. ՀՀ վարչատարածքային սահմանները,
2. ՀՀ աշխարհագրական անվանումները,
3. ՀՀ անշարժ գույքը,
4. ՀՀ հիդրոգրաֆիան,
5. ՀՀ ռելիեֆը,
6. ՀՀ գծային ենթակառուցվածքները:

Տվյալների բազա

Համայնքների բազային ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկը պետք է ստեղծվի թվային տեղագրական, կադաստրային և այլ տեսակի քարտեզների և հատակագծերի հիման վրա, այն պետք է պարունակի հետևյալ տեքստային տվյալները.

1. մաթեմատիկական հիմք,
 - շրջանակի շերտի մեջ մուտքագրել տեղեկատվություն գծերի անվանումների վերաբերյալ՝ արտաքին շրջանակ, ներքին շրջանակ, կոորդինատային ցանց,
 - պետական գեոդեզիական ցանցի կետեր՝ գեոդեզիական կետի համարը (անվանումը), բարձրությունը (արտահայտված մետրերով), տեսակը (գեոդեզիական ցանցի խտացման կետ, հենանիշ և այլն):
2. արդյունաբերական և արտադրական օբյեկտներ,
 - մուտքագրել օբյեկտի տեսակը՝ ամբարձիչ, նավթատար խողովակաշար, տեխնոլոգիական էստակադա, կաթսայատան խողովակ և այլն:
3. գազատարներ և կից կառույցներ՝ (վերգետնյա և ստորգետնյա),
 - գազատար խողովակի տրամագիծը, նշանակությունը (մայրուղային, միջքաղաքային, բարձր, միջին և ցածր ճնշման),
 - գազատարին կից կառույցներում նշել տեսակը, նյութը, բարձրությունը:
4. մակագրություններ և աշխարհագրական օբյեկտներ,
 - աշխարհագրական օբյեկտների անվանումները և տեսակը,
 - մակագրություններում կատարել ենթաշերտերի տարանջատում՝ ըստ թեմատիկայի մուտքագրելով տեսակը,
 - հասցեում մուտքագրված են շենք-շինությունների մակագրություններից գեներացված տվյալները՝ փողոցի, նրբանցքի, փակուղու անվանումները և շենքերի համարները:
5. էլեկտրագիծ և կից կառույցներ,
 - մալուխային էլեկտրագծերի տեսակը, քանակը, հզորությունը,
 - բարձր և ցածր լարման էլեկտրագծեր՝ դրանց հզորությունը, հենասյան տեսակը՝ բետոնե, մետաղյա, բարձրությունը, լարերի քանակը, ուժային տրանսֆորմատորային խցիկներ և էլեկտրաենթակայաններ՝ դրանց համարները:

6. կադաստրային շերտեր,

- շենքերն ու շինություններն ըստ նպատակային և գործառնական նշանակության, տեսակների և սեփականության սուբյեկտների,

- գտնվելու վայրը (հասցեն),

- անշարժ գույքի կադաստրային ծածկագիրը,

- անշարժ գույքի ֆիզիկական և որակական բնութագրերը,

- անշարժ գույքի նկատմամբ գրանցված իրավունքները և սահմանափակումները,

- գոտիականությունը՝ ըստ բնակավայրի հողերի և շենք-շինությունների տարածագնահատման գոտիների՝ գոտին և կադաստրային արժեքը,

- գոտիականությունը՝ ըստ հողի հարկի հաշվարկման տարածագնահատման գոտիների՝ գոտին և կադաստրային արժեքը:

7. կոմունալ ենթակառուցվածքներ,

- կոյուղագծերի՝ խողովակի տրամագիծը, խորությունը, նյութը,

- դիտահորերի տեսակը, խորությունը, մալուխների (կաբելների) քանակը և տիպը,

- ստորգետնյա և վերգետնյա ջրագծի խողովակի տրամագիծը, նյութը, խողովակով անցնող ջրի տեսակը (խմելու, կենցաղային, ոռոգման և այլն):

- կոմունալ ենթակառուցվածքներ՝ հենարաններ, խողովակաշարի վերջնամասեր և այլն:

8. հեռահաղորդակցուղիներ և կից կառույցներ,

- կապի գծերի, մալուխների քանակը, գծի տեսակը, նշանակությունը (մալուխային հեռուստատեսություն, մալուխային համացանց կապ և այլն),

- դիտահորերի տեսակը, խորությունը, մալուխների քանակը,

- կապի սյան համարը, նյութը, բարձրությունը:

9. հիդրոտեխնիկական կառույցներ՝

- ջրաբաշխիչ սարքավորումներ, ջրանցույցներ, դյուկերներ, ջրաթափներ, ջրավազաններ, շատրվաններ, ցայտաղբյուրներ, խողովակներ, որոնցով անցնում են ջրանցքները, առուները և այլն:

10. հողածածկույթ,

- հողային ֆոնդն ըստ նպատակային նշանակության, հողատեսքերի և սեփականության սուբյեկտների,
- մուտքագրել բուսածածկի տեսակը՝ խոտհարք, այգի, բանջարանոց, մարգագետին, սիզամարգ, տափաստանային խոտածածկ և այլն:

11. շենք-շինություն,

- մուտքագրել շենքի տեսակը՝ բնակելի և ոչ բնակելի, գործառական (ֆունկցիոնալ) նշանակությունը՝ համալսարան, բազմաբնակարան շենք և այլն: Տրված է նաև նյութը՝ քարե, մետաղե, փայտե և հարկայնությունը,
- հուշարձաններ շերտի մեջ դրա տեսակը և անվանումը,
- ցանկապատումների տեսակը, բարձրությունը և կառուցվածքի նյութը:

12. ջրագրություն,

- լճեր, գետեր, գետակներ, ջրամբարներ, ջրանցքներ դրանց անվանումը և բնութագրերը:

13. ռելիեֆը՝ (հիմնական և լրացուցիչ հորիզոնականներ),

- հորիզոնական՝ մուտքագրել հորիզոնականի տեսակը և բարձրությունը,
- բարձունքային նիշերը՝ մուտքագրել բարձրության նիշը:

14. ռելիեֆի տարրերը՝ (ծորեր, լեռներ, կիրճեր, դարափուլեր և այլն),

15. ՀՀ վարչատարածքային սահմաններ (մարզ, համայնք, բնակավայր), համայնքի անվանումը, սահմանակից համայնքների անվանումը:

- Սահմանասյուներ. տրվում է տեսակը, համարը, անվանումը, հողի նիշը և կենտրոնի նիշը:

16. տրանսպորտային ենթակառուցվածքներ,

- երկաթգծեր՝ տրամվայի գծեր, էլեկտրիֆիկացված, միառելս, նեղաձիգ, ֆունիկուլյոր և բրեմսբերգերներ և այլն,
- երկաթգծին կից կառույցներ՝ կամուրջների անվանումը, տիպը, նյութը, բեռնակրողությունը, բարձրությունը,
- կայարանային շենքեր, դեպոներ, շրջադարձեր, անցումային կամուրջներ, ստորգետնյա անցումներ, մետրոպոլիտենի կայարանների մուտքեր, կայարանային ուղիներ և այլն:

- ճանապարհային ցանց՝ ճանապարհների տեսակները, ըստ նշանակության՝ միջպետական, հանրապետական, տեղական, դրանց ծածկանյութը՝ ասֆալտ, բետոնե ու քարե սալիկներ, առանց ծածկույթի (գրունտային) և կառուցվող ճանապարհներ,

- քաղաքներում ճանապարհի տեսակը՝ մայրուղի, խճուղի, պողոտա, փողոց, նրբանցք, փակուղի՝ դրանց ծածկանյութը,

- մայրի ծածկանյութը (սալապատված, բետոնապատված, ասֆալտապատված):

- ճանապարհային ցանցին կից կառույցներ՝ կամուրջների անվանումը, տիպը, նյութը, բեռնակրողությունը, բարձրությունը,

- թունելներ, էստակադներ և այլն:

Գրաֆիկական շերտերի դասակարգումը և տվյալների բազայի կառուցվածքի ու ատրիբուտների առաջարկվող ձևերի օրինակները տրված են հավելված 1-ում:

Բազային ԵՏՀ-ի քարտեզագրական հիմքի ստեղծումն ընդգրկում է հետևյալ միջոցառումները.

1. Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի կողմից նախկինում ստեղծված տարբեր մասշտաբների թվային կադաստրային և տեղագրական քարտեզների և հատակագծերի հիման վրա համայնքների վարչական տարածքների համադրված միասնական թվային քարտեզագրական հիմքի ստեղծում, որի հիման վրա կարելի է թարմացնել քարտեզները և հատակագծերը ստեղծել ռելիեֆի տեղագրական տարրերը, կազմել ու թվայնացնել տեղագրական հանույթները:

2. Ստորգետնյա մայրուղային հաղորդակցուղիների հանութագրում և համաձայնեցում շահագործող կազմակերպությունների հետ:

3. Բազային ԵՏՀ-ի համար անհրաժեշտ շերտերի ստեղծման աշխատանքներ:

4. Բազային ԵՏՀ-ի բոլոր տարրերի վերաբերյալ տեքստային տվյալների հավաքագրում և մուտքագրում տվյալների բազա:

Քարտեզագրական հիմքի ստեղծման գործընթացը բազային ԵՏՀ-ում շատ ավելի պարզ է և ճկուն, քան ավանդական քարտեզագրության մեջ: Աշխատանքներն սկսվում են տվյալների բազայի ստեղծմամբ: Բազային ԵՏՀ-ի քարտեզագրական հիմքը կարող է լինել միասնական և ոչ հատուկ ֆիքսված մասշտաբով:

Այս տիպի տվյալների բազայի հիման վրա կարելի է ստեղծել քարտեզներ յուրաքանչյուր տարածքի համար, ցանկացած մասշտաբով: Ցանկացած պահի տվյալների բազան կարող է թարմացվել նոր տվյալներով, իսկ եղած տվյալները, անհրաժեշտության դեպքում, կարելի է կրճատել և անմիջապես ցուցադրել էկրանին:

Թեմատիկ խմբեր.

1. պետական հիմնարկներ և կազմակերպություններ,
2. կենցաղային սպասարկման օբյեկտներ,
3. բժշկական հաստատություններ,
4. արդյունաբերական և արտադրական օբյեկտներ,
5. մշակույթի, սպորտի և հանգստի գոտիներ,
6. կրթության և գիտության օջախներ,
7. եկեղեցիներ,
8. տրանսպորտային ցանց,
9. սննդի սպասարկման օբյեկտներ,
10. տպագրական, մամուլի և հեռուստատեսության օբյեկտներ,
11. բանկեր, հիմնադրամներ և անշարժ գույքի գործակալություններ,
12. սերվիս ծառայություններ,
13. տրանսպորտի տեխնիկական սպասարկման օբյեկտներ,
14. կենցաղային տեխնիկայի վերանորոգման կետեր,
15. բենզալցման և գազալցման կայաններ,
16. այլ վերանորոգման ծառայություններ,
17. մեծածախ ապրանքների առևտրի կետեր,
18. կենցաղային առևտրի կետեր,
19. սննդամթերքի առևտրի կետեր,
20. հուշարձաններ:

Թեմատիկ խմբերի ստեղծման համար նախատեսվում է թարմացնել տեղեկատվությունը տվյալ ոլորտին վերաբերող պետական կառավարման մարմինների կողմից հատկացվող տվյալներով:

Յուրաքանչյուր շերտի համար կատարվում է շերտի տեղեկատվության մանրակրկիտ ուսումնասիրություն. թե ինչ է այն արտահայտում և ինչպես պետք է արտացոլվի համակարգչի էկրանին՝ կետային, գծային, թե մակերևութային ձևով:

Շերտերի նախնական տեսքը չհամապատասխանելու դեպքում պետք է կատարել շերտերի ձևափոխման աշխատանքներ, օրինակ, շենքեր, շինությունների խմբում բոլոր տիպի քարե բնակելի կամ ոչ բնակելի կառույցները պետք է դասվեն մակերևութային ձևին, սակայն նույն շենքեր-շինություններ խմբի մեջ կան տարրեր, որոնք ունենում են կետային կամ գծային ձև /հուշարձան, ցանկապատներ և այլն/: Քանի որ որոշակի խմբերում կան տարբեր ձևերի շերտեր, առաջարկվող տարբերակն ամենաօպտիմալն է հետագա աշխատանքներում: Այն խմբերի շերտերում, որտեղ բացակայում է այս ձևերից որևիցե մեկը, այն կարելի է ավելացնել:

Տեղագրական քարտեզներում որոշ կետային օբյեկտների արտապատկերման և տպագրման պահանջներից ելնելով՝ տվյալների բազայում ավելացնել սյունակ, որը պետք է հնարավորություն ունենա ցանկացած անկյուն ներմուծել, որպեսզի հատակագծում պայմանական նշանով արտահայտված օբյեկտները միմյանց վրա չհամադրվեն:

Անհրաժեշտ է կատարել յուրաքանչյուր շերտի մանրամասն ուսումնասիրություն (հայտնաբերված սխալները վերացնելու նպատակով), որպեսզի յուրաքանչյուր տարր գտնվի իր համապատասխան շերտում:

Բազային ԵՏՀ-ի տվյալների որակը կախված է դաշտային ճշգրիտ չափագրման արդյունքից և համապատասխան տվյալների բանկի ստեղծումից ու կառավարումից [3, 20, 25]:

Հայաստանի Հանրապետության մի շարք բնակավայրերում վերջին տարիներին իրականացված բազային ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկի /գրաֆիկական և ատրիբուտային/ ստեղծման աշխատանքները ցույց տվեցին, որ աշխատանքների իրականացման արդյունքում տարաբնույթ տվյալներով համալրված տեղեկատվական բանկի անընդհատ թարմացման և վարման նպատակով անհրաժեշտ է ունենալ այնպիսի ծրագրային միջավայր և տեխնիկական ապահովում, որը կբավարարի

Հայաստանի Հանրապետության ԵՏՀ-ի ստեղծման և վարման հայեցակարգի պահանջները:

Ներկայումս աշխարհում ԵՏՀ-ի ստեղծման նպատակով կիրառվող ծրագրային փաթեթներից լայն տարածում ունեն ArcGIS, Mapinfo, QGIS ծրագրերը, որոնք իրարից տարբերվում են ինչպես գներով, այնպես էլ ԵՏՀ-ի ստեղծման մոտեցումներով: Անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի կողմից համայնքների բազային ԵՏՀ-ի ստեղծման հիմնական աշխատանքներն իրականացվել են ArcGIS ծրագրային փաթեթի միջոցով:

Համակարգի անվտանգ և հուսալի գործունեությունն ապահովելու համար անհրաժեշտ է ունենալ ժամանակակից պայմաններին բավարարող տեխնիկական ապահովում: Ժամանակակից նոր սերվերներն անհրաժեշտ են՝ տեղեկատվական բանկի տվյալների պաշտպանության, տվյալների շտեմարանների պահուստային պատճենների ստեղծման և վերականգնման, գերատեսչական ցանցի և օգտվողների մոնիթորինգի գործընթացներն ավտոմատացնելու և անվտանգության հստակ մեխանիզմներ ներդնելու համար:

2.6 Բազային ԵՏՀ-ում ներառված տվյալներով որոնողական և հարցումների վերաբերյալ տարաբնույթ խնդիրների վերլուծությունը

Բազային ԵՏՀ-ի կարևորագույն գործառույթներից է տարբեր խնդիրների լուծման նպատակով իրականացվող համակարգի տեղեկատվական բանկում ներառված գրաֆիկական /քարտեզագրական/ և ատրիբուտային տվյալների վերլուծությունը:

Միասնական տեղեկատվական բանկը հնարավորություն է տալիս համակարգի գրաֆիկական և տեքստային տվյալների բազայում կատարել որոնումներ և տարածական հարցումներ: Ստեղծված միասնական տեղեկատվական բանկի միջոցով հնարավորություն է ստեղծվում արագ պատասխանել օգտատերերի տարաբնույթ հարցումներին, այդ թվում՝ պահանջվող միջոցառումների համար համապատասխան տարածքի ընտրություն, տարբեր չափորոշիչների միջև կապի ապահովում (հողի, կլիմայի, բերքատվության), էլեկտրագծերի վնասված տեղերի հայտնաբերում և այլն: Օրինակ՝ անշարժ գույքի գործակալությունները, օգտագործելով նշված

տեղեկատվական բանկի տվյալները պահանջվող տարածքների որոնման համար, ծրագրի միջոցով հեշտությամբ կարողանում են քարտեզի վրա իրենց համապատասխան տեքստային տվյալներով գտնել այն բնակարանները, որոնք ունեն 3 սենյակ, գտնվում են մետրոյի կայարանից մինչև 1կմ հեռավորության վրա 5 հարկանի քարե շենքերում, առաստաղներն ունեն 3 մ և ավելի բարձրություն և այլն: Հարցումը կարելի է շարունակել՝ ավելացնելով այլ բնույթի պահանջներ:

Բազային ԵՏՀ-ի հիմնական առավելությունը կազմակերպությունների արդյունավետ կառավարման համար նոր հնարավորությունների ստեղծումն է, որի համար հիմք է ծառայում աշխարհագրական տվյալների միավորումը և դրանց միասնական օգտագործումը՝ համաձայնեցված տարբեր շահառու մարմինների հետ: Տվյալների բազայի միասնական օգտագործման հնարավորությունը, տարբեր մարմինների կողմից անընդհատ թարմացումներն ու ուղղումները նպաստում են աշխատանքի արդյունավետության բարձրացմանը:

Բազային ԵՏՀ-ում կիրառվող հարցումները և վերլուծությունները համակարգը դարձնում են առավել մատչելի և ընկալելի: Նախագծող կազմակերպությունների կողմից կատարված հարցումների արդյունքում ներկայացվում է բազմատեսակ տեղեկատվություն, տարածական կոնֆլիկտների վերացում, օբյեկտի կառուցման համար օպտիմալ տեղադիրքի ընտրություն և այլն: Որոշումներ կայացնելու համար պահանջվող տեղեկատվությունը ներկայացվում է քարտեզների տեսքով լրացուցիչ տեքստային բացատրություններով, գրաֆիկներով և դիագրամներով: Կարելի է շատ արագ դիտարկել մի քանի տարբերակ և ընտրել ամենաարդյունավետ և ֆինանսապես նպատակահարմարը:

ԳԼՈՒԽ 3

ՀՀ ԲԱԶԱՅԻՆ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ ՆԱԽԱՏԵՍՎՈՂ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԸ

Ատենախոսության երկրորդ գլխի 2.6 բաժնում տրվեց ՀՀ բազային երկրատեղեկատվական համակարգի ավտոմատացման նպատակով նախատեսվող միջոցառումների ցանկը:

Ներկայացնելու են այդ միջոցառումների իրականացման համար մեր կողմից մշակված մեթոդները և դրանց կիրառմամբ կատարված աշխատանքները:

3.1. Բազային երկրատեղեկատվական համակարգի թվային պայմանական նշանների մշակումը և դրանց դասակարգչի ստեղծումը

Տարբեր ծրագրային փաթեթներով ստեղծված տեղագրական թվային քարտեզների և տեղեկատվության բազաների նույնականացման, միասնական քարտեզագրական հիմքի ստեղծման և վարման նպատակով անհրաժեշտ է ունենալ համապատասխան մասշտաբների համար մշակված թվային պայմանական նշաններ և դրանց էլեկտրոնային դասակարգիչ: Էլեկտրոնային դասակարգչի ստեղծման հիմնական նպատակն է՝ ապահովել ավտոմատացված համակարգում քարտեզագրական օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվության նույնականացումն ու գործածումը:

Էլեկտրոնային դասակարգչում օբյեկտի վերաբերյալ տեղագրական տեղեկատվությունը ներկայացվում է ծածկագրային տողի տեսքով: Ծածկագրված տեղագրական տեղեկատվությունն ապահովում է դրա հետագա ավտոմատացված մշակումը տեղանքի և քարտեզի թվային մոդելի տեղագրական տեղեկատվության տվյալների բանկի ստեղծման ընթացքում: Որպես տեղագրական օբյեկտ՝ ընդունվում է տեղանքի բնական կամ արհեստական ծագման տարրը, որը երկրաչափական (տարածական) բնութագրից բացի, ունի նաև իմաստային բնութագիր: Վերջինս պարունակում է տեղեկություններ օբյեկտի գործառական, տեխնիկական կամ բնական հատկանիշների մասին [29, 89]:

Դասակարգիչը կառուցված է վեցաստիճան դասակարգման սկզբունքով: Դասակարգումը կատարվում է ֆասետային (դասակարգչի տեսակ օբյեկտի կամ հասկացության մասին մի քանի՝ իրարից անկախ դասակարգիչներ) եղանակով:

Բազային ԵՏՀ-ի թվային պայմանական նշանների մշակումը և դասակարգչի ստեղծումն իրականացվել են՝ հաշվի առնելով Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի նախագահի՝ «1:10000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների պայմանական նշանների հրահանգը», «1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 մասշտաբների տեղագրական հատակագծերի համար պայմանական նշանների հրահանգը», «Տեղագրական տեղեկատվության 1:500-1:10000 մասշտաբների թվային քարտեզագրության ավտոմատացված համակարգում օգտագործելու համար դասակարգչի հրահանգը հաստատելու մասին» [9], «1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 մասշտաբների տեղագրական քարտեզների պայմանական նշանների հրահանգը հաստատելու մասին» [11], «1:500, 1:1000, 1:2000 և 1:5000 մասշտաբի տեղագրական հանույթների հրահանգի մասին» [12], «1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների կազմման, հրատարակման նախապատրաստման և թվայնացման հրահանգը հաստատելու մասին» [10] հրամանների և այլ համապատասխան հրահանգների պահանջներին համապատասխան:

Թվային դասակարգչի ճկուն կառուցվածքի շնորհիվ՝ հնարավոր կլինի, անհրաժեշտության դեպքում, դրանում մի շարք փոփոխություններ իրականացնել, այդ թվում՝ կապված նոր օբյեկտների՝ դասակարգչում ներառման հետ:

ՀՀ Կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի «Գեոդեզիայի և Քարտեզագրության Կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի կողմից մշակվել է տեղագրական տեղեկատվության 1:500 – 1:10000 մասշտաբների թվային քարտեզագրության ավտոմատացված համակարգում օգտագործելու համար դասակարգիչ [9], որի համակարգչային գործարկման համար ստեղծվել է «Դասակարգչի ծրագիր» ծրագրային ապահովումը (այսուհետ՝ ԴԾ), exe ընդլայնվածությունն ունեցող, հիշողության մեջ 292կբ ծավալով ֆայլի տեսքով՝ Windows օպերացիոն համակարգի միջավայրում աշխատեցնելու համար:

Օգտագործվել է Visual Studio միջավայրը: Տվյալների շտեմարանի հետ գործողություններ կատարելու համար սկզբում փորձարկվում էր ժամանակակից ADO (ActiveX Data Objects) տեխնոլոգիան, սակայն տվյալների շտեմարանի աղյուսակների ահռելի չափերը դանդաղեցնում էին աշխատանքային գործընթացը, ուստի անհրաժեշտություն առաջացավ որոնել և ստեղծել ավելի արագընթաց մեթոդներ: Փորձարկելով բոլոր հնարավոր տեխնոլոգիաները՝ տվյալ դեպքի համար ընտրվեց DAO (Data Access Objects) ծրագրային ապահովման եղանակը:

Դասակարգչից օգտվելու կարգը

ԴԾ-ն գործարկելուց հետո բացվում է հետևյալ հիմնական պատուհանը (նկ. 3.1) որի վրա տեղադրված են ղեկավարման տարբեր տարրեր: «ԸՆՏՐԵԼ ՇՏԵՄԱՐԱՆԸ» տեքստային դաշտի միջոցով ընտրվում են ArcGIS-ի պահանջվող հավելվածի և դրան վերաբերող տվյալների շտեմարանի թղթապանակի հասցեն: Դրանից ներքև գտնվում է «ԱՅՍՏԵՂ ԿԱՐՏԱՊԱՏԿԵՐՎԻ ՇՏԵՄԱՐԱՆԻ ՀԱՍՑԵՆ» տեքստային դաշտը, որում արտապատկերվում է վերն ընտրված օբյեկտի լրիվ հասցեն:

Նկ. 3.1. ԴԾ ծրագրային ապահովման դրվագ՝ «ԸՆՏՐԵԼ ՇՏԵՄԱՐԱՆԸ»

Լրացուցիչ պատուհանում տեղադրված է 6 ցուցակ՝ Օբյեկտը, Հիմնական հատկանիշները, Լրացուցիչ հատկանիշները, Նյութը կամ ապարը, Մետրական բնութագրերը և Նշանակությունը: Յուրաքանչյուր ցուցակի ներքևում կա տեքստային դաշտ, որտեղ արտապատկերվում է ցուցակի տարրերի քանակը: Օրինակ, նկ. 3.2-ում երևում է, որ Օբյեկտների քանակը 250 է, Հիմնական հատկանիշների քանակը 514 և այլն, ավելի ներքև ԾԱԾԿԱԳԻՐ վերնագրով տեքստային դաշտում արտապատկերվում է ընտրված ցուցակի տվյալ տարրի թվային կոդը:

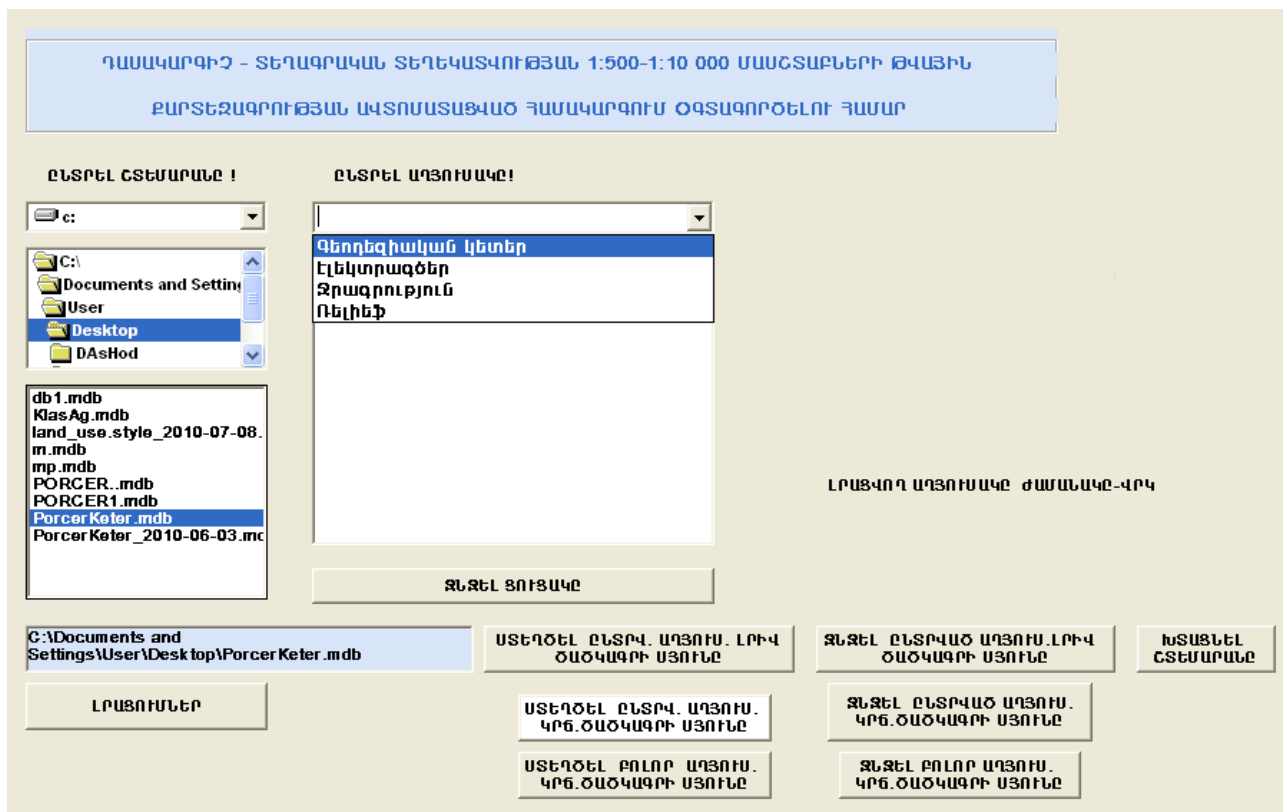
ՕՔԵԿՏ (A)	ԴԵՄԱԿԱՆ ԴԱՏԱԿԱՆԻՑ (Ծ)	ԼՐԱՑ. ԴԱՏԱԿԱՆԻՑ (Վ)	ԼՅՈՒՈՒՆ ԿԱՄ ԱՊԱՐԵ (Մ)	ՄԵՏՐ. ԲՆՈՒՄԱԳ. (Գ)	ԸՆԴԱՆԱԿՈՒՑ (Ո)
Ազգախոհակ Անուս Աղաց Ամբակույտ Աղբյուր Աղուտ Ամայի տարածք Ամբար Ամբարծիշ Ամբարտակ Այգի Անասնազերեզման	1-մետրից ավելի բար 4 մետրից ավելի բար 4 մետրից ավելի բար 4 մետրից ավելի բար ԱՆԿ ազգային պարկերի ազգային ածխի աղաղակած, աղային արի ամառանոցատիպ ավ ամբարծիշի ամբարտակի ամբարտակի վրա ամրացման ամրացված այգիների այրված տեղաձուս անասնազերեզմանոց անասնատար անասունի համար անհատական անհետացող անձրևացնող մեքենա անձրևափոս անբողշ ափագծով անջրօրի անտառային անտառային ծառատ անտառային ծառույթ	1 մ-ից ավելի բարձր 10 մ-ից ավելի լայն 2 մ-ից պակաս հատ 2-10 մ մ հատակագծի 3-ից 5 մ լայնությամբ 3x6 չափի 5 մետրից ավելի լայն 500 մետրից պակաս GPS արբանյակային քարտեզներ ազգային (գոլմազ) ազգային պատկերի ածխի աղտոտված ամբարծիշ-հեծան ամրացված անհանգանելի անբավարար քանակ անձրևաջրերի կոյուղ անշարժ անտառամասի անտառային անցանելի անշտրկապատ անշտրկապակերպ աշտորակային անշա աշտորակային ձեխն առանձին աշտորակ խմբերով առանձին կանգնած	ազբեստաբետոն ազբեստացեմենտ ազնվածորի ալյալիական ածխաքրվային աղուտ ամուր այրված անտառ անտառապտված ապակեմետաղ աա՝ ալտ աա՝ ալտբետոն ավազ ավազաքար արմավենի բամբուկ բարդի բարձրախոտ բեզ բենզին բետոն բետոնե սալաքար բիտումահանքային խ բոխի գետաքար գիրպ գլաքար գրունտային շերտ դիզելային վառելանյւ	անկումը (մ) բարձրությունը (մ) բացարձակ բարձրույ բեռնատար կառավա բեռնունակությունը (ւ գետնի հիշը (մ) դեբիտը (լ/ժամ) դիտահորի ճոճի հիշ դիտահորի օղակը (մ) հեղեղի հիշը հեղի հիշը երեւելի մասերի ք երեւելի մասի լայն երկարությունը (մ) բեղահանուր լայնույթ լայնությունը (մ) լարերի քանակ լարումը (վ.կվ) լցողունակությունը (ւ խողովակի տրոհին մ խողովակի վերև խողովակների քանա խորությունը (մ) խորությունը հատակ կիլոմետրաժը (կմ) համարը հաստությունը (մ) հատակը հատակի բարձրությ հատակի հիշը (մ)	«Հագրական կամար» ածխային ածխի համար ակաղեմիա ակումը աղաց աղբյուրատուն ամբիոն անձրևաջրերի անձրևաջրերիկոյուղ անցարան ավազի համար ավտոկայարան ավտոտանկ ավտոտրանսպորտայ արհեստաձուս արյան փոխներարկմ արտադրամաս բահա բաղնիք բանկ բենզատար բենզինի համար գազային գազատար գետակայան գլխավոր մասնաշենք գյուղատար գործարան գործարանակառավա
150	514	484	119	40	128
Անտառ	արի	անհանգանելի	ավազ	հեղի հիշը	ակումը
13	10	17	14	11	5
ԱՎԵԼԱՍՆԵԼ	ԴԵՄԱՍ.	ԱՎԵԼԱՍՆԵԼ	ԴԵՄԱՍ.	ԱՎԵԼԱՍՆԵԼ	ԴԵՄԱՍ.
ԱՎԵԼԱՍՆԵԼ	ԴԵՄԱՍ.	ԱՎԵԼԱՍՆԵԼ	ԴԵՄԱՍ.	ԱՎԵԼԱՍՆԵԼ	ԴԵՄԱՍ.

Նկ. 3.2.-ի ստորին հատվածում երևում է, որ Օբյեկտ (I) ցուցակից ընտրվել է Անտառ բնութագրիչը, և դրա ծածկագիրն արտապատկերվել է ներքևի սիմվոլային դաշտում՝ 13, Հիմնական հատկանիշ (O) ցուցակից ընտրվել է աղի բնութագրիչը, ներքևում արտապատկերվել է դրա ծածկագիրը՝ 10 և այլն: Ցուցակների անունների վերջում ավելացված են Դասակարգչում ընդունված հատկանիշների և բնութագրերի

(I), (O), (V), (M), (G), (N) լատինական տառերը: Լատիններեն տառերն անհրաժեշտ են նաև դասակարգչի ծածկագրի բնութագրիչների տարանջատման համար: Յուրաքանչյուր ցուցակի ներքևում կա երկու սեղմակ՝ ԱՎԵԼԱՑՆԵԼ և ՀԵՌԱՑՆԵԼ, որոնց միջոցով կարելի է տվյալ ցուցակում կատարել այդ սեղմակների վրա գրված գործողությունները ցուցակի տարրերի նկատմամբ:

ԸՆՏՐԵԼ ԱՂՅՈՒՍԱԿԸ սիմվոլային դաշտի ներքևում տեղադրված տեքստային դաշտում արտապատկերվում են շտեմարանի աղյուսակները: Նկ. 3.3-ում բերված օրինակում առկա են Գեոդեզական կետեր, Էլեկտրագծեր, Զրագրություն և Ռելիեֆ աղյուսակները:

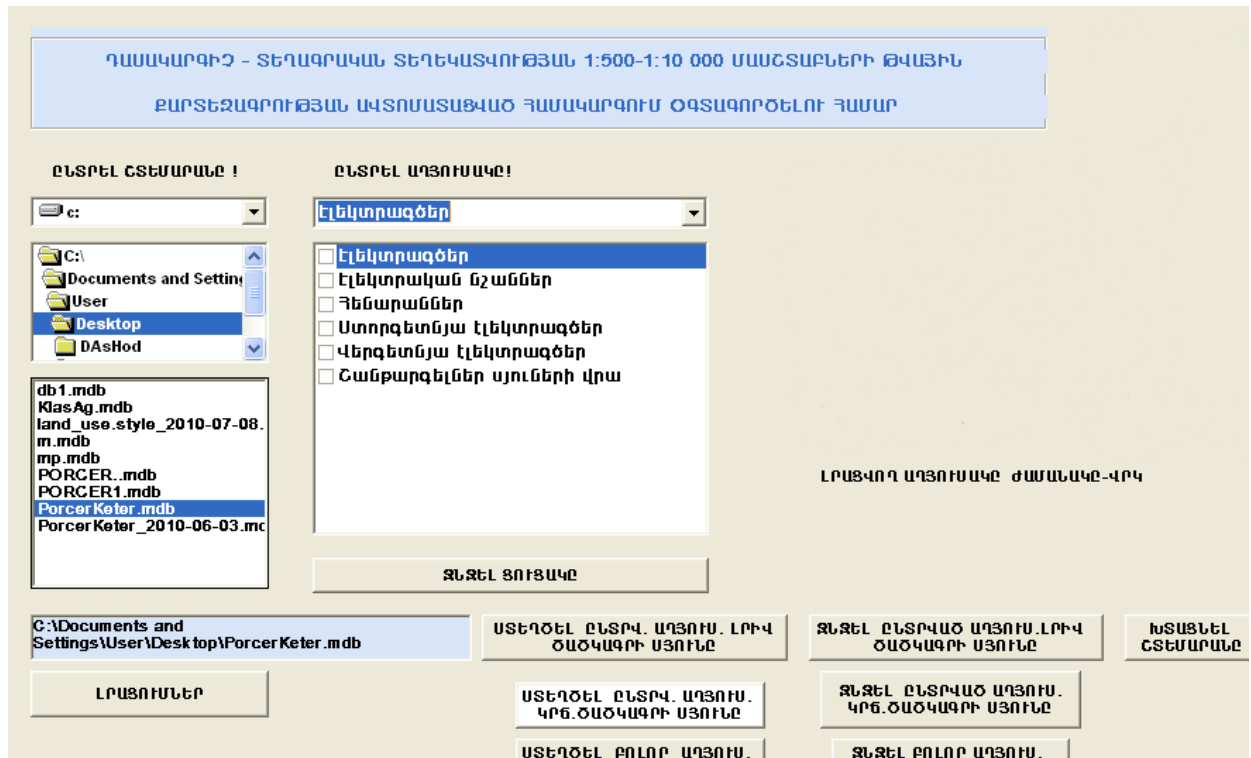
Նկ. 3.4.-ում արտապատկերվում են ընտրված խմբի կամ խմբերի շերտերը, որոնց ձախ կողմում կան նշիչներ՝ պահանջված շերտը կամ շերտերն ընտրելու համար:



Նկ. 3.3. ԴԾ-ի շտեմարանում Գեոդեզական կետեր, Էլեկտրագծեր, Զրագրություն և Ռելիեֆ տարրերի աղյուսակների ստեղծման դրվագ

ՄՏԵՂԾԵԼ ԸՆՏՐՎ. ԱՂՅՈՒՍ. ԿՐՃԱՏ ԾԱԾԿԱԳՐԻ ՄՅՈՒՆԸ սեղմակը սեղմելիս ընտրված աղյուսակների համար ստեղծվում է լրացուցիչ սյուն՝ ԿՐՃ_ԾԱԾԿԱԳԻՐԸ

վերնագրով, որտեղ արտապատկերվում է օբյեկտի կրճատ ծածկագիրը, այսինքն՝ օբյեկտի անվան, գլխավոր հատկանիշի, լրացուցիչ հատկանիշի և նյութի ծածկագրերը: Ավելի ներքև գտնվում է ՋՆՋԵԼ ՑՈՒՑԱԿԸ սեղմակը, որի օգնությամբ կարելի է ընտրված ցուցակը ջնջել և կատարել վերընտրություն: Նկ. 3.4-ում ընտրված է մեկը՝ Էլեկտրագծեր շերտը:



Նկ. 3.4. ԴԾ-ի շերտնարանում ընտրված էլեկտրագծեր շերտի տեսքը

Օրինակը ներկայացված է աղյուսակ 3.1-ում:

Աղյուսակ 3.1

Օրինակ՝ ԴԾ-ում էլեկտրագծեր օբյեկտի բնութագրիչների վերաբերյալ տվյալներ

Օբյեկտ	Գլխավոր	Լրացնող	Նյութ	Բաց	Բան	Բան	Ան	Նշան	Շերտ	Տար	Մաս	Դեղ	Քանակ	ԿՐԾ_ԾԱԾԿԱԳԻՐԸ
Այուն	հեմարանա	բարձակով	մետաղ	4	100	41	12	չգործող	15	77	3	5	45	208 / O249,V71,S15,M85
Այուն	հեմարանա	բարձակով	երկաթ	3	112	21	14	չգործող	15	84	3	6	78	208 / O249,V71,S15,M36
Ֆերմա	հեմարանա	չրջանածն	երկաթ	5	21	44	47	չգործող	15	71	3	12	24	249 / O249,V329,S15,M36
Ֆերմա	հեմարանա	դիմկալներ	փայտ	5	52	25	74	չգործող	15	45	3	4	12	249 / O249,V111,S15
Ֆերմա	հեմարանա	դիմկալներ	մետաղ	6	44	32	7	չգործող	15	65	3	6	7	249 / O249,V111,S15,M85
Այուն	հեմարանա	դիմկալներ	երկաթ	7	41	55	3	չգործող	15	55	3	4	1	208 / O249,V111,S15,M36
Ֆերմա	հեմարանա	չրջանածն	փայտ	8	22225	41	21	չգործող	15	42	3	32	2	249 / O249,V329,S15
Այուն	հեմարանա	չրջանածն	մետաղ	9	52	74	54	չգործող	15	23	3	21	32	208 / O249,V329,S15,M85
Այուն	Ֆերմային	չրջանածն	երկաթ	10	451	74	45	չգործող	15	54	3	1	2	208 / O513,V329,S15,M36

ԱՏԵՂԾԵԼ ԸՆՏՐՎ. ԱՂՅՈՒՄ. ԼՐԻՎ ԾԱԾԿԱԳՐԻ ԱՅՈՒՆԸ սեղմակը սեղմելիս ընտրված աղյուսակների համար ստեղծվում են դրանցում պարունակվող օբյեկտների լրիվ ծածկագրերը, ինչպես աղյուսակ 3.2-ում է:

Միննույն ժամանակ հարկ է նշել, որ ԴԾ-ում կիրառվում է ԽՏԱՑՆԵԼ ՇՏԵՄԱՐԱՆԸ սեղմակը, որը խիստ կարևոր է ծրագրի արագագործության և ճկունության տեսակետից:

Աղյուսակ 3.2

Օրինակ՝ ԴԾ-ում էլեկտրագծեր օբյեկտի աղյուսակներում պարունակվող ծածկագրերի վերաբերյալ տվյալներ

Օբյեկտ	Հիմնադր	Լայնգծ	Նյութ	Բառ	Բեռն	Բեռ	Մն	Նշան	Շեղ	Տրվ	Մն	Դեք	Քս	ԼՐ_ՇԱԾԿԱԳԻՐԸ
Սյուն	հենարան	բարձակ	մետաղե	4	100	41	12	չգործ	15	77	3	5	45	208 / O249, V71, S15, M85, G1:12, G3:4, G4:100, G5:41, G7:5, G39:77, G40:45
Սյուն	հենարան	բարձակ	երկաթե	3	112	21	14	չգործ	15	84	3	6	78	208 / O249, V71, S15, M36, G1:14, G3:3, G4:112, G5:21, G7:6, G39:84, G40:78
Ֆերմ	հենարան	շրջանաձ	երկաթե	5	21	44	47	չգործ	15	71	3	12	24	249 / O249, V329, S15, M36, G1:47, G3:5, G4:21, G5:44, G7:12, G39:71, G40:24
Ֆերմ	հենարան	դիմկայն	փայտ	5	52	25	74	չգործ	15	45	3	4	12	249 / O249, V111, S15, G1:74, G3:5, G4:52, G5:25, G7:4, G39:45, G40:12
Ֆերմ	հենարան	դիմկայն	մետաղե	6	44	32	7	չգործ	15	65	3	6	7	249 / O249, V111, S15, M85, G1:7, G3:6, G4:44, G5:32, G7:6, G39:65, G40:7
Սյուն	հենարան	դիմկայն	երկաթե	7	41	55	3	չգործ	15	55	3	4	1	208 / O249, V111, S15, M36, G1:3, G3:7, G4:41, G5:55, G7:4, G39:55, G40:1
Ֆերմ	հենարան	շրջանաձ	փայտ	8	2222	41	21	չգործ	15	42	3	32	2	249 / O249, V329, S15, G1:21, G3:8, G4:2222, G5:41, G7:32, G39:42, G40:2
Սյուն	հենարան	շրջանաձ	մետաղե	9	52	74	54	չգործ	15	23	3	21	32	208 / O249, V329, S15, M85, G1:54, G3:9, G4:52, G5:74, G7:21, G39:23, G40:32
Սյուն	Ֆերմայի	շրջանաձ	երկաթե	10	451	74	45	չգործ	15	54	3	1	2	208 / O513, V329, S15, M36, G1:45, G3:10, G4:451, G5:74, G7:1, G39:54, G40:2

Ակնկալվող արդյունքները

Դասակարգչի ներդրումը տեղագրական քարտեզների ստեղծման բնագավառում հնարավորություն կտա լուծելու մի շարք հիմնախնդիրներ.

ա) ստեղծել բազային տեղագրական քարտեզների և տեղեկատվության մեկ ընդհանուր հիմք,

բ) բացառել տվյալների բազաներում և քարտեզներում պարունակվող տեղեկատվության ուղղագրական սխալները,

գ) կրճատել տպագրական աշխատանքների իրականացման ընթացքում մասշտաբից կախված պայմանական նշանների ավտոմատացված ընտրության ժամանակը,

դ) դասակարգել քարտեզագրական շերտերը ֆիքսված ծրագրային փաթեթներում,

ե) բարձրացնել տեղագրական քարտեզների ստեղծման, ինչպես նաև տվյալների բազայի տեղեկատվության հավաքագրման վերահսկման մեխանիզմների արդյունավետությունը:

3.2. Քարտեզների և հատակագծերի մակագրությունների ավտոմատացումը մշակված ծրագրային մոդուլների օգնությամբ

Քարտեզների և հատակագծերի ստեղծումը հին պատմություն ունի, որոշ դիտարկումներով այն ավելի հին է, քան գրի ստեղծումը: Մեզ հասած տեղանքի

ամենահին պատկերներից է Լասկո քարանձավի պատերի վրա պատկերված քարտեզը, որը կազմվել մ.թ.ա 16500 թվականին, որտեղ պատկերված է երկնքի մի մասը [126]: Քարտեզներում կատարված մակագրությունները նույնպես մարդկության զարգացմանը զուգընթաց փոփոխվել են: Նախկինում քարտեզագրողների կողմից մակագրությունների տեղադրումը քարտեզներում բարդ և դժվար աշխատանք էր՝ հաշվի առնելով, որ այն հիմնականում ձեռքով էր արվում:

Ընդհանուր առմամբ, քարտեզներում կամ հատակագծերում մակագրություններ ստեղծելը այնպիսի գործընթաց է, որտեղ նկարագրողական տեղեկատվությունը տեղադրվում է տարածական օբյեկտի վրա կամ դրա կողքին [30, 70, 122]: Մակագրությունը տեքստի հատված է, որը տեղադրվում է քարտեզի վրա, այն դինամիկ է և արտապատկերվող, կազմվում է մեկ կամ մի քանի տվյալների բազաներից: Ամփոփելով վերը նշվածը՝ կարելի է ասել, որ մակագրությունը ցանկացած տեքստ է, որն օգնում է նույնականացնել օբյեկտը և ավելի լավ հասկանալ քարտեզի բովանդակությունը:

Խնդրի դրվածքը: Մակագրությունների բանաձևերի և ծրագրային մոդուլի ստեղծման համար այսօր օգտագործվում է ԵՏՀ-ի ստեղծման բնագավառում լայն տարածում ունեցող ArcGIS ծրագիրը:

Դիտարկենք մակագրությունների ստեղծման երկու տարբերակ.

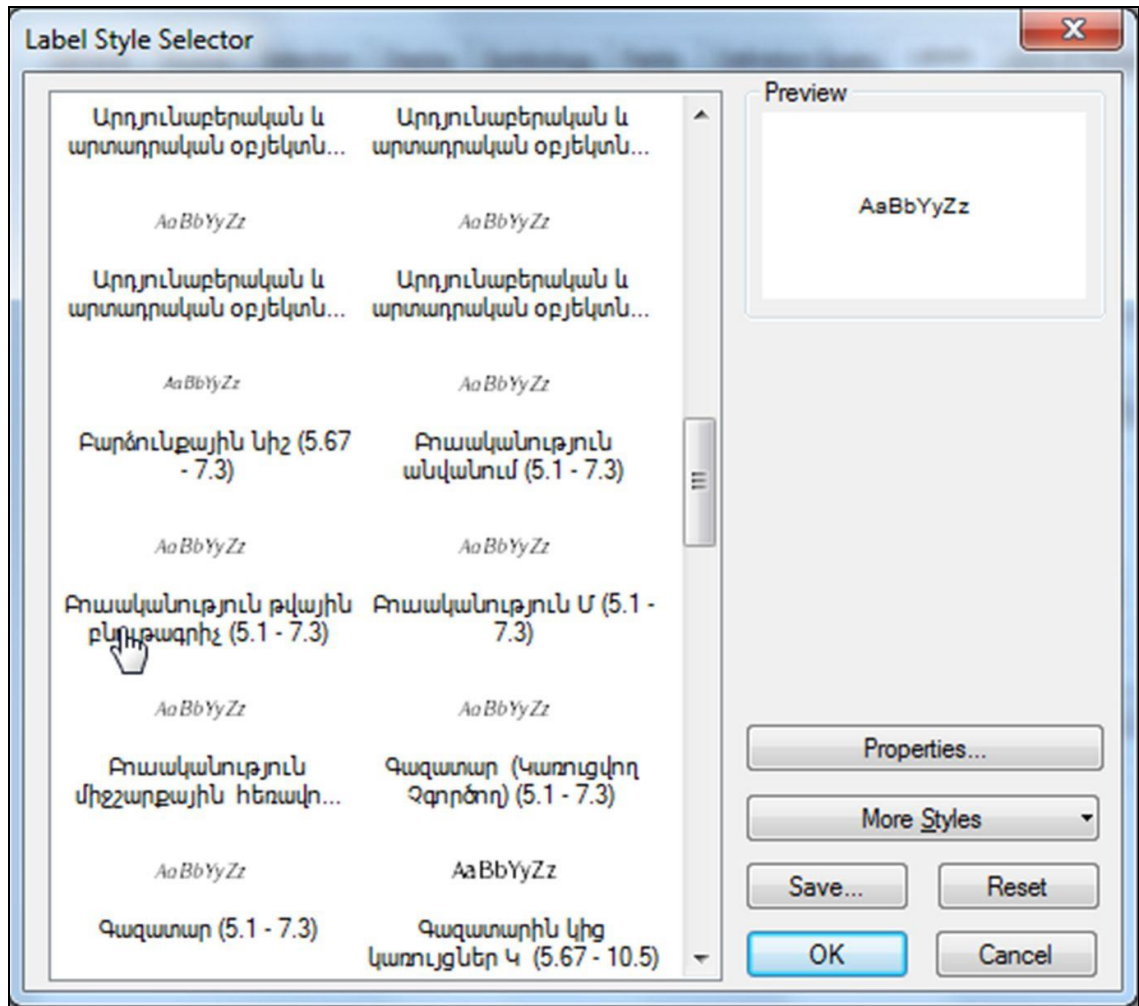
1. մակագրությունների դասեր (Label Classes) գործիքի օգնությամբ,
2. հաշվարկել դաշտը (Calculate field) և կրճատումների բառարանը (Abbreviation dictionary) ծրագրային գործիքներով [77]:

Ամեն տարբերակի համար ընտրել ենք մեկական շերտ, որի համար պետք է ստեղծենք մակագրություն:

Առաջին տարբերակի համար օգտագործել ենք «Բուսականություն Կ» շերտը: Այն իր տեսակով կետային շերտ է, անտառի բնութագրիչ, որը բնութագրում է անտառում ծառի տեսակը, միջին բարձրությունը, բնի հաստությունը և ծառերի հեռավորությունը միմյանցից:

Երկրորդ տարբերակի համար օգտագործվել է «Շենք-շինություն Մ» շերտը, որը մակերեսային տեսակի շերտ է և բնութագրում է շենքերի տեսակը, գործառական նշանակությունը, հարկայնությունն ու անվանումը:

Փուլ 1. Նկ. 3.5-ում մակագրությունների համար ստեղծված են պայմանական նշանների նմուշներ, որոնք պարունակում են տառատեսակի անվանումները, ցուցիչները, չափը և գույնը:



Նկ. 3.5. Շտեմարանում մակագրությունների տեսակների օրինակ

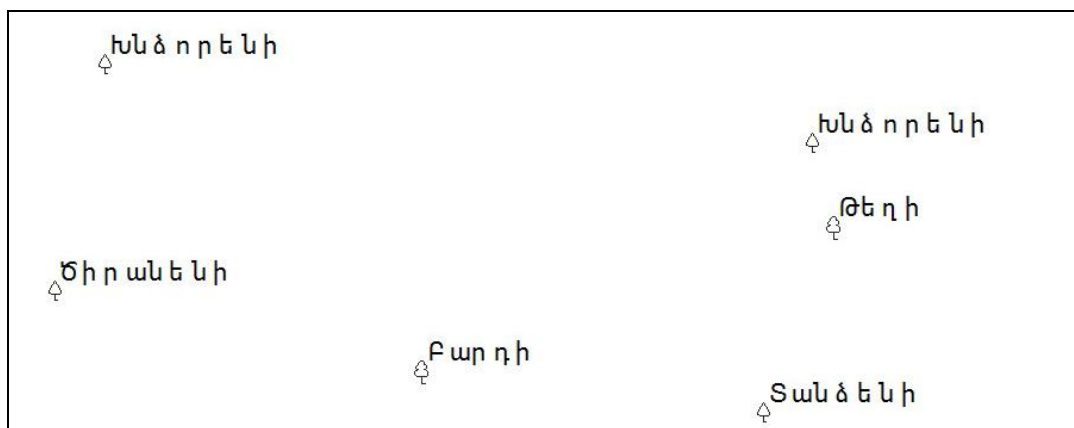
Փուլ 2. Նկ. 3.6-ում արտապատկերված է ստեղծված տվյալների բազան, որը բերված է աշխատանքային տեսքի:

Առաջին և երկրորդ փուլերը կիրառվում են երկու շերտի համար: Երրորդ փուլի աշխատանքների նկարագրությունը կրաժանենք 2 մասի, քանի որ այստեղ կիրառվում են տարբեր գործիքներ և բանաձևեր:

Շենք շինություն Մ								
OBJECTID *	SHAPE *	Տեսակ	Ֆունկցիոնալ նշանակո	Հարկայնո	Բարձրություն	Նյութ	Փողոց	
5102	Polygon	Ոչ բնակելի	Անհայտ	1	3	Մետաղ	<Null>	
5103	Polygon	Ոչ բնակելի	Անհայտ	1	3	Մետաղ	<Null>	
5104	Polygon	Ոչ բնակելի	Անհայտ	1	3	Մետաղ	<Null>	
5106	Polygon	Բնակելի	Բնակելի տուն	1	3	Փայտ	<Null>	
5107	Polygon	Բնակելի	Բնակելի տուն	2	6	Քար	<Null>	
5109	Polygon	Ոչ բնակելի	Շածկարան-հովարներ	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	
5110	Polygon	Բնակելի	Բնակելի տուն	1	3	Քար	<Null>	
Բուսականություն Կ								
OBJECTID	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Միջին տրամագիծ (մ)	Հեռավորություն (մ)	Անվանում			
1	Պտղատու	5	0.2	6	Շիրանենի			
5	Սաղարթավոր	11	0.3	<Null>	Սոսի			
6	Պտղատու	6	0.2	5	Խնձորենի			
9	Պտղատու	5	0.2	3	Տանձենի			
11	Սաղարթավոր	18	0.3	<Null>	Բարդի			
12	Սաղարթավոր	15	0.4	<Null>	Թեղի			
13	Պտղատու	4	0.2	6	Խնձորենի			

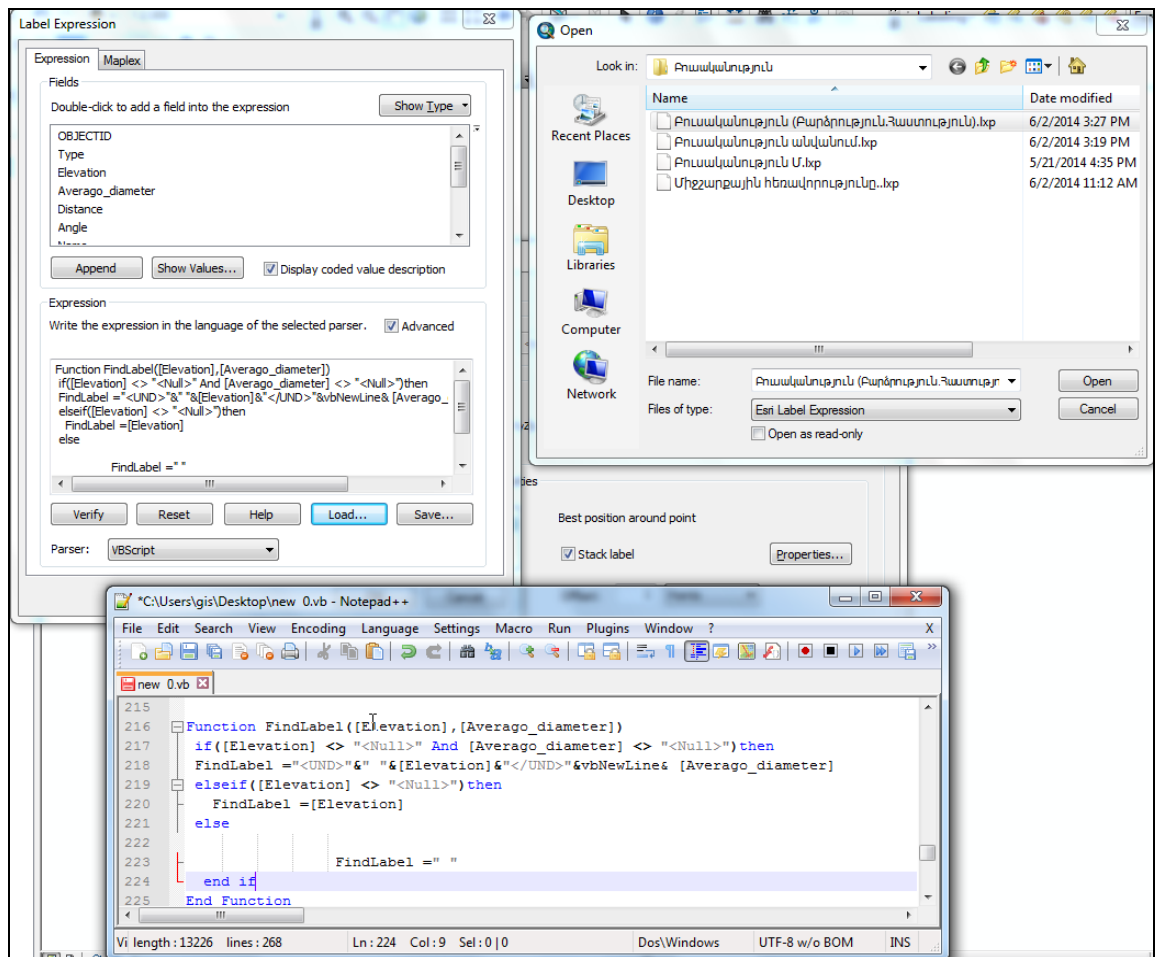
Նկ. 3.6. Շենք-շինության և Բուսականություն շերտերի տվյալների բազան

Մաս 1 «Բուսականություն Կ»: Օգտվելով երկու փուլի արդյունքներից՝ կստացվի շերտի հետևյալ տեսքը (նկ. 3.7), որը սակայն չի բավարարում քարտեզագրության ժամանակակից չափորոշիչներին:



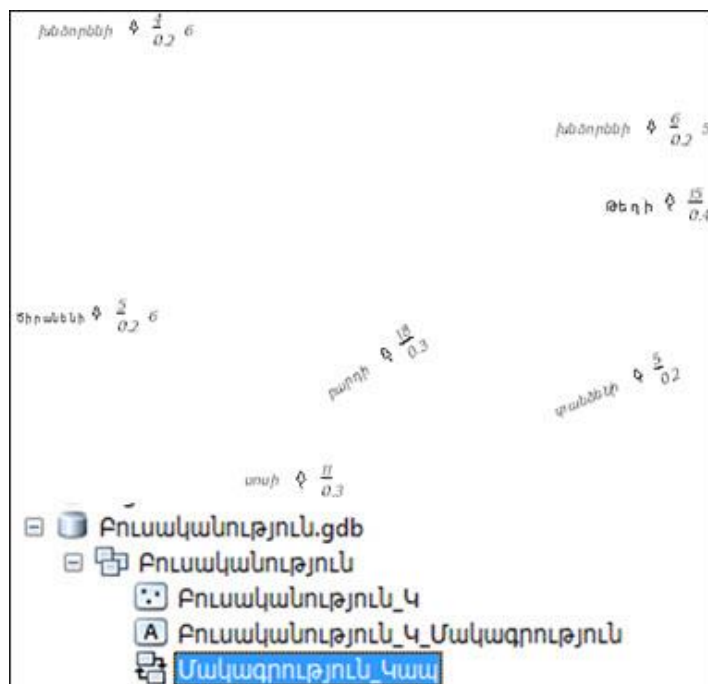
Նկ. 3.7. Ծառի սկզբնական մակագրությունը

Անտառի բնութագրիչի համար պետք է ստեղծվի 3 դաս՝ անվանում, բարձրություն ու միջին տրամագիծ և միջշարքային հեռավորություն: Բարձրությունն ու միջին տրամագիծը միավորված են մեկ դասի մեջ, քանի որ այն ծառի դենդրոմետրիկ բնութագրիչն է: Մակագրության կանոնակարգման արտահայտման պատուհանում ստեղծվում է բանաձևը (նկ. 3.8) օգտագործելով VBScript ծրագրավորման սկրիպտային լեզուն, որով սահմանվում է տվյալների արտապատկերման ձևը քարտեզի վրա:



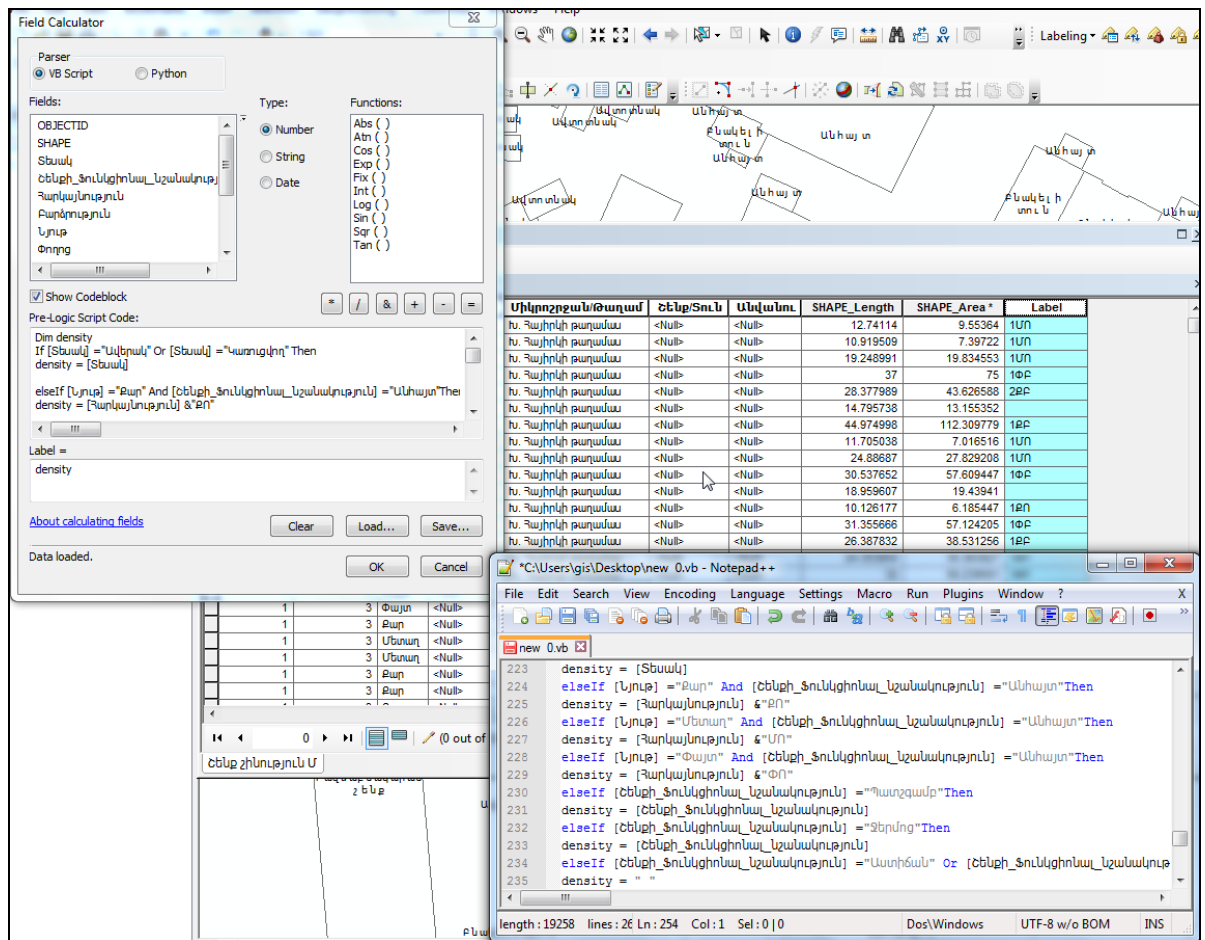
Նկ. 3.8 Ծառի մակագրության ծրագրային բանաձևը

Նկար 3.9-ում պատկերված է քարտեզի վրա արտապատկերվող վերջնական արդյունքը և մակագրության շերտը տվյալների բազայում:



Նկ. 3.9. Ծառի մակագրությունների վերջնական տեսքը և կառուցվածքը

Մաս 2 «Շենքշինություն Մ»: Այս տարբերակի համար ստեղծվում է նոր սյունակ, որում «հաշվարկել դաշտը» (Calculate field) գործիքի օգնությամբ ստեղծվում է մակագրությունների կրճատումների բանաձևը (նկ. 3.10):



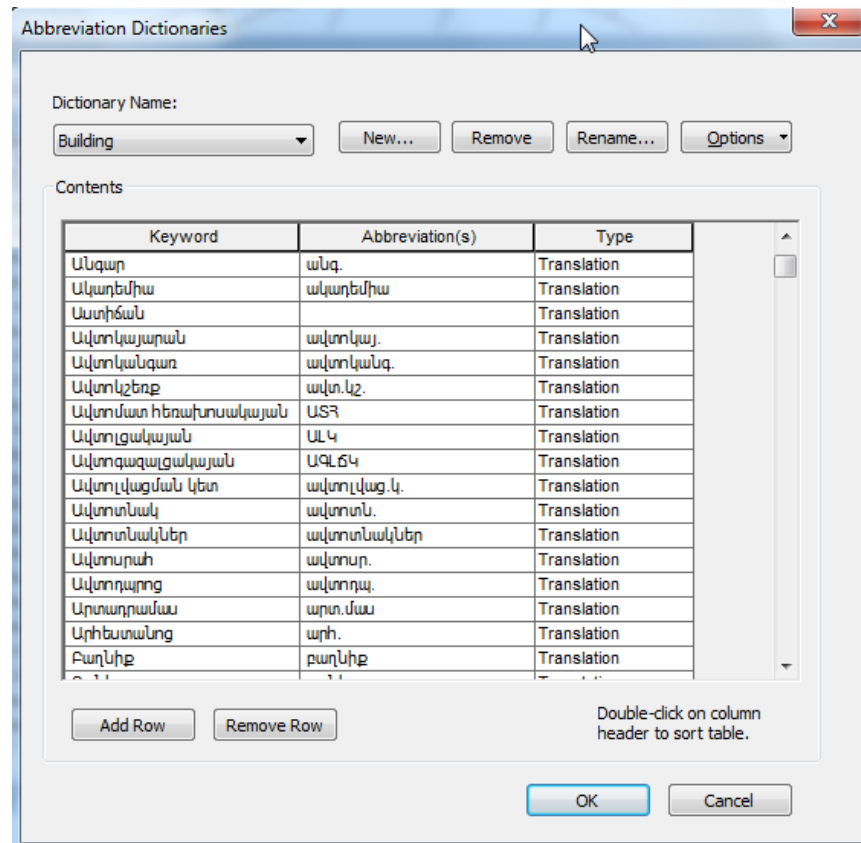
Նկ. 3.10. Շենք-շինության մակագրության ծրագրային բանաձևը

Կրճատումների բառարանն աշխատանքային տարածք է (նկ. 3.11), որտեղ սահմանվում են տվյալների բազայի տվյալների կրճատ ձևերը, օրինակ՝ տվյալների բազայում հանդիպելով «Ավտոմատ հեռախոսակայան» բառախմբին՝ գործիքն արտապատկերում է «ԱՏՀ»։ Կիրառելով կրճատումների բառարան (Abbreviation dictionary) գործիքը՝ ամբողջացվում է մակագրությունների ստեղծման աշխատանքը։

Մակագրությունների վերջնական արտապատկերման տեսքը ֆիքսվում է շերտի պարամետրերում՝ կիրառելով հետևյալ հրահանգները.

- արտապատկերում տարածական օբյեկտի նկատմամբ,
- արտապատկերում մակերևութային օբյեկտի ներսում,
- արտապատկերում ըստ օբյեկտի անկյան ուղղության,

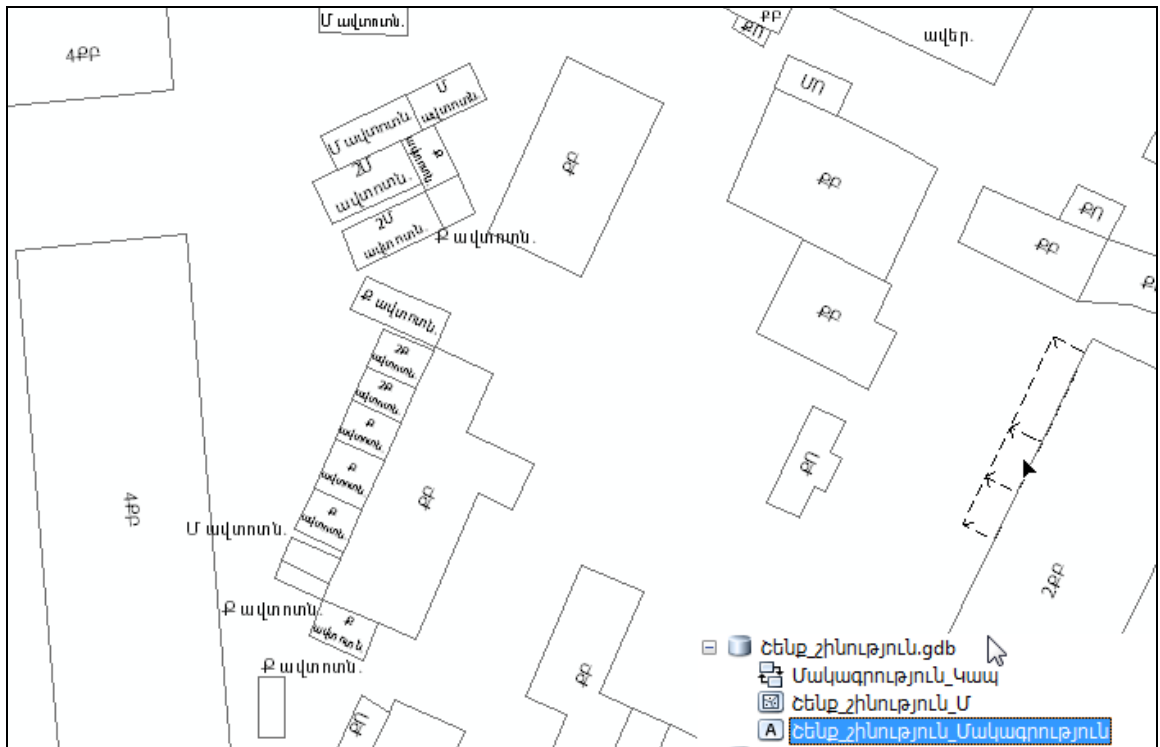
- օբյեկտի չափերի նկատմամբ մակագրության համամասնական արտապատկերում,
- առաջնահերթության սահմանում ըստ արտապատկերման գործընթացի,
- տարբեր մասշտաբների նկատմամբ արտապատկերման սահմանում և այլն:



Նկ. 3.11. Շենք-շինության կրճատումների բառարան

Թվարկված աշխատանքներից հետո կստացվեն մակագրություններ (նկ.3.12), որոնք վերջում արտահանվելու են որպես մակագրությունների առանձին շերտի համառոտագիր (անոտացիա): Վերջինս օժտված է քարտեզում մակագրությունների կառավարման դինամիկ հատկանիշներով.

- տարածական օբյեկտը տեղափոխելիս՝ կտեղափոխվի նաև մակագրությունը,
- տարածական օբյեկտը հեռացնելիս՝ կհեռացվի նաև իր հետ կապված մակագրությունը,
- տվյալների փոփոխման դեպքում մակագրությունների ավտոմատ փոփոխում:



Նկ. 3.12. Շենք-շինության մակագրությունների վերջնական տեսքը և կառուցվածքը

Այսպիսով, համառոտագրի ստեղծման գործողությամբ ավարտվում է մակագրությունների ստեղծման աշխատանքների գործընթացը:

Ամփոփում: Օգտագործելով ծրագրային մոդուլում ստեղծված մակագրությունների բանաձևերը՝ կստանանք.

1. քարտեզների և հատակագծերի տպագրման աշխատանքների ստեղծման համար նախատեսված ժամանակի էական կրճատում,
2. մակագրությունների և տվյալների բազայում առկա տեքստային տեղեկատվության բացարձակ համընկնում (ինչը բացակայում էր նախկինում),
3. միասնական քարտեզագրական հիմքի ձևավորման համար անհրաժեշտ գործիք,
4. մակագրությունների դինամիկ արտապատկերման հնարավորություն,
5. պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական քարտեզների համար միասնական ընդհանուր մակագրությունների ստեղծում,
6. քարտեզագրության մեջ նոր մակարդակի աշխատատեղ,
7. քարտեզների տվյալների հետ աշխատանքի մեխանիզմների պարզեցում [30]:

3.3. Եռաչափ կադաստրի ստեղծման անհրաժեշտությունը ՀՀ-ում

Կադաստրի համակարգը մարդկության զարգացման յուրաքանչյուր փուլում նշանակալից դեր է խաղացել անշարժ գույքի զարգացման գործում, պայմանավորված հասարակության առաջընթացի բնույթով և մարդու վերաբերմունքով դեպի հողը:

Հարկ է նշել, որ շատ առաջատար երկրներում, ինչպես նաև Հայաստանում, ժամանակակից կադաստրային համակարգերը հողի համակարգչային տեղեկատվական համակարգեր են (այսուհետ՝ ՀՏՀ), որոնց համար հիմք են հանդիսանում հողամասերը և դրանց հատկությունների մասին տեղեկատվությունը:

Այդպիսի ՀՏՀ-ն ընդգրկում է նաև հողային տեղամասերի երկրաչափական նկարագիրը, կապակցելով այլ տեղեկատվություն՝ հողի իրավունքի տեսակի, իրավունքի սահմանափակումների, ինչպես նաև տեղեկատվություն հողային տեղամասերի արժեքի և այնտեղ գտնվող շենք-շինությունների վերաբերյալ:

Որոշ երկրներ գրանցում են նաև վերգետնյա և ստորգետնյա կառույցները վերգետնյա հողամասերի հետ միասին:

Ներկայումս անշարժ գույքի իրավունքի պետական գրանցման համակարգը և դրա հետ գործարքներն ու անշարժ գույքի պետական հաշվառումը հիմնված են օբյեկտի երկչափ ներկայացման վրա, այսինքն՝ երկչափ կոորդինատային համակարգում (X,Y), որոնք իրենց մեջ ներառում են հողամասերը, շենք-շինությունները, ստորգետնյա հաղորդակցուղիները և այլն: Սակայն գործող մոտեցումը ամբողջական չէ և չի արտացոլում գույքի իրական իրավիճակը: Դրանց բացակայությունը դժվարացնում է կադաստրային հաշվառումը և, որպես հետևանք՝ սուբյեկտների իրավունքների գրանցումը: Նման իրավիճակների օրինակներ են բազմաշերտ համակարգերը, տարբեր օբյեկտների հատումը տարածությունում, ստորգետնյա և վերգետնյա ինժեներատեխնիկական ցանցերը և այլն: Այս պայմաններում շատ դժվար է ցուցադրել անշարժ գույքի իրավական կարգավիճակի ուղղահայաց բաղադրիչը:

Ժամանակակից կադաստրի համակարգում, հիմնականում, եռաչափ հարաբերությունները գրանցվում են՝ կիրառելով վարչական ընթացակարգեր, որպես

կոնկրետ հողային տեղամասի հատկություն օգտագործելով տարբեր իրավական միջոցներ (իրավական մոդելներ) [91, 94, 99]:

Խնդիրն այն է, որ անշարժ գույքն իրականում եռաչափ է, իսկ դրա գրանցումը կատարվում է երկչափ ձևաչափով: Ուսումնասիրելով միջազգային փորձը՝ կարելի է նշել այն հիմնական խնդիրները, որոնք խթանել են այդ երկրներում եռաչափ կադաստրի ստեղծումը: Նկ. 3.13-ում տրված են եռաչափ կադաստրի ստեղծման նախադրյալները եվրոպական մի քանի երկրներում:



Նկ. 3.13. Եվրոպական մի քանի երկրներում եռաչափ կադաստրի կիրառման օրինակ

Այսօր արդեն հրատապ է իրական կադաստրային օբյեկտի (եռաչափ) և իրավաբանական (երկչափ) ձևաչափերի միջև կապի հաստատումը [100, 104, 108, 111]:

Եռաչափ կադաստրի համակարգի ստեղծմանը պետք է նախորդի հետևյալ խնդիրների լուծումը.

1. Անշարժ գույքի դասակարգման համակարգի մշակում, որը պահանջում է եռաչափ կադաստրի սահմանում և գրանցում:

2. Իրավական գործիքների համակարգի մշակում, որը թույլ է տալիս իրականացնել եռաչափ անշարժ գույքի սահմանում և գրանցում:

3. Եռաչափ հողամասի հայեցակարգի մշակում (տարածական գույքի) և դրա օրենսդրորեն ամրագրման ուղիներ:

4. Եռաչափ օբյեկտների ձևավորման կադաստրային կարգի մշակում:

5. Եռաչափ կադաստրային օբյեկտների քարտեզագրման և ցուցադրման մոտեցումների մշակում:

6. Անշարժ գույքի տարածական սահմանների որոշման մոտեցումների մշակում:

7. Եռաչափ օբյեկտների հողամասերի բաժանման մոտեցումների մշակում:

8. Եռաչափ օբյեկտների գրանցման մոդելների մշակում, այսինքն՝ տարածական օբյեկտների եռաչափ հատկությունների գրանցում:

9. Եռաչափ մոդելների կադաստրային բազային տվյալների մշակում:

Առաջարկվող եռաչափ կադաստրի հայեցակարգային մոդելը պետք է հիմնված լինի ISO 19152 (գույքի կառավարման առարկայական մոդել - LADM) գույքագրման սկզբունքների վրա:

Եռաչափ կադաստրը պետք է մշակվի՝ որպես Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի ընդհանուր տեղեկատվության կառուցվածքի բաղկացուցիչ և կարևորագույն մաս, որն իր հերթին պետք է մտնի ՀՀ պետական միասնական երկրատեղեկատվական համակարգի մեջ:

Եռաչափ կադաստրի ստեղծման գործնական միջոցառումներ

Հաշվի առնելով եռաչափ կադաստրի առանձնահատուկ դերն ու նշանակությունն անշարժ գույքի կադաստրի արդյունավետ կառավարման գործում՝ անհրաժեշտ է, որ դրա վարման գործընթացը լրացվի ՀՀ կառավարության 20.01.2005թ. N197-Ն

որոշմամբ հաստատված «ՀՀ երկրատեղեկատվական համակարգի ստեղծման և վարման հայեցակարգ»-ում [14]:

Այժմ որպես եռաչափ կադաստրի ստեղծման փորձական օրինակ դիտարկենք «Բարեկամության» հրապարակի տարածքը (նկ. 3.14):

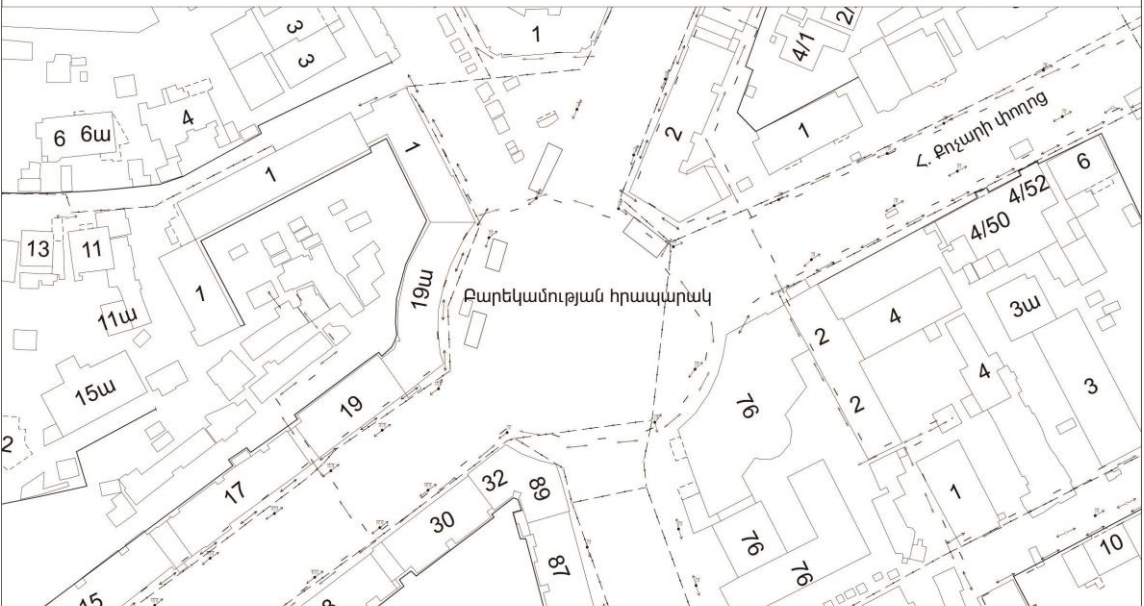


Նկ. 3.14. «Բարեկամության» հրապարակի աերոլուսանկարը

Բարեկամության հրապարակը գտնվում է Երևանի մետրոպոլիտենի «Բարեկամություն» կայարանի տարածքում: Ժամանակին եղել է շրջանաձև հրապարակ, սակայն այն ձևափոխվել է 2007 թվականին, և այդտեղ կառուցվել է ուղանցույց, որը կապում է Բաղրամյան-Կասյան-Կոմիտաս թոփչքային և Կիևյան-Քոչար անցումային երթուղին: Այս ճանապարհային կառույցը համալրեց այդ տարածքի բազմամակարդակ շերտ ունեցող հատվածը: Բարեկամության հրապարակն ունի գրանցման ենթակա մի քանի շերտից բաղկացած գույքեր՝

- ուղանցույց,
- ճանապարհ,
- ստորգետնյա հաղորդակցուղիներ,
- ստորգետնյա անցում խանութներով,
- մետրո:

Կադաստրային հատակագիծ

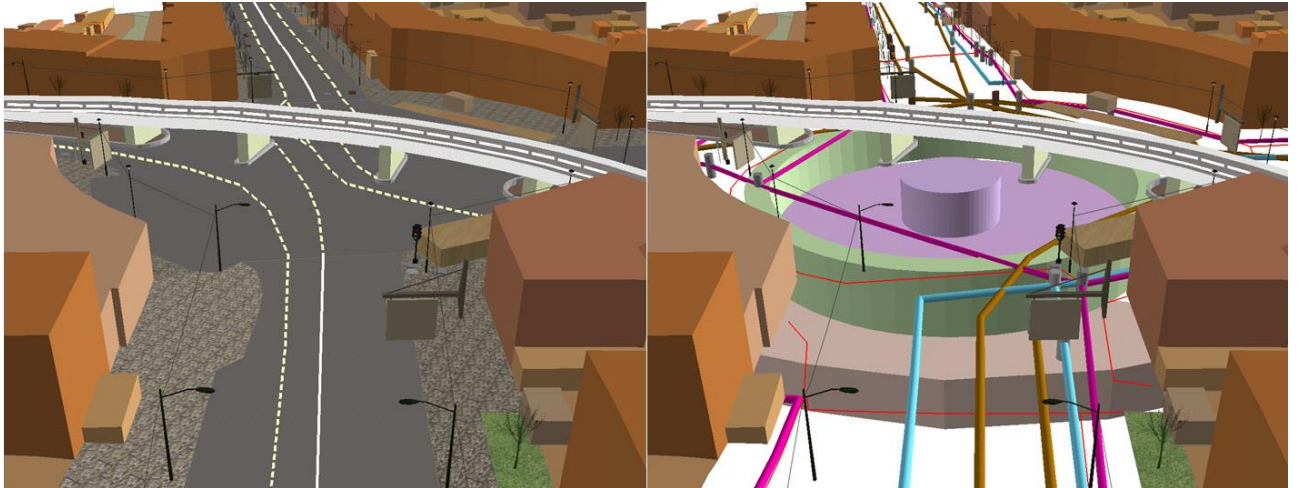


Ստորգետնյա հաղորդակցուղիների և հասցեների հատակագիծ

92

- 1) թվային ռելիեֆի մոդելի ստեղծում,
- 2) թվային տեղանքի մոդելի ստեղծում,
- 3) թվային ստորգետնյա հաղորդակցուղիների մոդելի ստեղծում:

Վերը թվարկված փուլերի իրականացման արդյունքում կունենանք հետևյալ պատկերը (նկ. 3.16):



Նկ. 3.16. «Բարեկամության» հրապարակի ստորգետնյա և վերգետնյա մակարդակների տեսքը

Նշենք նաև, որ նկ. 3.16-ի կազմման արդյունքում ստացել ենք.

1. օբյեկտների ավելի մանրամասն նկարագրություն,
2. արագ և ճշգրիտ որոշումներ ընդունելու կառավարման համակարգ,
3. հանրապետությունում միասնական տեղեկատվական հիմքի ձևավորման համար անհրաժեշտ գործիք,
4. էլեկտրոնային ձևով ծառայությունների ընդլայնում,
5. տվյալների լրիվության, հավաստիության, ճշտության ստուգման ներքին մեխանիզմների մշակում,
6. տեղեկատվական բանկի տվյալների հետ աշխատանքի մեխանիզմների և մեթոդների պարզեցում, տվյալների հետ աշխատանքի համար ծախսվող ժամանակի կրճատում:

Եռաչափ կադաստրի համակարգի ստեղծման համար աշխատանքների ճիշտ կազմակերպումը կնվազեցնի ժամանակային ազդեցությունն իրավունքների գրանցման և կադաստրային հաշվառման գործընթացների վրա [95, 109, 110, 112]:

Դրա հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ կադաստրային հաշվառման նոր օբյեկտներն (նոր շենքեր կամ կառույցներ) այժմ հիմնականում ճարտարապետները նախագծում են CAD համակարգում անմիջապես եռաչափ:

Այսպիսով, միայն քիչ լրացուցիչ ջանքերով (հստակ հրահանգների առկայության դեպքում) կարելի է եռաչափ մոդելներն օգտագործել օբյեկտների կադաստրային հաշվառման և իրավունքների գրանցման համար:

3.4. Բազային ԵՏՀ-ի ուսումնամեթոդական ապահովումը

Համալիր ԵՏՀ-ի տեղեկատվական բանկի ստեղծման, էլեկտրոնային կառավարման համակարգի ներդրման, տվյալների պաշտպանության և համակարգի անվտանգությունը ապահովելու և տեղեկատվական բանկի ամենօրյա սպասարկումն իրականացնելու համար անհրաժեշտ են տեղեկատվական տեխնոլոգիաների և ԵՏՀ-ի բնագավառի բարձր որակավորում ունեցող մասնագետներ:

Հաշվի առնելով, որ Հայաստանի Հանրապետության բազային ԵՏՀ-ն ստեղծում և վարում է ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեն, երկրատեղեկատվական և համակարգային մասնագետների ապահովվածությունը այդ կառույցի առաջնային խնդիրներից է:

Այդ խնդիրները լուծելու համար անհրաժեշտ է.

- պատրաստել մասնագետներ բազային ԵՏՀ-ի հիմքի ստեղծման համար:
- ՀՀ ԿԱԱԳԿՊԿ Տեղեկատվական կենտրոնում ստեղծել Երկրատեղեկատվական համակարգերի սպասարկման բաժին՝ համալրելով այդ բաժինը բարձր որակավորում ունեցող համապատասխան մասնագետներով:
- Կնքել երկարաժամկետ համագործակցության պայմանագիր որևէ կազմակերպության հետ, որը կկարողանա ապահովել անշարժ գույքի կադաստրի տեղեկատվական բանկի համակարգային սպասարկումը:

Հաշվի առնելով ԵՏՀ-ի տեխնոլոգիաների ոլորտի զարգացման արագընթաց տեմպը՝ անհրաժեշտ է կազմակերպել աշխատակիցների ամենամյա ուսուցումներ չորս ուղղությամբ, դրանք են.

1. ընդհանուր գիտելիքները,
2. մասնագիտական գիտելիքները,
3. կիրառական ծրագրային ապահովումը,
4. համակարգչային ապահովումը:

Անհրաժեշտ է ստեղծել նաև տեղեկատվական տեխնոլոգիաների բնագավառում աշխատակիցների որակավորման և թեստավորման հստակ համակարգ՝ աշխատակիցների գործառական պարտականություններին համապատասխան:

ԳԼՈՒԽ 4

ՄՇԱԿԱԾ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ ՍՏԵՂԾՎԱԾ ԵՐԿՐԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ՏԱՐԲԵՐ ԲՆԱԳԱՎԱՌՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ԴՐԱ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

4.1. ԵՏՀ-ն ՀՀ անշարժ գույքի կադաստրի վարման բնագավառում

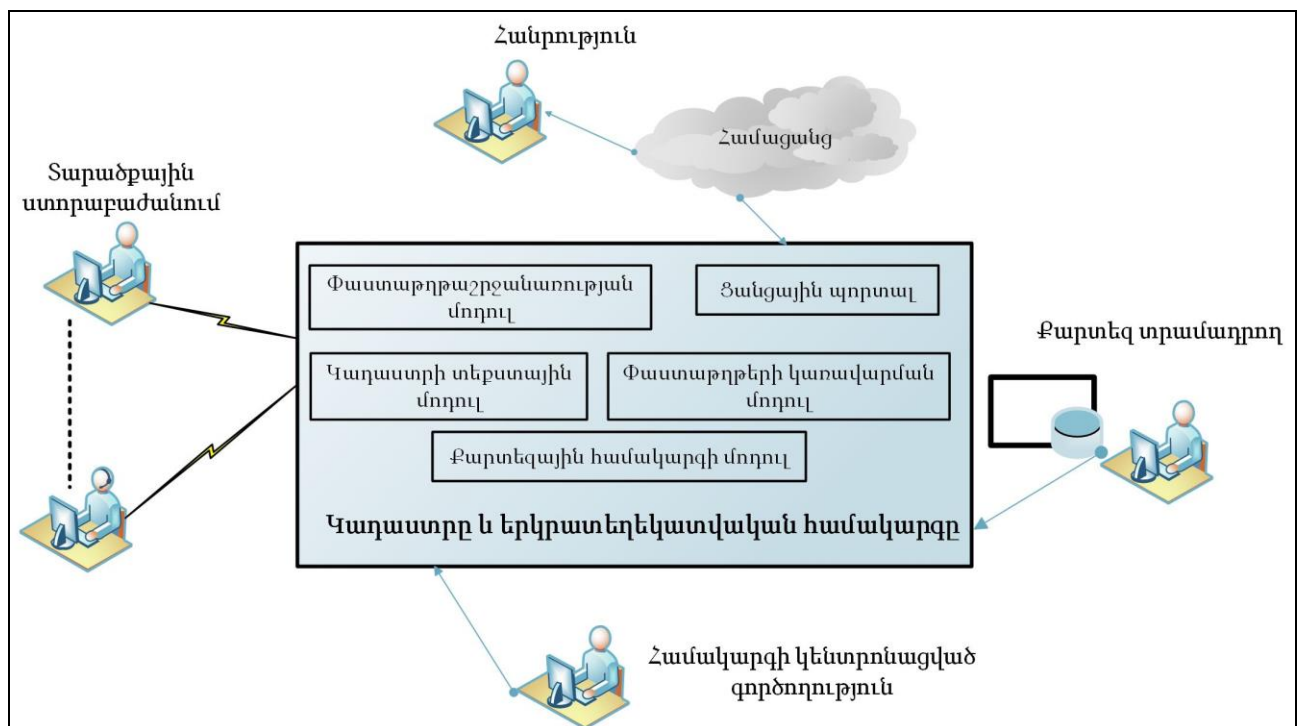
Կադաստրը մարդկության զարգացման յուրաքանչյուր փուլում նշանակալի դեր է ունեցել [4], այդ թվում՝ Հայաստանում: Այն իր ազդեցությունն է ունեցել հասարակության զարգացման վրա: Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առնթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի համակարգի զարգացման, ինչպես նաև միջազգային փորձի ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ Հայաստանում անշարժ գույքի կադաստրի համակարգի հետագա արդիականացումը, գործառույթների իրականացման որակի բարձրացումը և համակարգի գործունեության թափանցիկության ապահովումը, համակարգում կոռուպցիոն ռիսկերի նվազեցումն ու քաղաքացիների և իրավաբանական անձանց սպասարկման որակի բարձրացումը հնարավոր չէր լինի առանց համակարգում արմատական բարեփոխումների իրականացման: Բարեփոխումների հիմնական ուղղությունը համակարգի զարգացմանը խոչընդոտող գործոնների վերացումն էր և արդիական, զարգացող տեղեկատվական հասարակության նորանոր պահանջները բավարարելու ունակ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառման բարձր մակարդակով համակարգի ձևավորումը: Այս խնդիրների իրագործմանը լայնորեն նպաստեց ԵՏՀ-ի կիրառմամբ ՀՀ-ում անշարժ գույքի տեղեկատվական համակարգի ստեղծումը (այսուհետ՝ ՀՀԱԳՏՀ):

ՀՀԱԳՏՀ-ի կառուցվածքի հիմնական սկզբունքները: Խնդիրն այն է, որ վերջին մի քանի տարիների ընթացքում տեղեկատվության և հաղորդակցության ոլորտներում տեղի են ունեցել մի շարք էական զարգացումներ, որոնք անկասկած ազդեցություն են ունենալու այնպիսի ընդգրկուն տեղեկատվական համակարգի վրա, ինչպիսին Հայաստանի անշարժ գույքի տեղեկատվական նոր համակարգն է:

Ըստ էության, ՀՀԱԳՏՀ-ը կարելի է դիտարկել որպես մեկ միասնական համակարգ՝ բաղկացած մի քանի անկախ մոդուլներից.

1. փաստաթղթաշրջանառության մոդուլ, որով սահմանվում և վերահսկվում է գործի վարման ընթացքը,
2. կադաստրային տեքստային մոդուլ, որով ղեկավարվում է կադաստրի տեքստային տեղեկատվությունը,
3. փաստաթղթերի կառավարման մոդուլ, որով ղեկավարվում է էլեկտրոնային փաստաթղթերի արխիվը,
4. քարտեզագրական համակարգի մոդուլ, որով ղեկավարվում են կադաստրային քարտեզները և հիմնարար (ֆոնային) քարտեզները,
5. ցանցային պորտալի մոդուլ, որը կադաստրային քարտեզը հասանելի է դարձնում համացանցում:

Նկ. 4.1-ում ներկայացված է հինգ մոդուլից բաղկացած համակարգը, որոնցից յուրաքանչյուրն իրականացնում է որոշակի մասնագիտացված գործառույթ ամբողջ համակարգի շրջանակում:



Նկ. 4.1. ՀՀԱԳՏՀ-ի հիմնական մոդուլների կառուցվածքը

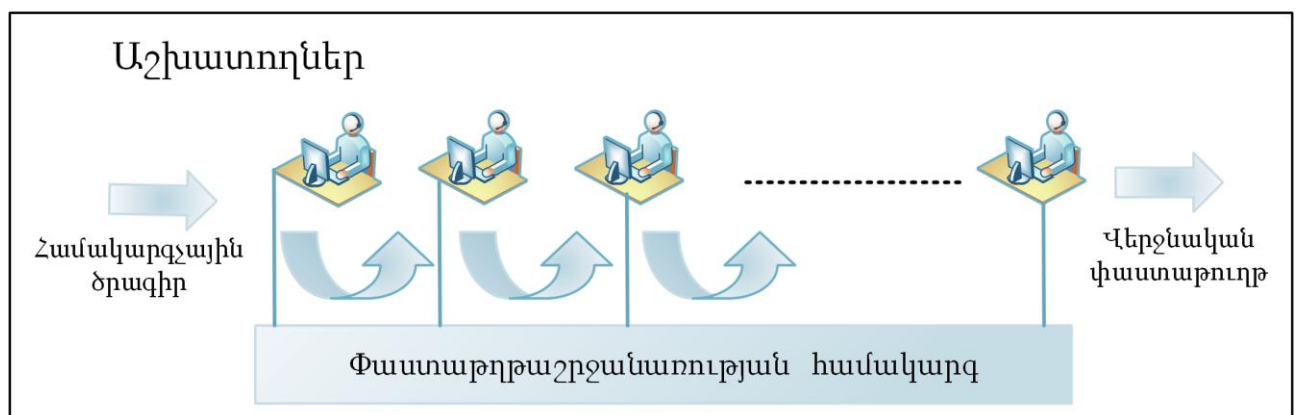
1. Փաստաթղթաշրջանառության մոդուլ

Փաստաթղթաշրջանառության մոդուլը էլեկտրոնային համակարգ է, որով կազմակերպության ներսում սահմանվում և կառավարվում է աշխատանքների հաջորդական կատարումը որոշակի վերջնական նպատակի իրականացման համար:

Փաստաթղթաշրջանառության համակարգը ներառում է կադաստրի տարածքային ստորաբաժանման բոլոր աշխատակիցներին, սկսած հաճախորդից դիմումի ընդունման պահից՝ մինչև նրան վկայականը հանձնելը կամ համապատասխան տեղեկատվության տրամադրումը [65]:

Նկ. 4.2-ում պատկերված է գործընթացի ընդհանուր բնութագիրը, այն է.

- Կախված տեսակից՝ դիմումը պետք է ներառվի փաստաթղթաշրջանառության որևէ գործընթացում,
- բոլոր նոր փաստաթղթերը պետք է տեսաներաժվեն և պահվեն փաստաթղթերի կառավարման համակարգում,
- գործին առնչվող հին փաստաթղթերն առկա են և կարող են դիտվել փաստաթղթերի կառավարման համակարգում,
- գրանցման վերաբերյալ նոր տեղեկատվությունը պետք է թարմացվի կադաստրի տեքստային տվյալների բազայում կամ քարտեզագրական համակարգում,
- վերջում, վկայականը պետք է տպվի մինչև ստորագրվելը հիմնված տվյալների բազայում գրանցված նոր տեղեկատվության հիման վրա, և արխիվացվի փաստաթղթերի կառավարման համակարգում և թղթային արխիվում:



Նկ. 4.2. Փաստաթղթաշրջանառության համակարգի հաջորդականության սխեման

Ընդհանրացնելով կարելի նշել, որ փաստաթղթաշրջանառության համակարգը բաղկացած է երկու մասից՝

- Պետական գրանցման և տեղեկատվության տրամադրման էլեկտրոնային վարույթների իրականացում (դիմումների ընդունում և փաստաթղթերի տրամադրում անկախ գույքի գտնվելու վայրից):

- Կադաստրային (արխիվային) գործերի և փաստաթղթերի էլեկտրոնային արխիվի դասակարգում, պահպանում և այլն:

2016թ. դրությամբ համակարգում առկա է 2,144 հազար կադաստրային գործ, 32,5 միլիոն փաստաթուղթ, 60 միլիոն էջ էլեկտրոնային պատճեն [87]:

2. Կադաստրային մոդուլ

Կադաստրի մոդուլով կառավարվում են կադաստրի բազայում առկա տեքստային տվյալները և ապահովվում գրանցման, նորացման, դիտարկման, տվյալների փոխանակման հետ կապված գործառույթները:

Օգտատերի գործառույթները գրանցման, նորացման, դիտարկման և տվյալների փոխանակման առումով ներառում են.

- անշարժ գույքի տեղեկատվության գրանցում, թարմացում,
- սեփականության տեղեկատվության որոնման գործառույթներ,
- կադաստրային գույքի տրոհում և միավորում,
- փաստաթղթի տպագրում՝ վկայական, տեղեկատվական փաստաթղթեր, քաղվածքներ,
- գույքի տեղեկատվության մասին հաշվետվություններ, վիճակագրություն,
- գույքի արժեքի ավտոմատացված հաշվարկներ,
- փաստաթղթի արխիվային գործառույթ, որն իրականացվում է փաստաթղթային կառավարման մոդուլով մատուցվող ծառայությունների միջոցով, այն է՝ ստեղծել արխիվում պահպանման ենթակա փաստաթուղթ, որոնել փաստաթղթեր, ցույց տալ փաստաթղթեր,
- գրաֆիկական գործառույթին հասանելիություն քարտեզագրական համակարգի միջոցով:

Կադաստրային մոդուլի միջոցով հնարավոր է այլ մոդուլների գործառույթների համակցված գործողություն ապահովել (համացանցային ծառայություններ)։

- գույքի տեղեկատվության որոնում,
- գույքի մասին հիմնական տեղեկատվության ցուցադրում,
- գույքի տեղեկատվության թարմացում:

3. Փաստաթղթերի կառավարման մոդուլ

Այս մոդուլն ապահովում է կադաստրային միավորներին վերաբերող բոլոր փաստաթղթերի պահպանումը: Յուրաքանչյուր փաստաթուղթ պետք է նկարագրվի որոնման ենթակա մետատվյալների շարքով: Մոդուլը պետք է ապահովի փաստաթղթի պահպանումը ցանկացած ձևաչափով:

Այս համակարգում օգտվողի գործառույթները թույլ կտան.

- մետատվյալներով փաստաթուղթը պահպանել արխիվում ցանկացած ձևաչափով՝ տեսաներաժիշից, ֆայլից,
- մետատվյալների միջոցով որոնել փաստաթուղթը,
- ընտրել փաստաթուղթը որոնման ցանկից,
- ցույց տալ փաստաթղթի մետատվյալները,
- փաստաթղթի տպում և պատճենահանում:

Փաստաթղթերի կառավարման մոդուլի միջոցով հնարավոր է այլ մոդուլների գործառույթների համակցված գործողություն ապահովել համացանցային ծառայությունների կիրառմամբ.

- նոր փաստաթղթի համար մետատվյալների գրանցում և թարմացում,
- նոր փաստաթղթի ֆայլի վերբեռնում,
- մետատվյալների միջոցով փաստաթղթերի որոնում,
- փաստաթղթի ֆայլի բեռնում,
- ցույց տալ փաստաթուղթը:

4. Քարտեզագրական համակարգի մոդուլ

Քարտեզագրական համակարգի մոդուլը ցանցային միջավայրում աշխատող օգտագործողի համապիտանի (ունիվերսալ) գրաֆիկական միջերեսն է: Բազայի կառուցվածքը հիմնված է այն շերտերի վրա, որոնցում տարբեր աշխարհագրական

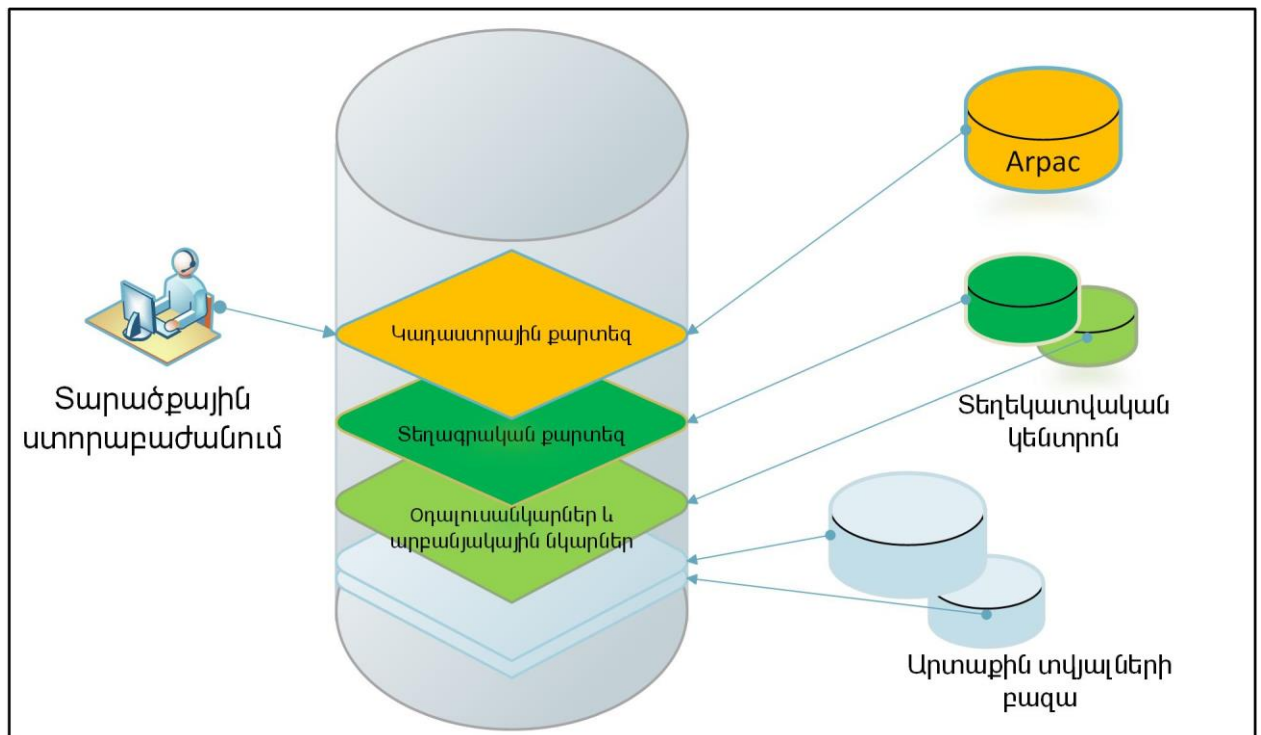
օբյեկտները պատկանում են տարբեր շերտերի: Համակարգի ադմինիստրատորի ֆունկցիաների միջոցով կարող են սահմանվել լրացուցիչ շերտեր և օբյեկտներ:

Քարտեզագրական համակարգի մոդուլը կարելի է կանչել թե՛ ընդհանուր մենյուից և թե՛ կադաստրի տեքստային մոդուլից: Այդ կանչի ընթացքում համակարգին ուղարկվում է օգտագործողի մասին տեղեկատվություն (օգտագործողի անուն, իրավունքներ և այլն): Նկ. 4.3-ում պատկերված են ՀՀԱԳՏՀ-ի ԵՏՀ-ի բազայի կառուցվածքի հիմնական շերտերը:

Կադաստրային քարտեզը պարունակում է գրաֆիկական տեղեկատվություն կադաստրային միավորների մասին, որը սկզբնապես բեռնված է ARPAC հայկական քարտեզագրական ծրագրից, բայց թարմացվում է տարածքային ստորաբաժանումների կողմից քարտեզագրման համակարգի մոդուլի խմբագրման գործիքների միջոցով:

Տեղագրական քարտեզը պարունակում է տեղանքի բարձունքային մոդելի և իրադրության վերաբերյալ շերտեր, որոնք թարմացվում են քարտեզը տրամադրողի կողմից:

Օդալուսանկարներ, արբանյակային պատկերները թարմացվում են քարտեզ տրամադրողի կողմից:



Նկ. 4.3. ՀՀԱԳՏՀ-ի ԵՏՀ-ի բազայում կառուցվածքի շերտերը

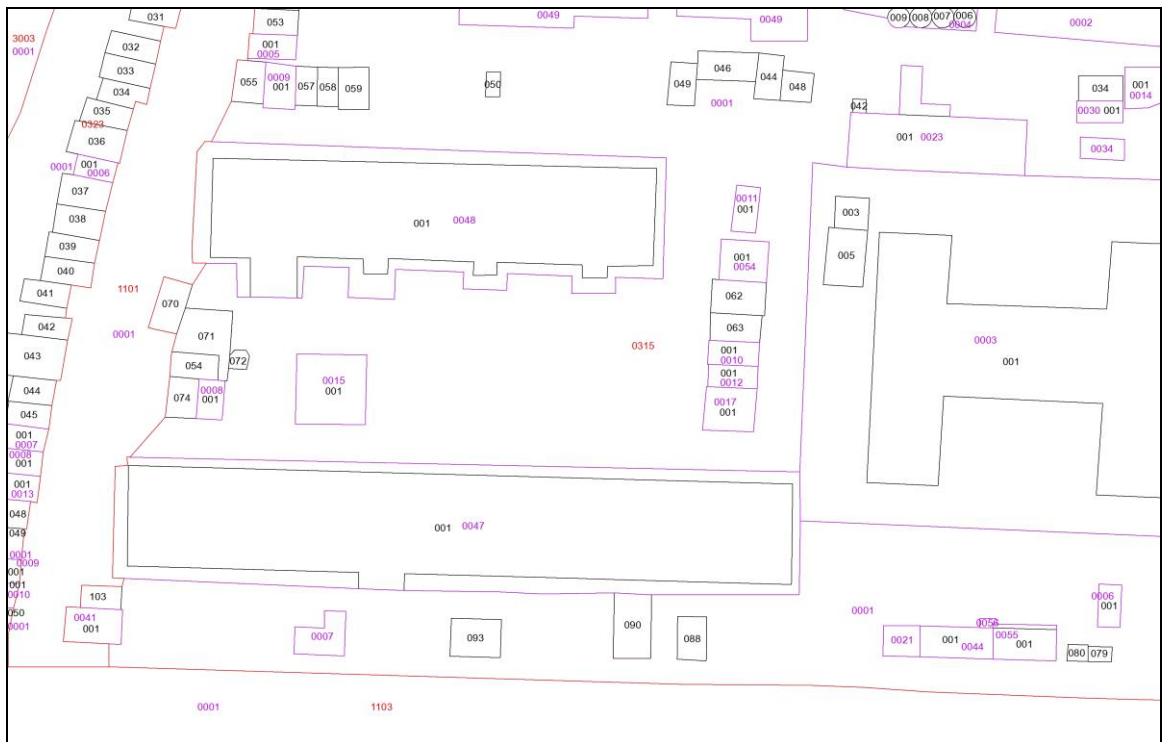
Յուրաքանչյուր շերտում կարող են պահպանվել աշխարհագրական տարբեր օբյեկտների տեսակներ:

Քարտեզագրական համակարգի մոդուլը պարունակում է հետևյալ գործառույթները.

- ներմուծման գործառույթներ,
- օգտվողի գործառույթներ,
- գրաֆիկական տվյալների խմբագրում,
- քարտեզագրական օբյեկտների անվանումների կամ տարրերի որոնում,
- կառավարման գործիքներ, ծառայություններ:

5. Ցանցային պորտալի մոդուլ

Այս մոդուլը պետք է հասանելի լինի հանրությանը և քաղաքացիներին ինչպես առանց սահմանափակման տեղեկատվություն, այնպես էլ սահմանափակ հասանելիությամբ կադաստրային տվյալներ կադաստրից ստանալու համար, որոնք հասանելի են դառնում նախնական նույնականացումից հետո: Առանց սահմանափակման կադաստրային տվյալները սովորաբար ներառում են քարտեզագրային համակարգի մոդուլի կադաստրային քարտեզը (նկ. 4.4):



Նկ. 4.4. Կադաստրային քարտեզ

Հասարակության համար սահմանափակ տվյալները, ընդհանուր առմամբ, ներառում են հետևյալը.

- տարածքային ստորաբաժանում հանձնված դիմումի ընթացքի կամ կարգավիճակի վերաբերյալ տեղեկատվությունը,

- տարածքային ստորաբաժանում հանձնված դիմումի հետ կապված տեղեկատվության ներբեռնումը:

Ցանցային պորտալի մոդուլը հիմնված է ստանդարտ ցանցային պորտալի սկզբունքների վրա, որով հնարավոր է.

- ուսումնասիրել իսկությունը,
- ներգրավել քարտեզից օգտվողին,
- նպաստել հայատառ միջերեսի կիրառմանը:

Եզրակացություն: Եթե նախկինում փաստաթղթերը միայն թղթային տարբերակով էին պահպանվում, այսօր դիմումը ստանալու պահից սկսած՝ դրանք սկանավորվում և թվայնացվում են:

Համակարգի ընթացիկ գործառույթները գրեթե ամբողջովին իրականացվում են՝ հիմնվելով էլեկտրոնային արխիվի տվյալների վրա, թղթային արխիվին դիմելով միայն բացառիկ դեպքերում:

Համակարգը ստեղծում է այնպիսի աշխատանքային միջավայր ու պայմաններ, որոնք ապահովում են առավելագույն թափանցիկություն և նվազագույնի են հասցնում կոռուպցիոն դրսևորումները համակարգում: Փաստացի վերացվել է քաղաքացիների շփումը անմիջապես գրանցող և գործարքը կատարող մասնագետների հետ: Քաղաքացու համար ընդլայնվել են ընտրության հնարավորությունները, ընձեռվել՝ այլընտրանքի տարբերակներ:

Ամփոփելով նշվածը՝ կարելի է փաստել, որ համակարգում ներկայումս սկիզբ առած բարեփոխումներն ուղղված են համակարգի հետագա զարգացմանը, վերջինիս կողմից ծառայությունների մատուցման որակի բարձրացմանը, ինչպես նաև այդ ծառայություններից օգտվելու առավել հարմարավետ պայմանների, այդ թվում նաև՝ տեխնիկական հնարավորությունների ստեղծմանը:

4.2. ԵՏՀ-ի կիրառումը տրանսպորտի բնագավառում

Երկրատեղեկատվական համակարգը տեղեկատվական ծրագիր է, որը կարելի է հաջողությամբ օգտագործել շատ բնագավառներում, այդ թվում նաև՝ տրանսպորտի սպասարկման և կազմակերպման բնագավառում: ԵՏՀ-ի օգտագործումն այս բնագավառում ունի մի շարք առանձնահատկություններ, որոնցից մեկը շատ օգտվողների քանակն է: Դրանք այն մարդիկ են, ովքեր օգտվում են տրանսպորտից, և նրանց հարկավոր են տեղեկություններ այդ բնագավառի վերաբերյալ (տրանսպորտի և ճանապարհային ցանցի): Տրանսպորտի վերաբերյալ տեղեկությունները համարվում են թանկ, միևնույն ժամանակ նաև՝ անհրաժեշտ [23]:

Մեզանից շատերին անհրաժեշտ են ճանապարհային քարտեզներ, մեծ տարածքների համար սխեմաներ: Սակայն լինելով շատ թանկ, քչերն են կարող վճարել նման տեղեկատվության համար. օրինակ՝ տվյալների հավաքագրման, դրանց հիման վրա բազայի ստեղծման և ճանապարհային ցանցի կազմման համար:

Բազային տեղեկությունների հավաքագրման և բազայի լրացման խնդրով չեն կարող զբաղվել ո՛չ անհատները, ո՛չ էլ փոքր կազմակերպությունները: Նախ և առաջ՝ այդ խնդիրներով զբաղվում են խոշոր ընկերություններ, որոնք կարող են լինել և՛ պետական, և՛ մասնավոր: Պետությունը տվյալ պարագայում համարվում է պատվիրատու, որը հավաքելով քաղաքացիներից հարկերը՝ զարգացնում է այդ ոլորտը, այսինքն՝ պատվիրում է ստեղծել տվյալների բազա, ստեղծել խոշոր տարածքների համար քարտեզներ և այլն:

Պետության կողմից տրամադրվող ծառայությունների շարքում պետք է լինի տրանսպորտի համար՝ առանձնացված ծառայություն, որը պետք է ունենա երկրի տրանսպորտային ցանցի վերաբերյալ լայն տվյալների բազա և օգտատերերին անհրաժեշտ տեղեկատվություն տրամադրելու հնարավորություններ:

Տրանսպորտը ԵՏՀ-ի տեսանկյունից նշանակում է՝ ավտոճանապարհներ, երկաթուղիներ, նավահանգիստներ, գետնանցումներ, օդանավակայաններ և այլն: Այս ոլորտներն ունեն ինչպես առանձնահատկություններ, այնպես էլ ընդհանրություններ:

ԵՏՀ-ն և ESRI-ի ծրագրերը բավականին ճկուն և բազմատեսակ են, դրանք հաջողությամբ կիրառվում են բոլոր տեսակի տրանսպորտային համակարգերում: Այդ ծրագրերը հնարավորություն ունեն առաջացած խնդիրների համար լուծումներ փնտրել:

Սարքավորումների կառավարման, ենթակառուցվածքների և պաշարների փաստաթղթավորման համար տրանսպորտի աշխատողներն ավելի շատ ապավինում են ԵՏՀ-երին: ԵՏՀ-ը, լինի դա մեքենայի կամ գնացքի գտնվելու վայրի հետևելը, չվերթների ուղիների կամ օդանավակայանների շուրջ աղմուկի վերահսկումը, մայրուղիների շինարարական աշխատանքների պլանավորումը, հասարակական տրանսպորտի երթուղիների օպտիմալացումը կամ ճանապարհներին տեղի ունեցող պատահարների վերլուծությունը, տրանսպորտի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա և լոգիստիկան, երթևեկության վերլուծությունը կամ ճանապարհային ցանցի զարգացման պլանավորումը, իրոք օգնում է մասնավոր ընկերություններին և հասարակական կազմակերպություններին՝ բարձրացնելու աշխատանքների արդյունավետությունը և նվազեցնելու տրանսպորտային ցանցերի զարգացման և պահպանման համար ծախսերը: Այս տեխնոլոգիան տրամադրում է ճկուն գործիքներ, որոնք թույլ են տալիս անդրադառնալ տրանսպորտային ենթակառուցվածքների բոլոր ասպեկտներին և ստեղծել այնպիսի տրանսպորտային համակարգեր, որոնք կկարողանան բնակչությանն ապահովել հարմարավետ տրանսպորտով: ESRI-ի կողմից հրատարակված գիրքը (Transportation GIS) օգնում է հասկանալ, թե այդ տեխնոլոգիան որքանով է կարևոր տրանսպորտային ընկերությունների համար: Իմանալով տրանսպորտային ոլորտի մասնագետների բազմաբովանդակ գործունեությունը՝ հարկ է տարանջատել ԵՏՀ-ի կիրառումը առանձին տրանսպորտային օբյեկտների և, այսպես կոչված, ցանցային խնդիրների համար: Խնդիրն այն է, որ այս երկու ուղղություններով աշխատելու համար անհրաժեշտ են տարբեր գործառնություններ: Առաջինում մեծ ուշադրություն է դարձվում արտաքին տեսքին, դրանց հետագա պլաններին, ունեցած տվյալների բազաների կապին և կադաստրին: Իսկ երկրորդում կարևոր է իմանալ՝ ինչպես են օբյեկտների ցանցերը կապված միմյանց հետ, ինչպիսին է դրանց շարժման հնարավորությունը, ինչպես կարելի է անցնել մի ցանցից մյուսին: Հետևաբար, առաջին տիպի խնդիրների լուծման համար հարմար է օգտագործել ԵՏՀ-ի բազայի

ֆունկցիոնալությունը օրինակ՝ (ArcView), իսկ երկրորդ տեսակի համար հաճախ օգտագործում են հատուկ ծրագրեր (Network Analyst):

Տրանսպորտային օբյեկտները և ցանցերը տեղաբաշխված են Երկրի մակերևույթի վրա և ստորերկրյա մասում: ԵՏՀ-երն ստեղծվում են այն ծրագրերի միջոցով, որոնց գործառույթը տարածության վերաբերյալ տեղեկատվությունը թվայնացնելու աշխատանքներն են: Քանի որ տարածության վերաբերյալ տվյալները կազմում են երկրի մակերևույթի օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվությունը, ուստի ստացվում է, որ ԵՏՀ-ն համապատասխանում է տրանսպորտային օբյեկտների և ցանցերի կառավարմանը:

Ինչ է անհրաժեշտ իմանալ տրանսպորտային օբյեկտների մասին՝ դրանց կոորդինատները հարթությունում, արտաքին նկարագրությունը և այլ հատկություններ: ԵՏՀ-ի էությունը կոորդինատների, արտաքին նկարագրության և այլ հատկությունների միավորումն է մի ամբողջության մեջ:

Ցանցային խնդիրների լուծումները հարկավոր են ոչ միայն ուղևորներին, այլ նաև նրանց, ովքեր ստեղծել, զարգացրել են այդ բնագավառը, անհրաժեշտ են նաև նրանց, ովքեր իրականացնում են երթևեկությունը [44]:

Առանձին օբյեկտի համար ԵՏՀ-ն, ըստ էության, դասական ծրագիր է, այն արևմուտքում կոչվում է AM/FM (Automated Mapping / Facility Management), այսինքն՝ համակարգչային քարտեզագրության ծրագիր և օբյեկտների կառավարում [121]:

Ցանցերի վերլուծության խնդիրներից է համարվում կապակցման և մատչելիության ինդեքսի որոշումը: Այս ինդեքսները կարելի է որոշել մաթեմատիկական թեորեմներով, բայց այստեղ պետք է ուշադրություն դարձնել դրանց բովանդակային առավելություններին: Մատչելիության ինդեքսով որոշվում են տեղաշարժման հնարավորությունները ցանցի մի կետից դեպի մեկ այլ կետ, բնականաբար մատչելիության որոշումն առաջնահերթ կապված է ճանապարհային ցանցի հետ:

Կապակցման ինդեքսը ցույց է տալիս, թե ինչ հնարավորություններ և երթևեկության տարբեր միջոցներ կարելի է գտնել ցանցի մի կետից մեկ այլ կետին անցնելու համար:

Ընդհանրապես ցանցերի վերլուծությունը համարվում է հետազոտության համար հետաքրքիր ոլորտ [121]: Պատրաստի ԵՏՀ-ի փաթեթը չունի հետազոտության ֆունկցիաների հարուստ բազա, դրանում միայն ամենատարածված ցանցային խնդիրներն են:

Տրանսպորտի ոլորտում ԵՏՀ-ն կարող է կիրառվել երեք տեսակի խնդիրների լուծման համար՝

- ենթակառուցվածքի ղեկավարումը և դրա զարգացումը,
- շարժական տրանսպորտային միջոցների կառավարումը,
- երթևեկության կառավարումը:

Ծրագիրն այս երեք ուղղությամբ զարգացնելով՝ կարելի է լուծել նաև դիզայներական խնդիրներ՝ օգտագործելով երեք խմբերի տվյալները: ԵՏՀ-երը շատ արդյունավետ կերպով օգտագործվում են նախագծման փուլում և օբյեկտների կառուցման ժամանակ: Դրանք, կախված շատ գործոններից, հնարավորություն են տալիս կառուցապատման համար ընտրել հարմար հողատարածքներ:

Նմանատիպ ԵՏՀ-երը համապատասխան ծրագրերով և սարքավորումներով կարող են շատ արդյունավետ գործիք դառնալ ջրային տրանսպորտի կայանների, օդանավակայանների, երկաթուղիների, ինչպես նաև ամբողջ երկրի տրանսպորտային ցանցի արդյունավետ կառավարման համար:

Քարտեզների տարբեր շերտերում կարող է տեղադրված լինել հողի, տարածքի սահմանների, դրանց ֆունկցիոնալ ուղղվածության, շենքի ուրվագծի, առանձին կառույցների ենթակառուցվածքների և այլ տարրերի վերաբերյալ ամբողջ տեղեկատվությունը: Այդ քարտեզները շատ հարմար են ինչպես տարբեր տարրերի տեսանելիության և առանձին ենթակառուցվածքների վերլուծության, այնպես էլ առանձին հատուկ խնդիրների լուծման տեսանկյունից:

Եթե քարտեզներում անհրաժեշտ է որոշակի պարամետրեր առանձնացնել, ապա ԵՏՀ-ի օգնությամբ կարելի է այն գունավորել, և դրա համար պլանավորելու կարիք չի զգացվում: Էությունն այն է, որ ԵՏՀ-ի հնարավորությունները անսահման են, քանի որ տարածական տվյալների հետ աշխատելու համար այն համապիտանի գործիք է:

Տրանսպորտի տարբեր տեսակներ ունեն իրենց բնորոշ խնդիրները, որոնց լուծումները կարող է տալ միայն ԵՏՀ-ն: Ավտոճանապարհների դեպքում հիմնական աշխատանքները, որ կարող են իրականացվել ԵՏՀ-ի միջոցով, հետևյալն են՝

- կազմակերպում,
- գծագրում,
- շինարարություն,
- շահագործում,
- բեռնատարների տեղաշարժերի վերլուծություն:

Ճանապարհները ենթակառուցվածքային տարրեր են, որոնք օգտագործվում են մարդկային գործունեության գրեթե բոլոր ոլորտներում: Բացի այդ, մյուս ոչ պակաս կարևոր ցուցանիշն այստեղ արտահայտվում է տնտեսական որոշումներում, որոնք կապված են կազմակերպման և տեղափոխությունների օպտիմալացման, շինարարության կազմակերպման, տնտեսական զարգացման, այս կամ այն օբյեկտների տեղակայման հետ: Ներկայումս առանց ԵՏՀ-ի օգտագործման շատ դժվար է կառավարել բոլոր այս գործողությունները:

ԵՏՀ-ով հնարավոր է թղթային քարտեզները փոխարինել թվային քարտեզներով, որոնք հեշտությամբ արտաձևվում են համակարգչային էկրանի վրա, իսկ լուսանկարները, սխեմաները, նկարները, տեքստերը, փաստաթղթերը պահել տվյալների բազայում: ԵՏՀ-ի հիմքը փաստացի դառնում են ճշգրիտ թվային քարտեզները [61]:

Ճանապարհի շինարարությանը նախորդում են շինարարական որոնողական և նախագծային աշխատանքները, որտեղ նույնպես, արդեն երկար ժամանակ է, ինչ էլեկտրոնային գրաֆիկական նյութեր են օգտագործվում:

Կարելի է առանձնացնել հետևյալ հիմնական խնդիրները, որոնց լուծման համար նպատակահարմար է օգտագործել ԵՏՀ-ը.

- տրանսպորտային ծանրաբեռնվածությունը,
- ճանապարհային ծածկույթի վիճակի վերլուծությունը,
- նոր ճանապարհային ուղիների շինարարության համար ընտրված տարածքները,

- շինարարական նախագծերի կազմումը և առաջնահերթ աշխատանքների դասակարգումը,

- աշխատանքների վերլուծության իրականացումը և միջոցների բաշխումը,
- քարտեզների և փաստաթղթերի վերլուծությունը,
- ճանապարհների երթևեկության մոնիթորինգը:

Երկաթուղային տրանսպորտ

Երկաթգծի հիմնական նշանակությունը բեռների և ուղևորների ապահով և արագ փոխադրումներն են: Երկաթգծի առկայությունը ապահովում է երկրի արդյունաբերության և տնտեսության այլ ճյուղերի զարգացումը:

Երկաթգծերը բարդ տարածական համալիրներ են, որոնք առնչվում են բնապահպանական, սոցիալական, տնտեսական և այլ խնդիրների հետ:

ԵՏՀ-ի օգնությամբ իրականացվող հիմնական աշխատանքներն են՝

- անշարժ գույքի կառավարում,
- օբյեկտների համալիր կառավարում,
- բեռների շարժի հետևում,
- երթևեկության վերլուծություն,
- ծայրահեղ իրավիճակներում կողմնորոշում,
- ուղևորների քանակի մասին տեղեկացվածություն,
- ռիսկի գնահատում,
- ցանցերի զարգացման պլանավորում,
- վերանորոգման և զարգացման համար միջոցների ներդրում [121]:

Երկաթուղային տրանսպորտային ընկերությունները հնարավորություն ունեն օգտվել տվյալների բազայից կամ մուտքագրել բազա իրենց վերաբերող տվյալները: Անհրաժեշտության դեպքում բոլոր այն տվյալները, որոնք վերաբերում են այս ոլորտին, կարող են օգտագործվել այլ ոլորտների ծառայությունների համար:

Տվյալների բազայից կարելի է բոլոր օբյեկտների մասին տեղեկատվություն ստանալ: Այդ տեղեկատվությունը կարող է ձեռք բերվել տարբեր՝ օրինակ՝ տեքստերի, լուսանկարների, քարտեզների և այլ տեսքերով:

Օդային տրանսպորտ

ԵՏՀ-ի օգտագործմամբ հնարավոր է լուծել շատ խնդիրներ, որոնք դրված են օդային փոխադրումները կազմակերպող և օդային տրանսպորտային միջոցները շահագործող կազմակերպությունների առջև:

ԵՏՀ-ի օգնությամբ իրականացվող հիմնական աշխատանքներն են.

- օդանավակայանի անշարժ գույքի կառավարումը,
- տարածքի կառավարումը,
- օդանավակայանի տարածքում առկա մեքենաների կառավարումը,
- նոր կառույցների համար տեղի ընտրությունը և դրանց շինարարությունը,
- մոնիթորինգը և օդային ուղիների պլանավորումը,
- գնահատումը և անցաթղթերի կառավարումը,
- օդանավերի կայանատեղերի օպտիմալացումը,
- մոդելավորումը և աղմուկի մոնիթորինգը,
- վարձակալված տարածքի կառավարումը,
- ուղևորների տեղեկացումը օդանավակայանի հատակագծի և շրջակա տարածքի մասին [121]:

Այս ոլորտում ԵՏՀ-ի օգտագործումն ունի իր առանձնահատկությունները, դրանք են որոշակի չափանիշներ ունեցող անբրոնավիզացիոն քարտեզները, համապատասխան պայմանական նշանները, այդ նշանների օգտագործման պայմանները, ոլորտին ներկայացվող ճշտապահության բարձր մակարդակը, տեղեկատվության առկայությունը, կայացրած որոշումները և այլն: Այս բոլոր պայմանները պետք է պարտադիր կիրառվեն, քանի որ անբրոնավիզացիայում քարտեզներն ու սխեմաները շտկվում են օդային նավատորմի կամ կարգավորական ծառայությունում սահմանված ժամային ռեժիմով:

ԵՏՀ-ն և ջրային տրանսպորտը

ԵՏՀ-ի օգնությամբ իրականացվող հիմնական աշխատանքներն են.

- սեփականության կառավարումը,
- աղտոտվածության գնահատումը,
- օպերատիվ շերտերի կառավարումը,

- օպերատիվ շերտերի օգտագործումը:

Նման դեպքերում ԵՏՀ-ն անրոնավիզացիայի հետ լուծում է կողմնորոշման հետ կապված խնդիրներ, որոնք, բացի աստղային երկնքից և մագնիսական բևեռից, չունեն այլ կողմնորոշիչներ:

Ծովային աշխատանքային ռեժիմը պայմանականորեն բաժանվում է նավիգացիայի և մոնիթորինգի:

Նավիգացիոն համակարգը լուծում է հետևյալ խնդիրները.

- որոշում է նավի դիրքը,
- իրականացնում է քարտեզների վրա օբյեկտների որոնումը,
- անհրաժեշտ վայրը հասնելու համար ընտրում է հարմար երթուղիներ,
- ցույց է տալիս շարժվող նավերի դիրքը քարտեզի վրա:

Մոնիթորինգի համակարգը դիտարկումներն իրականացնում է կարգավարական կենտրոնից, որտեղ տեղեկությունները (կոորդինատները) ստացվում են արբանյակային կապի միջոցով:

Մոնիթորինգի համակարգը լուծում է հետևյալ խնդիրները.

- նավերի ժամային գրաֆիկներին հետևելը,
- կողմնորոշում է առանց ուղևորների նավի դիրքը,
- էլեկտրոնային քարտեզների վրա ցույց է տալիս նավերի դիրքերը,
- ավտոմատ կերպով գրանցում է նավի շարժման և այլ տվյալներ:

Այս ամենի հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ համակարգչային տեխնոլոգիաների և, հատկապես, երկրատեղեկատվական տեխնոլոգիաների ներդրումը տրանսպորտի բնագավառում լուծում է բազում խնդիրներ: ԵՏՀ-ն տրանսպորտի ոլորտում ունի զարգացման անսահման դաշտ՝ իր բազմաթիվ ուղղություններով:

Բեռնատար և քաղաքային տրանսպորտ

Բեռնատար տրանսպորտի դեպքում ԵՏՀ-ի միջոցով կարելի է տրանսպորտային բեռնվածության խնդիրը լուծել ինչպես տարբեր հեռավորությունների համար, այնպես էլ մի որևէ քաղաքի ներսում: Նմանատիպ խնդիրների լուծումը ենթադրում է՝

- բեռների և բեռնվածության կառավարում,

- կարգավարական կառավարում,
- դիսպետչերային գործունեության կազմակերպում,
- լոգիստիկա:

ԵՏՀ-ի կիրառումն այս ոլորտում օգնում է շատ միջոցներ խնայել: Դրա օգնությամբ կարելի է լավ գրաֆիկներ կազմել և ապրանքների մատակարարման համար արդյունավետ երթուղիներ ընտրել: Այս պարագայում հարկավոր է հաշվի առնել մի շարք փաստեր՝ տրանսպորտային միջոցների առկայությունը, դրա բեռնվածության աճը, աշխատանքային ժամերը, ճանապարհների վիճակը և այլն:

Բեռների տեղափոխման գործընթացին մասնակցող բոլոր օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվությունը պահվում է տվյալների բազայում: Օբյեկտները քարտեզների վրա կարող են ներկայացված լինել տարբեր տեսքերով, օրինակ՝ առանձին երթուղիների տեսքով, մեքենաների բեռնակրողությամբ և այլն:

ԵՏՀ-ի օգնությամբ քաղաքային տրանսպորտում իրականացվող հիմնական աշխատանքներն են՝

- քաղաքային տրանսպորտի կազմակերպումը և երթուղային ցանցի վերլուծությունը,
- կարգավարական գործունեության կազմակերպումը,
- տրանսպորտային շարժակազմի տեղաշարժին հետևելը,
- չվացուցակներն այլ տեսակի երթուղիների հետ համակցելը,
- էլեկտրաէներգիայի, ազդանշանային համակարգի, կապի ապահովումը և շահագործումը,
- տեղի ունեցած ճանապարհատրանսպորտային պատահարների հետ կապված հաշվետվության կազմումը և վերլուծությունը,
- ժողովրդագրական վերլուծությունը և երթուղիների վերակազմակերպումը:

Քաղաքային տրանսպորտի խնդիրներն այլ են. խոշոր քաղաքներում ճանապարհային ցանցի շինարարությունն ու երթուղիների օպտիմալացումը տրանսպորտի բնագավառում առկա անհետաձգելի խնդիրներից մեկն է: Օրինակ՝ Երևանում գոյություն ունի հարյուրից ավելի հանրային տրանսպորտային երթուղի: Միանգամայն ակնհայտ է, որ անհնար է այն տեղավորել մարդկային գլխում, առավել

ևս՝ վերլուծել: Բացի այդ, անհրաժեշտ է օպտիմալացնել տրանսպորտի ոչ միայն մի տեսակը, այլ և ամբողջ համալիրը՝ մետրո, ավտոբուսները, տրամվայները, տրոլեյբուսները, գնացքները: Այդ խնդիրը միայն ձեռնարկությունների մակարդակներով լուծելը բավականին բարդ է, քանի որ այստեղ առկա է այդ ձեռնարկությունների կառավարման և համակարգման մեծ անհրաժեշտություն: Այն բավականաչափ բարդ է նաև տեխնիկական տեսանկյունից, քանի որ պահանջում է նաև մեծ քանակությամբ սկզբնական տվյալների հավաքագրում, համակարգում և վերլուծություն:

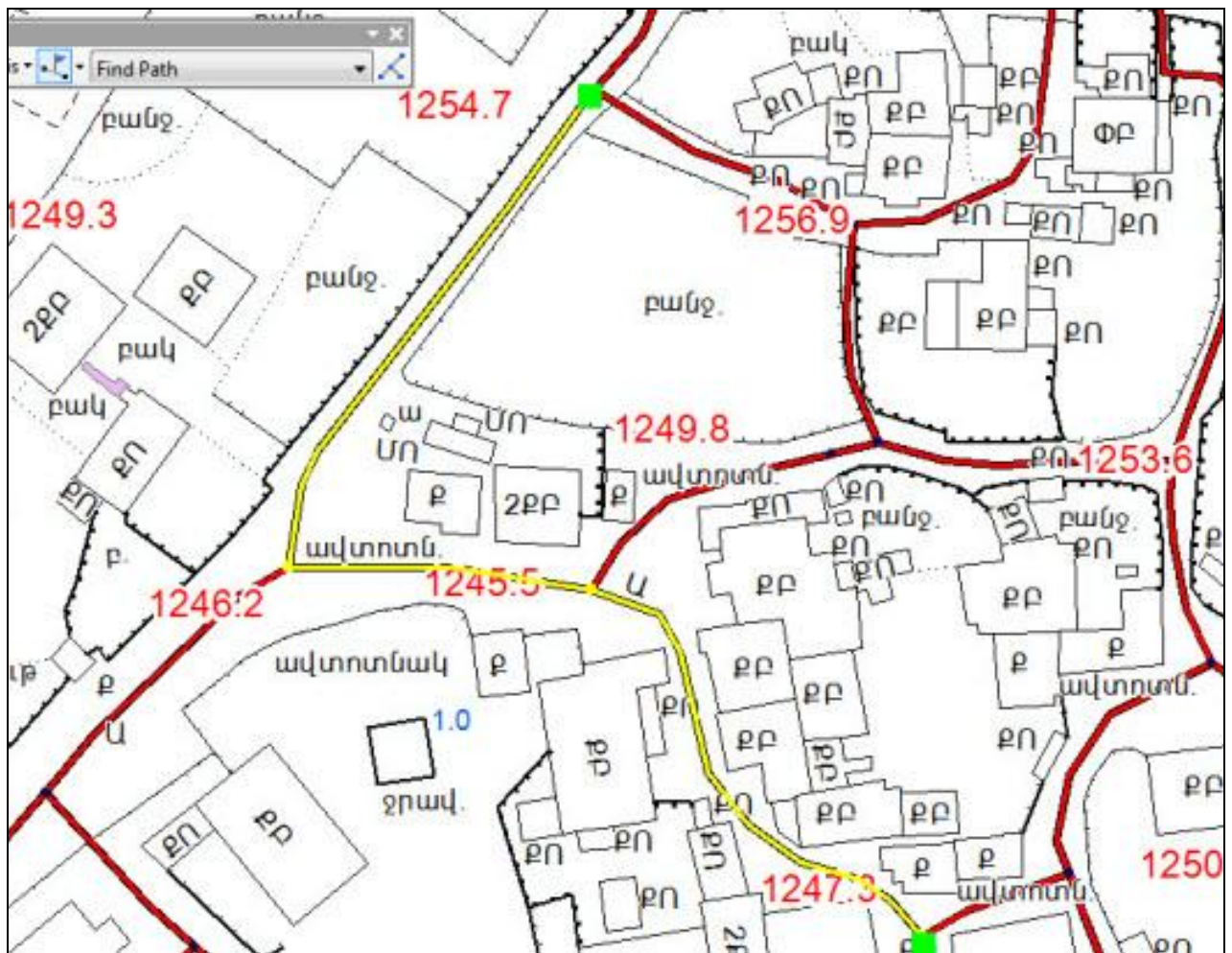
ԵՏՀ-ն այդ խնդրի լուծման համար առաջարկում է գործիքների մի ամբողջ շարք: Ամենից առաջ անհրաժեշտ է կատարել քաղաքի տրանսպորտային ուղիների մշակում, որը հիմնված է շարժման համար խոչընդոտ հանդիսացող շենքերի և բնական խոչընդոտների վերլուծության վրա: Այդ աշխատանքը դժվար է ավտոմատացնել, սովորաբար այդ աշխատանքը կատարվում է ձեռքով, իսկ ԵՏՀ-ն այդ նպատակների համար ամենահարմար գործիքն է: Փաստացի այն արվում է քարտեզի վրա, և ինչքան հարմար գործիք լինի փորձագետի ձեռքին, այնքան ավելի որակյալ կլինի արդյունքը:

ArcGIS Spatial Analyst մոդուլում առկա տարածական վերլուծության միջոցներով կարելի է որոշել քաղաքի շրջանների տրանսպորտային կարիքները, որոնք հիմնված են տարբեր գործոնների վերլուծության վրա՝ բնակչության խտություն, ավտոմոբիլացման մակարդակ և այլն [79, 117]: Իհարկե, այդպիսի վերլուծությունը հարմար է իրականացնել թվային քարտեզների և տրանսպորտային ուղիների հիմքի վրա, որոնք պատրաստված են ԵՏՀ-ում:

ArcGIS Network Analyst մոդուլում առկա ցանցի վերլուծության միջոցներով հնարավոր է իրական ճանապարհային ցանցի վրա կառուցել օպտիմալ երթուղիներ՝ իրենց բոլոր հնարավորություններով և սահմանափակումներով: Կարելի է օգտագործել նաև ArcLogistics Route կամ Լոգիստիկա համակարգը՝ տրանսպորտային միջոցներով փոխադրումներ կատարելու ժամանակ առավելագույն արդյունավետության հասնելու համար [62]:

Վերջապես, քաղաքային տրանսպորտի երթուղիների տվյալների բազան էական երկրատեղեկատվական բաղադրիչ է և հիմնալի հիմք՝ ավանդական տրանսպորտային

քարտեզների պատրաստման համար: Այն լավ հիմք է նաև հանրության համար ինտերակտիվ տեղեկատվական համակարգերի ստեղծման տեսանկյունից, օրինակ՝ կարելի է ստեղծել համացանց-ծառայություն, որը թույլ է տալիս յուրաքանչյուր օգտատերի, ուղևորատար տրանսպորտային երթուղիների միջոցով գտնել մի կետից մյուսը հասնելու ամենահարմար ուղին (նկ. 4.5):



Նկ. 4.5. ArcMap GIS-ում պատրաստված երթուղու սխեման

Այստեղ պետք է նշել նաև, որ ԵՏՀ-ում առկա վերլուծության միջոցների օգնությամբ կարելի է, ըստ գոյություն ունեցող ճանապարհային ցանցի, ոչ միայն երթուղիներ սահմանել, այլ նաև գնահատել այդ ցանցի արդյունավետությունը, հաշվել ճանապարհների նեղ մասերը, պլանավորել զարգացումը: Գործնականում յուրաքանչյուր քաղաքում կարելի է գտնել օրինակներ, երբ ամենաարդյունավետ

երթուղու երկարությունը մի քանի անգամ գերազանցում է այդ կետերի միջև եղած ամենակարճ երկրաչափական հեռավորությանը (այն դեպքում, երբ կատարյալ ցանցում գերազանցումը պետք է լինի 40%-ից ոչ ավել): Դրա պատճառներն են ցանցի ներքին թույլ կապվածությունը, որը պայմանավորված է խոչընդոտներով (երկաթուղիներ, գետեր, շարունակական մայրուղիներ և այլն), ինչպես նաև շարժման անհաջող կազմակերպումը: Իսկ հետևանքները հայտնի են՝ խցանումներ, աղմուկ, օդի աղտոտում և ճանապարհային ծածկույթի արագ քայքայում: Շատ գումարներ են ծախսվում ճանապարհային շինարարության այնպիսի նախագծեր կազմելիս, որոնց արդյունավետությունը շատ ցածր է: Սակայն այժմ կա ժամանակակից գործիք, որով հնարավոր է արդյունավետ վերլուծություն իրականացնել՝ բացառելով վերոնշյալ խնդիրները, և, որը հասանելի է անհամեմատ քիչ գումարներով:

Տրանսպորտի բոլոր ոլորտներում ԵՏՀ-ն կարող է զգալիորեն բարձրացնել այն ծախսվող միջոցների արդյունավետությունը, որոնք անհրաժեշտ են ծածկույթը կամ ճանապարհը պատշաճ վիճակում պահելու համար [64]:

4.3. ԵՏՀ-ի օգտագործումը գյուղատնտեսության բնագավառում

Տարածական տվյալներ ունեցող ցանկացած տեղեկատվական համակարգի բնական և անհրաժեշտ բաղկացուցիչը ԵՏՀ-ն է [90]: Բացառություն չէ նաև ագրարային ոլորտի տեղեկատվական համակարգը: Հիմնական բնագավառներից մեկը, որտեղ օգտագործվում են ԵՏՀ-երը, գյուղատնտեսությունն է՝ գյուղմթերքների արտադրության ծավալների բարձրացումը, դրանց տեղափոխումն ու վաճառքը: Վառ օրինակ է որոշ ձեռնարկությունների հաջողված փորձը, որոնք օպտիմալ քանակով պարարտանյութեր ու թունաքիմիկատներ են արտադրում և մատակարարում են գյուղատնտեսական ձեռնարկություններին:

Գյուղատնտեսական ձեռնարկություններն ԵՏՀ-ն օգտագործում են տարածական վերլուծության և միտումների մոնիտորինգի, ինչպես նաև գյուղմթերքների արտադրության արդյունավետության համար: Ապահովագրական ընկերությունները,

բերքը ապահովագրելու ժամանակ ԵՏՀ-ն, օգտագործում են՝ հնարավոր ռիսկերը գնահատելու և ապահովագրական ներդրումը ճշտելու համար:

Գյուղատնտեսական սարքավորումներ, պարարտանյութեր և թունաքիմիկատներ մատակարարողները կիրառում են ԵՏՀ-ն իրենց ապրանքները գովազդելու և դրանք մարզերում վաճառելու, իրենց արտադրանքի մատակարարման օպտիմալ ուղիների (ճանապարհային տրանսպորտ, ջրային կամ երկաթուղային ու օդային տրանսպորտ) որոնման համար:

4.3.1. ԵՏՀ-ի կիրառումը գյուղատնտեսությունում՝ որպես տեղեկատվական որոշումների ընդունման առաջնային ուղղություն

Մեր ժամանակներում, երբ զարգացող տեխնոլոգիաներով կառավարվում են մարդկային գործունեության գրեթե բոլոր ոլորտները, դժվար է պատկերացնել մի բնագավառ, որը ներկայումս առաջընթաց չի ապրում: Նույնը կարող ենք ասել գյուղատնտեսության մասին: Սակայն գյուղատնտեսությունն ունի այնպիսի ոլորտներ, որտեղ դեռևս օգտագործվում են հին տեխնոլոգիաներ, որոնք ոչ միշտ են անվտանգ ինչպես շրջակա միջավայրի, այնպես էլ մարդու համար: Այժմ, երբ տնտեսավարման հեռանկարային հարցերն առնչվում են մարդու առողջությանն ու անվտանգությանը, պարզ է դառնում, որ ցանկացած ոլորտում նորագույն տեխնոլոգիաների օգտագործումը պետք է հաշվի առնի այնպիսի խնդիրներ, ինչպիսիք են՝ սննդամթերքի անվտանգությունը, բնօգտագործումը և այլն: Ուշադրություն դարձնելով գյուղատնտեսության զարգացմանը՝ կարելի է տարանջատել մի քանի ուղղություն, օրինակ, քիմիական և հանքային պարարտանյութերի ազդեցության նվազեցումը, բնական պաշարների արդյունավետ օգտագործումը, էկոլոգիական իրավիճակի մեղմումը: Ներկայումս փոխվել է մարդու և բնության փոխհարաբերությունների մոդելը: Մարդն այսօր այլևս նախկին կտրուկ ձևով չի թելադրում իր պայմանները բնությանը, որովհետև այդ թելադրանքը պատվում է հենց մարդու դեմ՝ սպառնալով էկոլոգիական աղետներով, ինչն էլ կարող է բացասական փոփոխություններ առաջացնել տվյալ տարածքի բնական պայմաններում: Այժմ ավելի արդյունավետ է համարվում գյուղատնտեսության մեջ ընդհանուր բնապահպանական մոդելի վերակառուցման

քաղաքականությունը [96]: Էկոլոգիական աստիճանը կարելի է բնութագրել բազմաթիվ մասնիկներից բաղկացած շղթայով, որի մի մասնիկի խախտումն էլ կարող է շղթայական ռեակցիա առաջացնել, որի հետևանքները կարող են անկանխատեսելի լինել: Ինչ վերաբերում է մարդու առողջությանը, ապա բացի արտադրության տեխնոլոգիայից, բավականին մեծ դեր ունի գյուղատնտեսական ապրանքների անվտանգությունը: Հիմք ընդունելով վերը նշած գործոնները՝ կարելի է եզրակացնել, որ գյուղատնտեսության մոդելավորման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել բնական պաշարների օգտագործումը կարգավորող իրավական բազան և բնության մեջ դրանց դիրքի վերաբերյալ տեղեկատվությունը [27]: Իսկ ի՞նչ կարող է մարդուն որոշակի ԵՏՀ-ն առաջարկել գյուղատնտեսության զարգացման համար: Քանի որ մեր երկրում լայն տարածում է ստացել գյուղատնտեսության վարման արևմտյան ձևը, ապա քննարկենք մի քանի ԵՏՀ-երի տարբերակներ, որոնք օգտագործվում են ֆերմերային տնտեսություններում: Առաջին խնդիրը, որ կանգնած է ապագա ֆերմերի առջև, հողակտորների ձեռքբերումն է:

Ներկայումս արդեն շատ համայնքային հողային կադաստր վարող կառույցներ կիրառում են ԵՏՀ-եր, որոնց միջոցով հնարավոր է տեղեկատվություն պահել անշարժ գույքի օբյեկտների վերաբերյալ, ղեկավարել և հաշվառել այդ օբյեկտները, տարածական տեղեկատվություն տրամադրել հողակտորների տերերի, վարձակալների մասին և այլն [2]:

ԵՏՀ-ն գործադրվում է թեմատիկ քարտեզներ կազմելու համար, ինչպիսիք են՝ հողային քարտեզները, ագրոքիմիական քարտեզները, որոնք կազմվում են ագրոքիմիական հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա:

Գյուղատնտեսական ԵՏՀ-ն կարող է իրականացնել ագրոկլիմայական պայմանների գնահատում, տեղեկատվություն տրամադրել տվյալ տարածքում աճեցվող կուլտուրաների, ցանքատարածքի կառուցվածքի, բնահողի վերամշակման, ցանքի ձևի և անհրաժեշտ պարարտանյութերի չափաբաժնի մասին և այլն:

ԵՏՀ-ով կարելի է ստեղծել տվյալների հարմար ճկուն բազաներ, որոնք պահպանում են ինչպես տարածական, այնպես էլ բովանդակային տեղեկատվություն,

թույլ է տալիս վարել ցանքի մոնիթորինգ, կառավարել տնտեսության գործունեության արդյունքները և այլն:

Բայց դրանով չեն ավարտվում ԵՏՀ-ի գործառական հնարավորությունները: Ենթադրենք՝ գյուղատնտեսական ապրանքի արտադրությունը կարգավորված է և ամբողջովին գտնվում է ֆերմերների հսկողության տակ: Սակայն այս դեպքում հնարավոր է խնդիրներ առաջանան՝ կապված վերամշակման, պահպանման և յուրացման հետ: Այս պարագայում նույնպես ԵՏՀ-ն կարող է հաղթահարել ստեղծված խնդիրները:

Նույնը վերաբերում է նաև այն ընկերություններին, որոնք մատակարարում են հանքային պարարտանյութեր, թունաքիմիկատներ, գյուղատնտեսական տեխնիկա, պահեստամասեր, վառելիքահումքային նյութեր և գյուղատնտեսության համար այլ անհրաժեշտ ապրանքներ:

Պետք է նշել, որ գյուղական վայրերում համակարգչից օգտվողների քանակն անհամեմատ քիչ է, քան քաղաքային բնակավայրերում, բայց երկրատեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառումն անգամ տարածաշրջանային մակարդակով կամ ֆերմերների միությունում, կամ առավել ևս՝ առանձին ընկերություններում կարող է մեծ արդյունավետություն ապահովել: ԵՏՀ-ի օգտագործումը բիզնեսում արդեն դրական արդյունքներ է տալիս: Համառոտ զննելով հիմնական խնդիրները, որոնք ԵՏՀ-ն ընդունակ է լուծել գյուղատնտեսության մեջ, պետք է նշել, որ այն այս տեխնոլոգիայի հնարավորությունների մի փոքր մասն է միայն, ինչը ճկուն համակարգի, մաթեմատիկական գործիքների և հզոր վերլուծական հնարավորությունների շնորհիվ կգտնի էլ ավելի կիրառական տարբերակներ:

4.3.2. ԵՏՀ-ի կիրառումը գյուղատնտեսական ձեռնարկություններում

ԵՏՀ-ի օգտագործումը գյուղատնտեսության հիմնական բնագավառներում օժանդակում է գյուղատնտեսական մթերքների արտադրողականության բարձրացմանը, դրանց տեղափոխման և առաքման օպտիմալացմանը: Գյուղատնտեսական ձեռնարկությունները ԵՏՀ-ն օգտագործում են տարածական

վերլուծության և գործունեության արդյունավետության մոնիթորինգի համար: Ապահովագրական ընկերությունները ԵՏՀ-ն օգտագործում են ռիսկի գնահատման և բերքի ապահովագրման ժամանակ ապահովագրական անդամավճարների ճշտման համար: Ընդհանուր առմամբ ԵՏՀ-ն ընդգրկում է բազում թվային քարտեզներ, ինչպիսիք են՝ հողերում միներալների պարունակությունը, կլիմայական և հիդրոերկրաբանական պայմանները, թեքությունները և այլն:

Թվային քարտեզները, մի շարք դեպքերում, շատ կարևոր տեղեկատվություն են պարունակում բերքատվության, ցանքի ձևի, հողի մեխանիկական և քիմիական մշակման մասին: Նմանատիպ տեղեկատվության առկայության դեպքում մեծ հնարավորություններ են բացվում գյուղատնտեսությունում վերլուծական, կանխագուշակման և օպտիմալ գործունեության համար [32, 107]:

4.4. ԵՏՀ-երը քաղաքաշինական կադաստրում

Քաղաքաշինական կադաստրը պետական տեղեկատվական-իրավական համակարգ է, որը պարունակում է ստույգ տեղեկություններ քաղաքաշինական գործունեության օբյեկտների, տարածքների գոտևորման և օգտագործման, քաղաքաշինական փաստաթղթերի, նորմերի, իրավական այլ ակտերի, հողամասերի և այլ անշարժ գույքի օգտագործման, քաղաքաշինական սահմանափակումների ու օգտակալությունների (սերվիտուտների), տարածքների սոցիալական, ինժեներատրանսպորտային և այլ ենթակառուցվածքների, բարեկարգման, ինժեներաերկրաբանության, սեյսմիկ իրադրության, գեոդեզիայի ու քարտեզագրության, քաղաքաշինական գործունեության վրա ազդող այլ գործոնների վերաբերյալ [19]:

Քաղաքաշինական գործունեության օբյեկտների փոփոխությունների և վիճակի մասին օրենքով սահմանված մոնիթորինգային ռիտարկումների արդյունքում ստացված տեղեկատվությունը ներառվում է պետական քաղաքաշինական կադաստրում [19]:

4.4.1. Քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացման համակարգի ստեղծումը ՀՀ-ում

Արտերկրի քաղաքաշինական կադաստրների ստեղծման և ավտոմատացման փորձի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ քաղաքաշինական կադաստրի տվյալների ամբողջականության, հավաստիության ապահովումը, քաղաքաշինական գործունեության և տարածքների կառավարման պլանավորումը, քաղաքաշինական տվյալների ստացման և փաստաթղթերի կազմակերպման գործընթացների արագացումը հնարավոր է միայն միասնական տեղեկատվական բանկի ստեղծման ճանապարհով, որը պարունակում է մարզի, քաղաքի, համայնքի կառավարման համար անհրաժեշտ ամբողջ տեղեկատվությունը [32, 67]:

Որպես ելակետային նյութ՝ պետական քաղաքաշինական կադաստրի ստեղծման համար պետք է ծառայի 2005թ. հունվարի 20-ի ՀՀ Կառավարության թիվ 197-Ն որոշմամբ հաստատված «Հայաստանի Հանրապետության երկրատեղեկատվական համակարգի ստեղծման և վարման հայեցակարգի» դրույթներին համապատասխան քարտեզագրական հիմքը և տվյալների բազան [14], որը պետք է համալրվի պետական քաղաքաշինական կադաստրի նորմատիվ մեթոդական պահանջներին համապատասխան քաղաքաշինական մատյաններում ընդգրկված քաղաքաշինական անձնագրերի տվյալներով [37]:

Հայաստանի Հանրապետության քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացված համակարգի հիմնական խնդիրներն են.

1. Միասնական տեղեկատվական բանկի ստեղծումը և վարումը:
2. Տվյալների հավաքագրման, պահպանման, թարմացման անընդհատության ապահովումը:
3. Պետական և ՏԻՄ-երի կողմից իրականացվող քաղաքաշինական գործընթացների և քաղաքաշինական օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվության տրամադրման ավտոմատացումն, այդ թվում՝
 - Քաղաքաշինական գործունեության համար անհրաժեշտ թեմատիկ թվային քարտեզների ստեղծումը և վարումը,

- քաղաքաշինական գործունեության օբյեկտները նկարագրող քանակական և որակական տվյալների մուտքագրումը, պահպանումը, մշակումը,
- տարածքների՝ մարզերի, քաղաքների, համայնքների և բնակավայրերի քաղաքաշինական էլեկտրոնային մատյանների և անձնագրերի ստեղծումը և վարումը,
- տարածքների կառավարման համար անհրաժեշտ հաշվետվությունների և տեղեկանքների ավտոմատացված եղանակով պատրաստումը և տպագրումը,
- քաղաքաշինական փաստաթղթերի էլեկտրոնային արխիվների ստեղծումը և վարումը:

4. Քաղաքաշինական կադաստրի տեղեկատվական բանկի պահուստային պատճենների ստեղծումը և դրանց վերականգնումը համակարգում առաջացած խաթարումների դեպքում [19]:

Համակարգը պետք է բավարարի հետևյալ հիմնական սկզբունքներին.

1) քաղաքաշինական կադաստրի գրաֆիկական և տեքստային տվյալների միասնական կենտրոնացված շտեմարանի ստեղծումն ու վարումը, որը պահվում է քաղաքաշինության նախարարությունում՝ հանրապետական տեղեկատվական կենտրոնում,

2) քաղաքաշինական բոլոր գործառույթների իրականացումը (տվյալների մուտքագրումը, փոփոխումը, մշակումը, պահպանումը) պետական և տեղական ինքնակառավարման մարմինների տվյալների շտեմարանում՝ փոփոխված տվյալների հիման վրա հանրապետական տվյալների շտեմարանի տեղեկատվության պարբերաբար թարմացում,

3) համակարգի տարբեր մակարդակներում (հանրապետական, մարզային և համայնքային) միևնույն կամ միմյանց հետ համատեղելի ծրագրային և տեխնիկական ապահովման օգտագործումը,

4) տեղեկատվական համակարգի բաց լինելը (բացառությամբ Հայաստանի Հանրապետության օրենքով նախատեսված դեպքերի),

5) համակարգում քաղաքաշինության գործունեության յուրաքանչյուր օբյեկտի միարժեք նույնականացման համար եզակի (անկրկնելի) ծածկագրի առկայությունը: Քաղաքաշինական գործունեության օբյեկտների միարժեք նույնականացման և

պետական այլ տեղեկատվական համակարգերի հետ տեղեկատվական համատեղելիություն ապահովելու նպատակով անհրաժեշտ է օգտագործել՝

- Անշարժ գույքի միավորների համար՝ անշարժ գույքի կադաստրային ծածկագիրը,

- ֆիզիկական անձանց համար՝ հանրային ծառայությունների համարանիշը,
- իրավաբանական անձանց համար՝ հարկ վճարողի հաշվառման համարը,
- բոլոր այն օբյեկտները, որոնք ստեղծվում և օգտագործվում են միայն քաղաքաշինական կադաստրի տեղեկատվական բանկում, պետք է ունենան եզակի ծածկագիր՝ համապատասխան դասակարգիչների ստեղծման և հաստատման միջոցով:

6) տեղեկատվական բանկի տվյալների փոփոխությունների հաշվառումը (փոփոխությունների պատմության ստեղծում և վարում),

7) տեղեկատվական բանկի տվյալների փոփոխությունների սահմանափակումները՝ ըստ օգտվողի լիազորությունների և իրավունքների,

8) տեղեկատվական համատեղելիությունը պետական կառավարման այլ տեղեկատվական բանկերի հետ, առաջին հերթին՝ բազային ԵՏՀ-ի հետ,

9) համակարգը պետք է ունենա մոդուլային կառուցվածք և ընդլայնման հնարավորություն ինչպես գործառական, այնպես էլ կառուցվածքային իմաստով,

10) քաղաքաշինական կադաստրի վարման գործընթացների իրականացումը (ավտոմատացումը) գործող նորմատիվ-իրավական դաշտին համապատասխան:

Քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացված համակարգի հիմնական բաղկացուցիչներն են՝ համակարգի տվյալների շտեմարանը, տվյալների փոխանակման համակարգը, տեխնիկական և ծրագրային ապահովումը [31]:

Քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացված համակարգը մշակվել է ESRI ընկերության ArcGIS ծրագրային փաթեթի հիման վրա, որը պետք է ապահովի քաղաքաշինական գործառույթների ավտոմատացումը:

Տեղական մակարդակով քաղաքաշինական կադաստրի ArcGIS ծրագրային փաթեթում ստեղծված քաղաքաշինական կադաստրի մոդուլից օգտվելու կարգը

Քաղաքաշինական կադաստրի մոդուլը բաղկացած է հետևյալ բաժիններից՝

1. **Tcar**- Ցույց է տալիս ՀՀ մարզերը, դրանց վարչական սահմանների մեջ մտնող քաղաքները և գյուղական համայնքները և պարունակում է համայնքի և բնակավայրի քաղաքաշինական անձնագրերը (Հավելված 2): Համայնքի և բնակավայրի քաղաքաշինական անձնագրերը Excel ֆայլի տեսքով իր մեջ կապակցված տեղքապնակներով գտնվում է համայնքի տեղքապնակում:

Համայնքի և բնակավայրի քաղաքաշինական մատյանները լրացվում են Excel ծրագրում (աղյուսակ. 4.1):

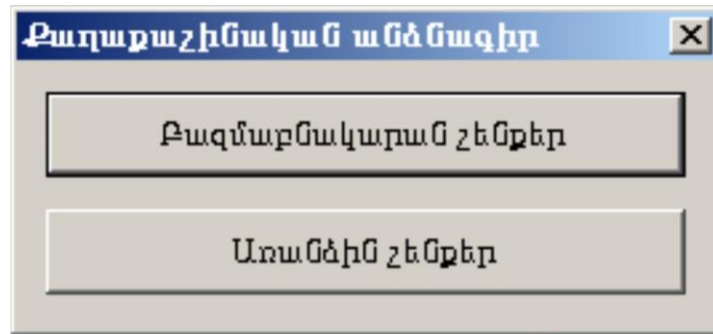
Աղյուսակ 4.1

Քաղաքաշինական մատյան

5. Համայնքի կարգավիճակը (ընդգծել) ա/ <u>քաղաքային</u>, գյուղական, թաղային. 6. Աշխարհագրական դիրքը ա/ լեռնային բ/ բարձր լեռնային գ/ սահմանամերձ 7 Գործառնական ուղղվածությունը ա/ բազմաֆունկցիոնալ բ/ <u>արդյունաբերական</u> գ/ գյուղատնտեսական դ/ առողջարանային ե/ մշակութային զ/ տուրիստական 8. Վարչական տարածքը <u>556.7</u> /հա/. 9. Բնակչության թիվը /հազ. մարդ/. <u>25039</u> 10. Ընտանիքների թիվը /տնտեսություններ/ և միջին կազմը										
Ցուցանիշ	ըստ վերջին մարդահամարի	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ընտանիքների թիվը	6371	6371								
միջին կազմը	3.93	3.93								

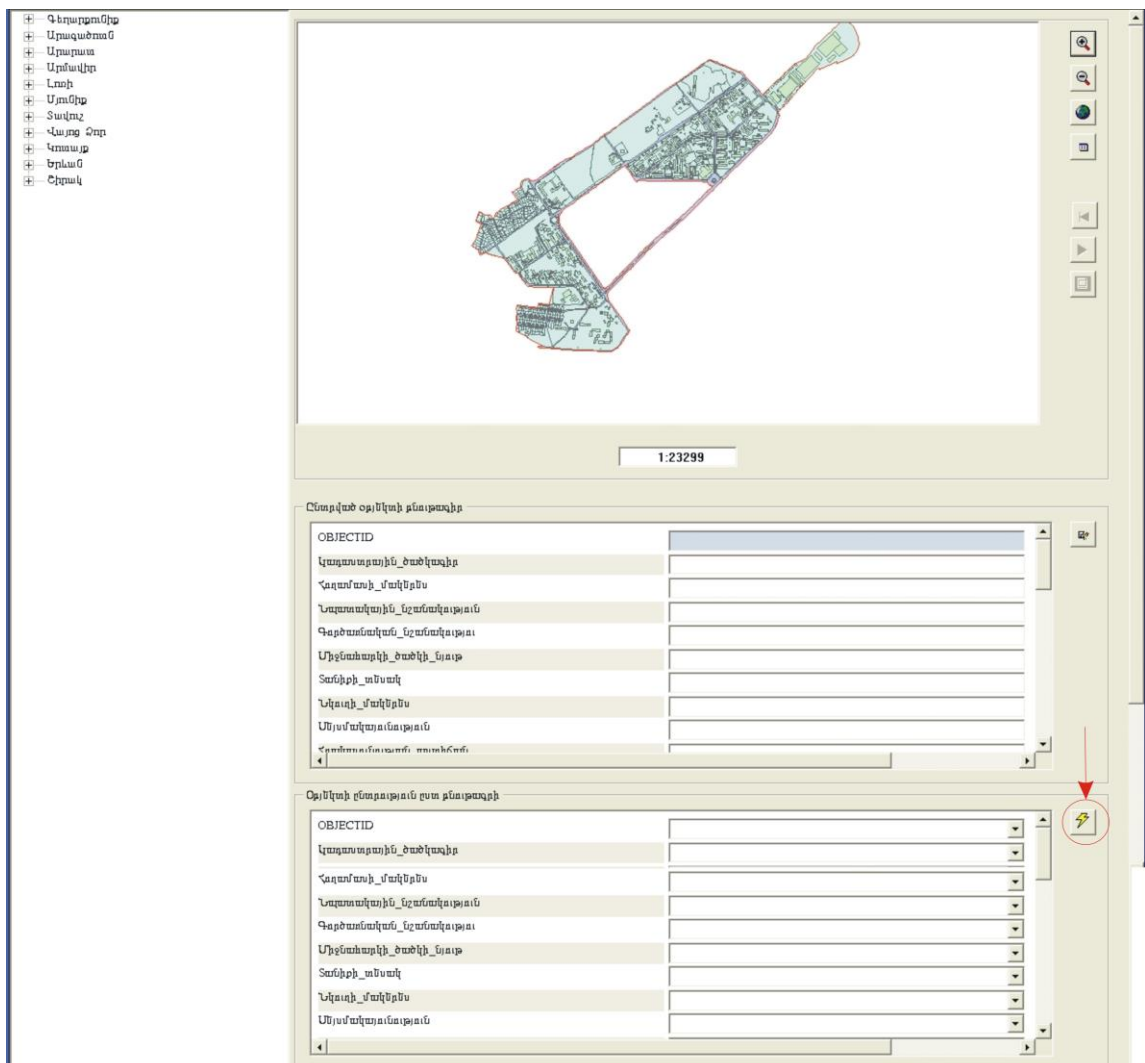
Շեղատառով ընդգծված են լրացված տվյալները:

2. Բազմաբնակարան և առանձին շենքեր (նկ. 4.6)



Նկ. 4.6. Համակարգչի էկրանին պատկերված Քաղաքաշինական անձնագրի դրվագ

- Բազմաբնակարան շենքեր - այս կոճակին նշելիս կբացվի հետևյալ պատուհանը՝ (նկ. 4.7)



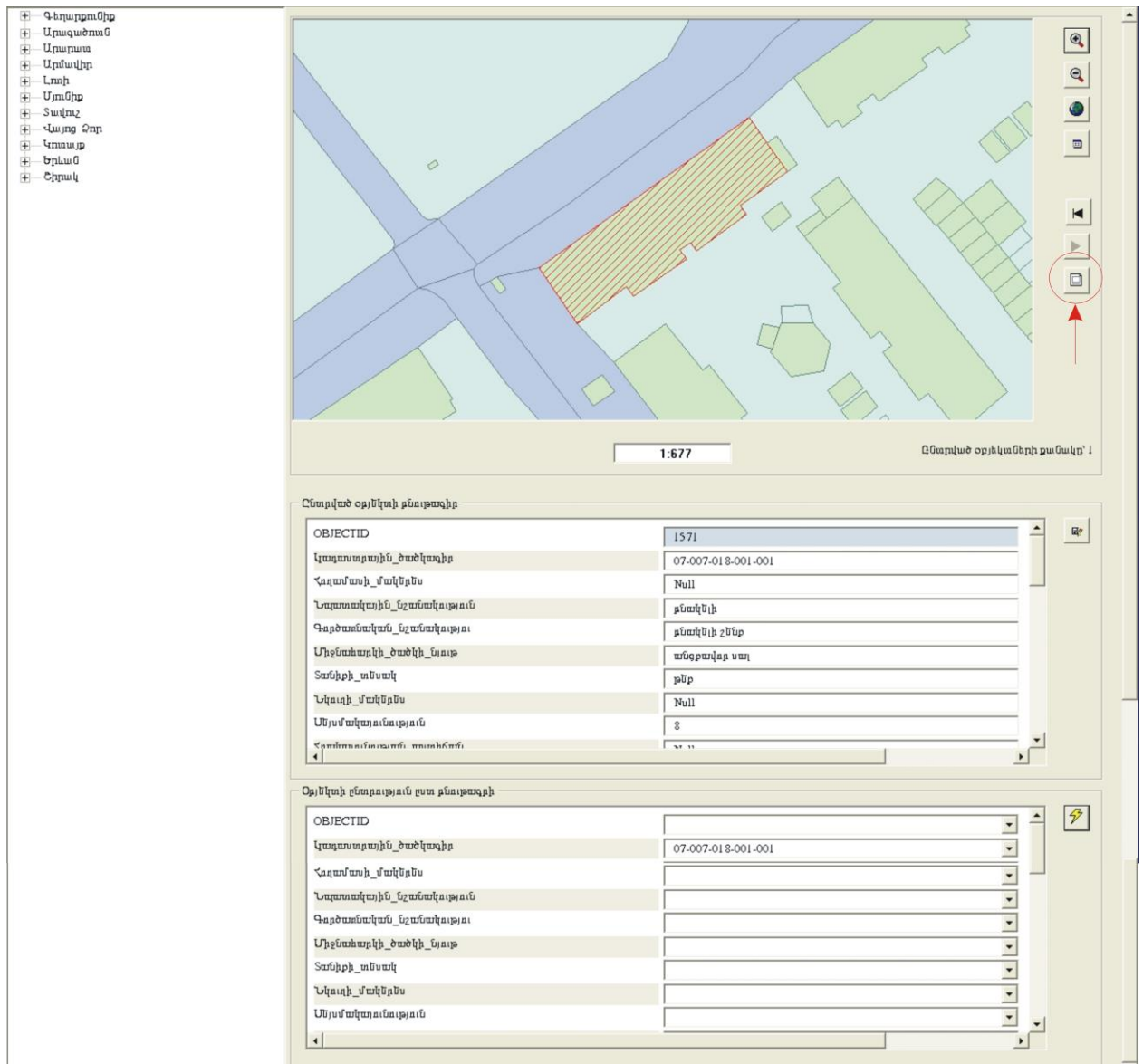
Նկ. 4.7. «Բազմաբնակարան շենքեր» պատուհանի տեսքը

Այս պատուհանը բաղկացած է երեք մասից՝

1. քարտեզի ցուցադրման հատված,
2. օբյեկտի ընտրությունն ըստ բնութագրի,
3. ընտրված օբյեկտի բնութագիր:

«Քարտեզի ցուցադրման հատվածում» տեսանելի են բոլոր քարտեզագրված շերտերը:

«Օբյեկտի ընտրությունն ըստ բնութագրի» հատվածում հարցումը կատարվում է ըստ նշված տողերի և, սեղմելով նկ. 4.7-ում սլաքով նշված կոճակը, կստացվի հետևյալ պատկերը՝ (նկ. 4.8):



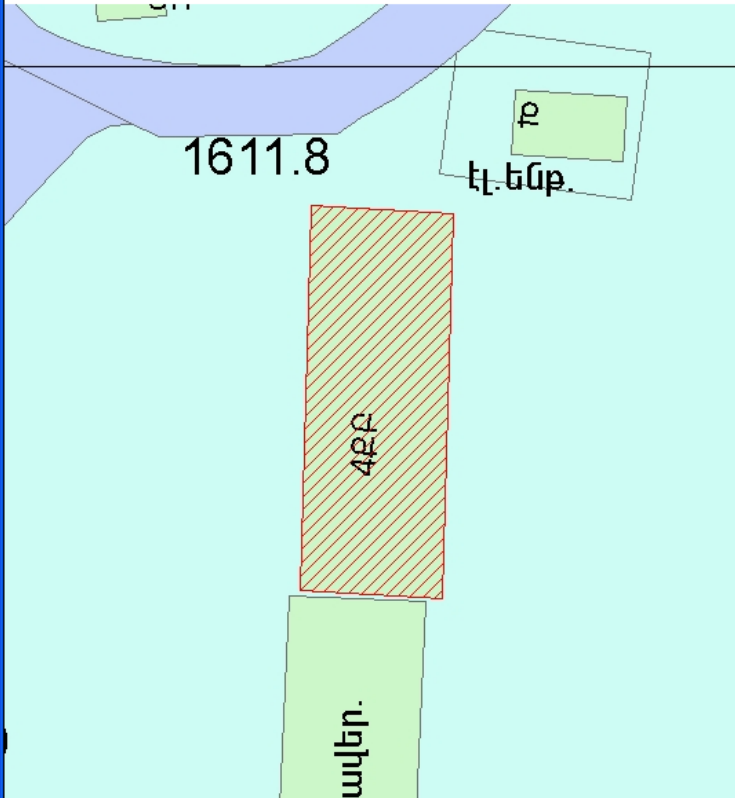
Նկ. 4.8. Ընտրված օբյեկտի տեսքը համակարգչի էկրանին

«Ընտրված օբյեկտի բնութագիր» հատվածում տվյալների փոփոխության դեպքում կատարվում է տվյալների բազայի փոփոխություն:

Այս աշխատանքները կատարելուց հետո, սեղմելով նկ. 4.8-ում սլաքով պատկերված կոճակը, տվյալները մուտքագրվում են անհատական բազմաբնակարան շենքի անձնագրի ձևաթերթերում, որը կունենա հետևյալ տեսքը՝ (նկ. 4.9)

Բազմաբնակարան շենքեր - 9-րդ թաղամաս - 36 շենք

Քաղաքաշինական անձնագիր
(Բազմաբնակարան շենքեր)



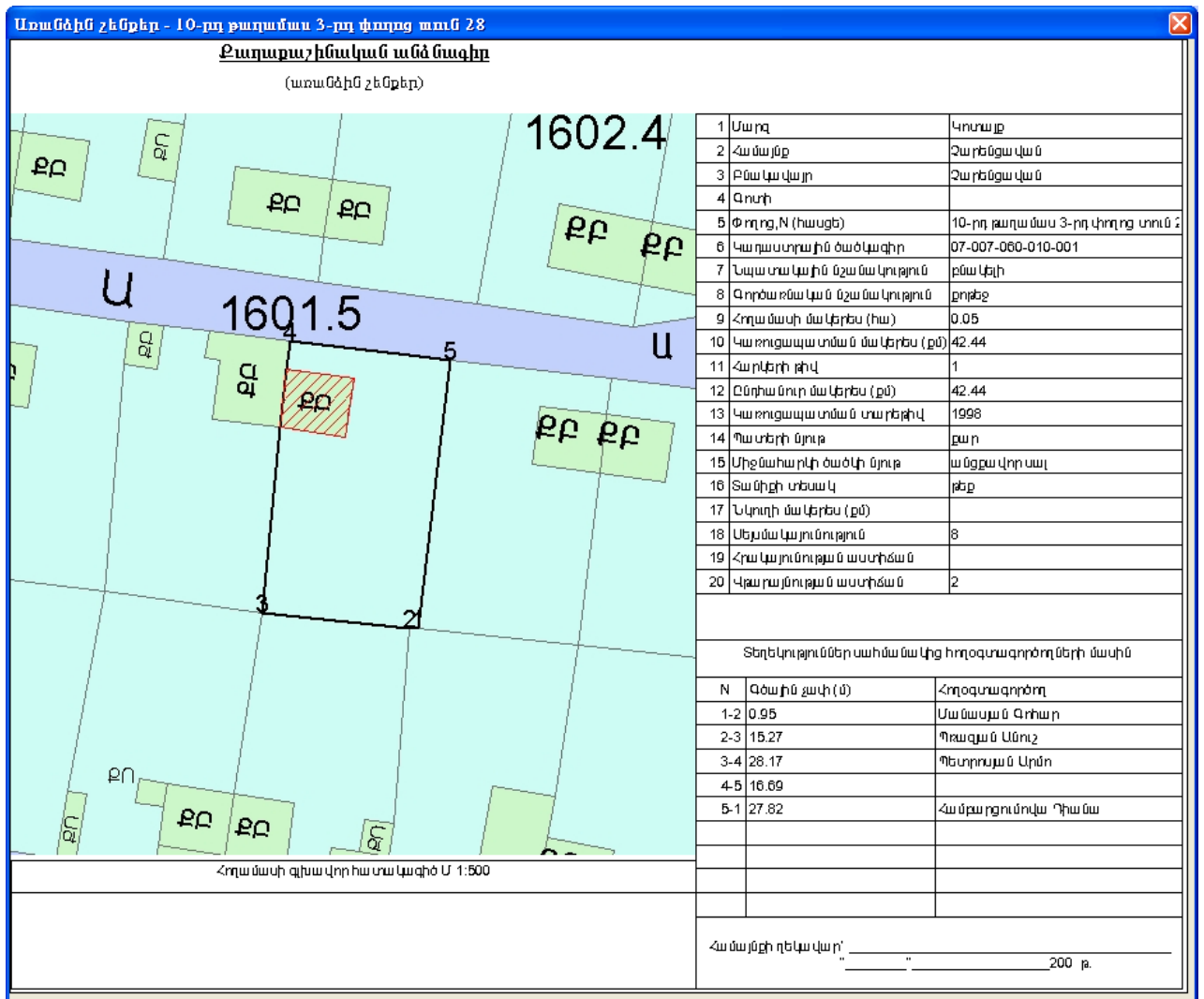
1	Սահ	Կուտայք
2	Համայնք	Չարենցավան
3	Բնակավայր	Չարենցավան
4	Ուտի	
5	Փողոց, N (հասցե)	9-րդ թաղամաս - 36 շենք
6	Կառուցարարի ծածկագիր	07-007-056-001-036
7	Հողամասի մակերես (հա)	13.61
8	Կառուցապատման մակերես (քմ)	504.94
9	Հարկերի թիվ	4
10	Ընդհանուր մակերես (քմ)	2019.76
11	Կառուցապատման տարեթիվ	1993
12	Պատերի նյութ	պանել
13	Միջնահարկի ծածկի նյութ	Մոնոլիտ երկաթբետոն
14	Տանիքի տեսակ	թեք
15	Նկողի մակերես (քմ)	
16	Սեյսմակայունություն	8
17	Հրակայունության աստիճան	
18	Վթարայունության աստիճան	2
19	Բնակարանների թիվը, որից՝	
	19-1	1 սենյականոց
	19-2	2 սենյականոց
	19-3	3 սենյականոց
	19-4	4 սենյականոց
	19-5	5 սենյականոց
20	Սեփհան	
21	Կառավարման մարմին	«Անդրազիկ» համատեղություն
22		
23		
24		

Հողամասի գլխավոր հատկագիծ U 1:500

Համայնքի ղեկավար՝ _____
" _____ " _____ 200 թ.

Նկ. 4.9. Անհատական բազմաբնակարան շենքի անձնագրի տեսքը համակարգչի էկրանին

Նույն հնարավորություններն առկա են նաև առանձին շենքերի դեպքում (նկ. 4.10): Ի հավելումն հարկ է նշել, որ վերջինի դեպքում առկա են նաև հողօգտագործողի մասին տվյալներ և դրա հարևանների միջև սահմանագծի հատվածների երկարությունները [24]:



Նկ. 4.10. Հողագտագործողի և նրա հարևանությամբ գտնվող հողամասերի հատկագիծ

Ակնկալվող արդյունքները

Ակնկալվում է, որ Հայաստանի Հանրապետության քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացված համակարգի ստեղծումը կնպաստի.

- տարածքների՝ մարզերի, քաղաքների, համայնքների և բնակավայրերի կառավարման արդյունավետության բարձրացմանը,
- տարածքների կառավարման համար անհրաժեշտ տեղեկատվության տրամադրման օպերատիվության բարձրացմանը,
- քաղաքաշինական փաստաթղթերի մշակման և քաղաքաշինական գործունեության վերահսկողության արդյունավետության բարձրացմանը,
- քաղաքաշինական գործունեության օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվության ամբողջականության և հավաստիության ապահովմանը,

- պետական քաղաքաշինական քաղաքականության և տարածքային զարգացման ռազմավարության ծրագրերի մշակման տեղեկատվական աջակցությունը,
- հասարակության համար քաղաքաշինական տեղեկատվական բանկի տվյալների հասանելիության, տրամադրվող տեղեկատվության հավաստիության և օպերատիվության ապահովմանը,
- համայնքի սոցիալ-տնտեսական իրավիճակն արտացոլող թարմացված քաղաքաշինական տվյալների առկայությունը:

4.5. ԵՏՀ-երը տարբեր ոլորտներում օգտագործման և դրանց արդյունավետության նկարագիրը

ԵՏՀ-ի կիրառումը Հայաստանի Հանրապետության սոցիալ-տնտեսական իրավիճակի համատեքստում.

- տարածքների համալիր զարգացման համար Հայաստանի Հանրապետության սոցիալ-տնտեսական զարգացման ընդհանրացնող ցուցանիշների վրա հիմնված հաշվարկային վիճակագրական տեղեկությունների վերլուծությունը,
- վարչատարածքային միավորների վերաբերյալ տվյալների պատրաստումը,
- բնակչության բաշխման հաշվառումն ըստ տարածքների, միգրացիոն գործընթացները, սոցիալական պաշտպանվածությունը, բնակչության աշխատանքի տեղավորումը և զբաղվածությունը, բնակչության կենսամակարդակը,
- հանրապետության և նրա տարածքային միավորների սոցիալ-տնտեսական զարգացման ծրագրերի և կանխատեսումների մշակման գործընթացի աջակցությունը՝ հիմնված տնտեսական բարեփոխումների սցենարների պարամետրական ցուցանիշների, գնագոյացման կարգի և մեխանիզմների, արտադրական, սոցիալական և այլ ոլորտների ֆինանսավորման տվյալների վրա,
- մասնավորեցման գործընթացի պահպանումը և ղեկավարումը, տեղեկատվության ապահովումը՝ հաշվառման և սեփականության ձևերի տարանջատմամբ, պետական սեփականության գնահատման և կառավարման համար տվյալների պատրաստումը:

Տնտեսության և ֆինանսների բնագավառում.

- հանրապետության բյուջեի նախապատրաստումը և դրա կատարումը, ֆինանսական հոսքերի հսկումը,
- հարկային քաղաքականության արդյունավետության վերլուծությունը,
- արտադրանքի արտահանման և ներմուծման ներքին պահանջարկի և առաջարկի ընդհանրական ձևավորումը, սպառող և արտադրող գործընկերների որոնումն ու ընտրությունը, ներմուծվող և արտահանվող արտադրանքի տեսակների և ծավալների որոշումն ու դրանց իրացման համար համաձայնեցված գնային քաղաքականությունը,
- ներդրումային ծրագրերի տեղեկատվության ապահովումը վարկային հարցերի լուծման ժամանակ, բանկային համակարգերի, ապրանքային ու ֆոնդային բորսաների և առևտրային տների փոխհամագործակցությունը,
- մենաշնորհի մակարդակը և դրա փոփոխության դինամիկան, գնային քաղաքականության, արտադրանքի որակի, ապրանքների և ծառայությունների, օբյեկտների բնապահպանական վիճակի և այլ միջոցառումների ձևավորումը:

Բնապահպանական, պաշարների և բնօգտագործման ոլորտում.

- հողային պաշարները և հողային պաշարների (անշարժ գույքի) կադաստրի վարումը կամ հողային տեղեկատվական համակարգի ստեղծումը և վարումը [49],
- բնական այլ պաշարների (ջրային, անտառային, օգտակար հանածոների) կադաստրի ստեղծումը և վարումը,
- սեփականության և այլ գույքային իրավունքների ռեեստրի (գրանցամատյանի) վարումը,
- պաշարների տեսակների, սպառման ընթացքի և վերամշակման մակարդակի վերլուծությունը,
- տարածքային պաշարների օգտագործման քվոտայի (չափաբաժնի) որոշումը, բաշխումը և իրացման համար շահավետ գործընկերների որոնումը, հանրապետության տնտեսական ենթակառուցվածքների զարգացումը,
- հանրապետության տարածքի բնապահպանական իրավիճակի բազայի ձևավորումը, վարումը և դրանց դիտակետային համակարգի ստեղծումը,

- շրջակա միջավայրի պահպանության մոնիթորինգը, ընդունվող որոշումների հետևանքների կանխատեսումն ու գնահատումը,

- բնակչության առողջության վրա շրջակա միջավայրի ազդեցության վերլուծությունը,

- բնակավայրերի բարելավման ծրագրերի մշակումը,

- ՀՀ տարածքային կառավարման մարմինների գործունեության ազդեցության և նախազգուշացման համակարգերով ապահովումն արտակարգ իրավիճակներում՝ ներառյալ առավել վտանգավոր և տեխնաձին բնույթի օբյեկտների տվյալների բազայի ստեղծումը, հնարավոր արտակարգ իրավիճակների կանխատեսումն ու գնահատումը:

Էներգետիկայի ոլորտում.

- էլեկտրաէներգիա արտադրող կառույցների (ԱԷԿ, ՀԷԿ, ԶԷԿ և այլն) տեղաբաշխումը և դրանց թողունակության բնութագրերը,

- էներգակիրների պաշարները և աղբյուրների տեղաբաշխումը,

- այլընտրանքային՝ քամու (հողմակայաններ) և արևի էներգիայով, երկրաջերմային (երկրի ընդերքում թաքնված հրաբուխներից գոյացած խորքային ջերմությունը, որը կծառայի էներգիայի աղբյուր) շարժական էներգակիրների աղբյուրները և դրանց տեղաբաշխումը,

- հոսանքի գծերի տեղաբաշխումը և վիճակը:

Արդյունաբերության բնագավառում.

- արդյունաբերության արտադրության ցուցանիշները,

- օգտագործվող հումքային բազան,

- օգտագործվող պաշարների օգտագործման գործընթացների աջակցումն ու ղեկավարումը,

- թողարկվող արտադրանքի տեսակները և ծավալները,

- սպառողական շուկայի վիճակի գնահատումը:

Կոմունալ տնտեսության ոլորտում.

- Հանրապետության կոմունալ տնտեսության իրավիճակի գնահատման համար տեղեկատվության մշակումն ու հավաքագրումը, հանրապետության կոմունալ

տնտեսության զարգացման ծրագրերի ձևավորման համար տվյալների պատրաստումը,

- բնակչության կենսագործունեության ճարտարագիտական (ինժեներական) համակարգերի և բնակարանային ֆոնդի տվյալների հավաքագրումը և իրավիճակի վերլուծությունը, շինարարական համալիրի տեղեկատվության ապահովումը, կառուցվող համալիրների զարգացման ծրագրերի ձևավորումը:

Առողջապահության, կրթության և մշակույթի բնագավառում.

- Տարածաշրջաններում բնակչության առողջության վիճակի վերլուծությունը, առողջապահական համակարգի իրավիճակի գնահատումը, հանրապետության տարածքում առողջապահության զարգացման համար տվյալների պատրաստումը,

- հանրապետության տարածքում կրթության իրավիճակի վերլուծությունը,
- հանրապետության մշակութային արժեքների հաշվառումը, ներդրումների և զբոսաշրջիկության գրավչության ապահովման համար տեղեկատվական համակարգերի զարգացումը:

Պաշտպանության և անվտանգության ոլորտում.

- Հանրապետության և նրա առանձին տարածքներում քրեական իրավիճակի վերլուծությունը,

- իրավապահ մարմիններին տեղեկատվությամբ ապահովումը, այդ թվում՝ քարտեզագրական տվյալների բազաների ստեղծումը (տրանսպորտային ցանցի, տրանսպորտային հոսքերի կարգավորման համակարգերի, հսկվող օբյեկտների և այլն), հանրապետության բնակչության տվյալների բազաների, ոստիկանության բաժիններում կապի համակարգերի ձևավորումը,

- մոբիլիզացիոն (հավաքագրվող) պաշարների իրավիճակը,
- զորամասերի տեղաբաշխման տարածաշրջանները և իրավիճակը:

Հանրության կարգավիճակի և սոցիալ-քաղաքական իրավիճակի համալրաբացում.

- Հանրության կարծիքի վերլուծության հիման վրա տեղեկատվության հավաքումն ու մշակումը,

- սոցիալ-տնտեսական և քաղաքական իրավիճակների օպերատիվ գնահատումը, տարածքային և տարբեր սոցիալական խմբերի կտրվածքով սոցիալ-քաղաքական լարվածության մակարդակի վերլուծությունն ու կանխատեսումները,

- կուսակցությունների, շարժումների, հասարակական կազմակերպությունների, առանձին քաղաքական առաջնորդների մասին տեղեկատվության հավաքագրումն ու մշակումը, ինչպես նաև տարածքներում նրանց աջակցության մակարդակը:

Քաղաքական ընտրական գործընթացներ

ԵՏՀ-ի կիրառումն ընտրական գործընթացներում կարող է էականորեն բարձրացնել ինչպես հասարակության տեղեկացվածության աստիճանը, այնպես էլ լուծել այդ գործընթացի հետ կապված բազմաբնույթ հիմնախնդիրները:

Հավաքված տեղեկատվությունը թույլ կտա անցկացնել հեռանկարային հետազոտական աշխատանքներ: Դրանց նպատակն է սահմանել քաղաքային և համայնքային միջավայրի այն գործոնները, որոնք ընտրությունների օրն ազդում են ընտրողների կողմից ընտրություններին ներկայանալու վրա, ինչպես նաև երաշխավորել, թե ինչպես կարելի է քաղաքական, վարչական և տնտեսական միջոցառումների օգնությամբ բարձրացնել քվեարկության գրավչությունը:

Այն կախված է՝

- հեռավորությունից, որը պետք է հաղթահարեն ընտրողները,
- ընտրատեղամասերի հասարակական նշանակություն ունեցող վայրերի նկատմամբ տեղակայման դիրքերից,

- հարակից տարածքների բարեկեցությունից:

Բացի այդ, անհրաժեշտ է հետազոտել՝

- ընտրական կազմը՝ ըստ տարիքային ցուցանիշի և տարիքային խմբերի,
- բնակչության խտությունը,
- գնահատել ընտրատեղամասերի հեռավորությունը բնակարաններից, այդ թվում նաև՝ տարբեր տարիքային խմբերի համար,

- պարզել նախորդ ընտրությունների տվյալների կոռելյացիան՝ ըստ ակտիվության և քվեարկության արդյունքների,

- գտնել ընտրատեղամասերի կենտրոնների հետազոտման առավել հնարավոր ուղիներ:

Զբոսաշրջության բնագավառում

Զբոսաշրջության ոլորտում ԵՏՀ-ը դիտարկվում է, որպես մշտական գործող համակարգ, որում առկա տեղեկատվությունը տեղադրվում է համացանցում և պարբերաբար թարմացվում:

Համակարգի հիմնական գործառույթներն են.

- Զբոսաշրջիկների քանակի օպերատիվ հսկումը, որոնք ժամանում են միևնույն ժամին և նույն շրջանի սահմաններում՝ հաշվի առնելով խմբերի առավելագույն քանակը,

- չնախատեսված զբոսաշրջիկների երթուղիների կանոնավորումը,

- զբոսաշրջիկների խմբերի վերլուծությունը՝ ըստ տարբեր շրջանների և տարվա տարբեր ժամանակամիջոցների,

- շրջաններում զբոսաշրջության տարբեր ձևերի վերլուծությունը:

Ռիելտորական ոլորտում

ԵՏՀ-ն ընձեռում է լայն հնարավորություններ, ուստի այն կարելի է արդյունավետ կիրառել մարդկային գործունեության տարբեր ոլորտներում, այդ թվում՝ մունիցիպալ կառավարման, հողային և գույքային կադաստրների, ինչպես նաև անշարժ գույքի առքուվաճառքի բնագավառներում: Բոլոր ռիելտորական ընկերությունները շուկայում առկա և կառուցվող անշարժ գույքի օբյեկտների, դրանց բնութագրերի պահանջների վերաբերյալ տեղեկությունների կարիք ունեն: Նմանատիպ տեղեկություններն անհրաժեշտ են, որպեսզի մասնագետները կարողանան հաճախորդներին մատուցել անհրաժեշտ խորհրդատվություն անշարժ գույքի օբյեկտների գնահատման, կառավարման, վարձակալության և առքուվաճառքի դեպքերում:

Քանի որ մեծ քաղաքներում առաջարկվող անշարժ գույքի օբյեկտների քանակությունը կարող է հասնել մի քանի հազարի, ուստի ռիելտորական ընկերությունների համար չափազանց դժվար և ծախսատար է ինքնուրույնաբար ստեղծել տեղեկատվական լիարժեք բազա, նշված պատճառով ռիելտորական ընկերություններն օգտվում են սուղ և հաճախ աղավաղված տեղեկություններից, ինչը

բնականաբար չի կարող գոհացնել հաճախորդներին: ԵՏՀ-ի ներդրումը ռիելտորական ընկերություններին հնարավորություն կտա համեմատաբար քիչ ծախսերով ձեռք բերել անշարժ գույքի վերաբերյալ ամբողջական, լիարժեք և նորացված տեղեկատվություն, ինչպես նաև էլեկտրոնային և թղթային քարտեզների տեսքով տպավորիչ և հանգամանալի տեղեկություն մատուցել հաճախորդներին:

ԵՏՀ-ի օգտագործմամբ հնարավոր է տեսողական պատկերների միջոցով հաճախորդներին ցույց տալ հետաքրքրող օբյեկտը՝ իր տարածքով, ավտոմատ կերպով ստանալ շենքի (բնակարանի) տարածքային չափերը, հատակագիծը և այլ անհրաժեշտ բնութագրերը (վարձակալների կազմը, պայմանագրերի ավարտման ժամկետը, վերանորոգման աստիճանը և այլն): Դրանից բացի, խորհրդատուն քարտեզի օգնությամբ կարող է գնահատականներ տալ քաղաքի տարբեր շրջաններից շենքին արագ հասնելու ու մուտքին մոտենալու հնարավորությունների, շրջապատող տարածության գործառական նշանակության, հանրային օբյեկտի հարևանության և հետաքրքրող այլ հարցերի վերաբերյալ: Խորհրդատվության ընթացքում, հաճախորդի նախասիրությունները պարզելուց հետո, կարելի է ԵՏՀ-ի օգնությամբ անշարժ գույքի օբյեկտների ընդհանուր բազայից դուրս բերել շուկայում առկա հատկապես այն օբյեկտները, որոնք ավելի շատ են համապատասխանում հաճախորդի նախասիրություններին և, համադրելով եղած պատկերները, դյուրացնել ընտրությունը, այդպիսով նվազեցնելով ժամանակի ու միջոցների վատնումը:

Այսպիսով, ԵՏՀ-ի ներդրումը անշարժ գույքի օբյեկտների իրացման համակարգում կհեշտացնի խորհրդատուի աշխատանքը, քանի որ ժամանակի ցանկացած պահի նա կարող է օգտվել շուկայի վերաբերյալ առկա լիարժեք տեղեկատվությունից, յուրաքանչյուր հաճախորդին սպասարկելիս ավելի քիչ ժամանակ ծախսել և միաժամանակ արժանանալ նրանց գոհունակությանը՝ լիարժեք ու բարեկիրթ խորհրդատվություն մատուցելու համար:

Ամփոփելով նկարագրված ԵՏՀ-ի կիրառումը տարբեր բնագավառներում՝ պետք է նշել, որ համակարգը դարձել է մեր կյանքի անբաժանելի մասը, որի ընձեռած հնարավորություններն անհրաժեշտ է կիրառել տնտեսության ամենատարբեր ոլորտների զարգացման համար:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Մշակվել է Երկրատեղեկատվական քարտեզագրական հիմքի և տվյալների բազայի ստեղծման և դրա կիրառման մեթոդիկան:

2. Ստեղծվել է էլեկտրոնային դասակարգիչ, որը հնարավորություն է տալիս բարձրացնել թվային տեղագրական քարտեզագրական աշխատանքների արդյունավետությունը, մասնավորապես՝ օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվության նույնականացման և տվյալների լիարժեքության պահպանման առումով: Մշակված մոդուլը տալիս է դասակարգչի միջոցով տարբեր ծրագրային փաթեթներով ստեղծված տեքստային և գրաֆիկական տեղեկատվություններ պարունակող թվային տեղագրական քարտեզների նույնականացման հնարավորություն, որի արդյունքում հնարավոր է ցանկացած թվային օբյեկտի վերաբերյալ տեղեկատվությունը դասակարգել և արտահայտել թվային ծածկագրի տեսքով:

3. Ստեղծվել է քարտեզների և հատակագծերի մակագրությունների ծրագրային մոդուլը: Մոդուլով ստացված մակագրությունների միջոցով հնարավոր է բարելավել թվային քարտեզների ստեղծման աշխատանքները որակապես նոր մակարդակով:

4. Ներկայացվել են քաղաքաշինական կադաստրի ավտոմատացված համակարգի ստեղծման և վարման սկզբունքները, տեղական մակարդակում քաղաքաշինական կադաստրի մոդուլից օգտվելու կարգը, հիմնական տվյալների մուտքագրման և վերլուծման հնարավորությունները: Ստեղծված ավտոմատացված համակարգը տալիս է ՏԻՄ և պետական կառավարման մարմինների հետ համայնքների փոխհամագործակցության արդյունավետության և քաղաքաշինական տվյալների ճշտության բարձրացման հնարավորություն: Ստեղծվել է ArcGis ծրագրային փաթեթում քաղաքաշինական կադաստրի մոդուլ և տրվել՝ դրանից օգտվելու կարգը:

5. Ներկայացվել է ժամանակակից պահանջներին բավարարող ԵՏՀ-երի կիրառումը ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեում: Ստեղծված տեղեկատվական համակարգով հնարավոր է իրականացնել արդյունավետ, թափանցիկ գրանցում և կադաստրի վարման ընթացակարգերի ավտոմատացում:

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Առաջարկվում է ստեղծել և ներդնել ՀՀ բազային երկրատեղեկատվական համակարգը WGS-84 համաշխարհային գեոդեզիական կոորդինատային համակարգում մեկ միասնական քարտեզագրական հիմքով և ծրագրային փաթեթով, որը հետագայում հիմք կհանդիսանա մնացած գերատեսչությունների կողմից թեմատիկ ԵՏՀ-երի ստեղծման և վարման համար:

2. Առաջարկվում է ժամանակակից պահանջներին բավարարող եռաչափ կադաստրի ստեղծման և ներդրման աշխատանքներն իրականացնել ՀՀ-ում: Եռաչափ կադաստրը այսօր արդեն առաջացած բազմամակարդակ եռաչափ անշարժ գույքի և հաղորդակցուղիների գրանցման խնդիրների լուծման հնարավորություն է ընձեռում:

3. Առաջարկվում է մշակված մեթոդներով ստեղծված բազային ԵՏՀ-ի հիմքերն օգտագործել ՏԻՄ և պետական կառավարման մարմինների աշխատանքներում նախատեսվող ոլորտային երկրատեղեկատվական համակարգերում որպես թվային քարտեզագրական հիմք՝ ավելացնելով համապատասխան ոլորտին բնորոշ ուղղություններն ու առանձնահատկությունները:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Աջամողլյան Ա., Բաբայան Տ. Էլեկտրոնային քարտեզն արագ արձագանքման և կառավարման համակարգում// Զարգացման ժամանակակից մարտահրավերներ. Գիտաժողովի նյութեր, ՀՊՏՀ, Տնտեսագետ. - Երևան, 2015թ. - էջ 28-33:
2. Եղիազարյան Գ.Մ. Երկրատեղեկատվական համակարգերի կիրառումը գյուղատնտեսության մեջ, ուսումնական ձեռնարկ. - Երևան, 2013թ. - 84էջ:
3. Համաձայնագիր, ՀՀ կառավարության և Ռուսաստանի Դաշնության կառավարության միջև գեոդեզիայի, քարտեզագրության, կադաստրի և Երկրի հեռահար զոնդավորման բնագավառներում համագործակցության մասին. - Մոսկվա, 04.10.1993թ.:
4. Համբարձումյան Պ.Վ., Ստեփանյան Ա.Մ. Եռաչափ կադաստրի ստեղծման անհրաժեշտությունը Հայաստանի Հանրապետությունում // ԵՃՇՊՀ, գիտական աշխատությունների ժողովածու, հատոր III (50). - Երևան, 2013թ. - էջ 144-151:
5. ՀՀ ազգային ժողով, ՀՀ օրենքը Աշխարհագրական անվանումների մասին. - Երևան, 23.11.1999թ. :
6. ՀՀ Ազգային ժողով, ՀՀ օրենքը Գեոդեզիայի և քարտեզագրության մասին. - Երևան, 02.05.2001թ. :
7. ՀՀ Ազգային ժողով, ՀՀ հողային օրենսգիրք - Երևան, 02.05.2001թ. :
8. ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտե, Կադաստրային քարտեզագրման աշխատանքների իրականացման հրահանգը հաստատելու մասին հրաման. - Երևան, 28.04.2009թ. - N 51-Ն:
9. ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտե, «1:10000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների պայմանական նշանների հրահանգը», «1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 մասշտաբների տեղագրական հատակագծերի համար պայմանական նշանների հրահանգը», «Տեղագրական տեղեկատվության 1:500-1:10000 մասշտաբների թվային քարտեզագրության ավտոմատացված համակարգում օգտագործելու համար դասակարգչի հրահանգը հաստատելու մասին» հրաման. - Երևան, 05.05.2006թ. - N06-119:

10. ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտե, «1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների կազմման, հրատարակման նախապատրաստման և թվայնացման հրահանգը հաստատելու մասին» հրաման. – Երևան, 23.04.2007թ. – N 84-Ն:
11. ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտե, «1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 մասշտաբների տեղագրական քարտեզների պայմանական նշանների հրահանգը հաստատելու մասին» հրաման. – Երևան, 12.12.2007թ. – N 335-Ն:
12. ՀՀ կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտե, «1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 մասշտաբի տեղագրական հանույթների հրահանգի մասին» հրաման, – Երևան, 11.07. 2002թ. – NO 392:
13. ՀՀ կառավարություն, «ՀՀ անտառի ազգային ծրագիրը հաստատելու մասին» որոշում. – Երևան, 21.07.2005թ. – N 1232-Ն:
14. ՀՀ կառավարություն, «ՀՀ երկրատեղեկատվական համակարգի ստեղծման և վարման հայեցակարգը հաստատելու մասին» որոշում, – Երևան, 20.01.2005 թ. – N 197-Ն:
15. ՀՀ կառավարություն, «ՀՀ նավիգացիոն համակարգերի ներդրման ծրագիրը հաստատելու մասին» որոշում. – Երևան, 23.12.2010թ. – N 1721-Ն:
16. ՀՀ կառավարություն, «ՀՀ նոր առաջացած տարածական տվյալների ու տեղագրական տարրեր պարունակող օբյեկտների վերաբերյալ տեղեկատվություն տրամադրելու մասին» որոշում. – Երևան, 16.01.2014թ. – N 86-Ն:
17. ՀՀ կառավարություն, «ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի բազային քարտեզների ստեղծման և օդալուսանկարահանման աշխատանքների իրականացման ծրագիրը հաստատելու մասին» որոշում. – Երևան, 19.09.2002թ. – N 1565-Ն:
18. ՀՀ կառավարություն, «ՀՀ տարածական տվյալների տեղեկատվական ենթակառուցվածքի կազմը, ձևավորման և վարման կարգը հաստատելու մասին» որոշում. – Երևան, 13.02.2014թ. – N 136-Ն:

19. ՀՀ կառավարություն, «Պետական քաղաքաշինական կադաստրի վարման և քաղաքաշինական գործունեության մոնիթորինգի անցկացման կարգը հաստատելու մասին» որոշում. – Երևան, 31.12.1999թ. – N 802:
20. ՀՀ նախագահի կարգադրություն, ՀՀ սեյսմիկ անվտանգության համակարգի զարգացման հայեցակարգը հաստատելու մասին, – Երևան, 28.08.2010թ. – ՆԿ-140-Ն:
21. Հովհաննիսյան Վ.Փ., Հովհաննիսյան Ա.Հ. ArcGIS ծրագրի մեթոդական ուղեցույց, ԵՃՇՊՀ, մեթոդական ձեռնարկ. – Երևան, 2014 – 152 էջ:
22. Հովհաննիսյան Վ. Փ., Ստեփանյան Ա.Մ., Ավետիսյան Մ.Հ. ArcMap ծրագրի մեթոդական ուղեցույց, ԵՃՇՊՀ, մեթոդական ձեռնարկ. – Երևան, 2014 – 120 էջ:
23. Հովհաննիսյան Վ. Փ., Ստեփանյան Ա.Մ. Երկրատեղեկատվական համակարգերի օգտագործումը տարբեր բնագավառներում, ԵՃՇՊՀ, ուսումնական ձեռնարկ. – Երևան, 2014 – 112 էջ:
24. Մանուկյան Լ.Վ., Ամիրխանյան Ա.Ա. – Տարածական տվյալների ենթակառուցվածքների ստեղծման և զարգացման նախադրյալները // ԵՃՇՊՀ-ի ուսանողական զեկույցների ժողովածու. – Երևան, 2012 - 104-111 էջ:
25. Պետրոսյան Հ.Ս., Ստեփանյան Ա.Մ. Երկրատեղեկատվական համակարգի հիմքի ստեղծման անհրաժեշտությունը Հայաստանի Հանրապետությունում // ԵՃՇՊՀ տեղեկագիր, №3. – Երևան, 2008թ. – էջ՝ 52-56:
26. Սայադյան Հ.Յա. Անտառային քարտեզագրում և օդատիեզերական տեղեկատվական համակարգեր, ուսումնական ձեռնարկ.- Զանգակ-97. – Երևան, 2009 - 216 էջ:
27. Սայադյան Հ. Յա. Հեռահար ուսումնասիրությունների մեթոդների կիրառումը գյուղատնտեսության մեջ, ուսումնական ձեռնարկ. – Երևան, ՀԱԱՀ հրատ., 2013 - 180էջ:
28. Սաֆարյան Ս.Վ. Երկրատեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառումը գյուղատնտեսական հողատեսքերի կադաստրային գնահատման գործընթացում // թիվ 6 (142), Հայաստանի շինարարների տեղեկագիր. – Երևան, 2009 - 34-40 էջ:

29. Ստեփանյան Ա.Մ., Հակոբյան Հ.Ա. Բազային Երկրատեղեկատվական համակարգի դասակարգչի ստեղծումը Հայաստանի Հանրապետությունում, ԵՃՇՊՀ//գիտական աշխատանքների ժողովածու, հատոր II (41). - Երևան, 2011 - էջ 121-125:
30. Ստեփանյան Ա.Մ., Հակոբյան Հ.Ա. Քարտեզների և հատակագծերի համար մակագրությունների ստեղծման ավտոմատացումը ծրագրային մոդուլների օգնությամբ // ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր, Սերիա Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 3 (235). - Երևան, 2014 - էջ 35-40:
31. Ստեփանյան Ա.Մ. Քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացված համակարգի հիմնական բաղկացուցիչները // ԵՃՇՊՀ, գիտական աշխատանքների ժողովածու , հատոր I (44). - Երևան, 2012 - էջ 115-124:
32. Ստեփանյան Ա.Մ. Քաղաքաշինական կադաստրի վարման ավտոմատացված համակարգի ստեղծումը Հայաստանի Հանրապետությունում // ԵՃՇՊՀ, գիտական աշխատանքների ժողովածու, հատոր III (42). - Երևան, 2011 - էջ 93-99:
33. Ստեփանյան Ս.Շ., Ազնավուրյան Կ.Ս. Երկրատեղեկատվական համակարգեր: ուսումնական Ձեռնարկ. – ԵՃՇՊՀ. – Երևան, 2009 - 90էջ:
34. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы, Учебное пособие, - Томск: Издательство ТПУ. - 2003. - 70 с.
35. Баранов Ю.Б., Бурлянт А.М., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.
36. Берлянт А.М. Геоиконика, - М: Фирма "Астрей", 2002.- 208 с.
37. Берлянт А.М., Жалковский Е.А. - К концепции развития ГИС в России // ГИС-Обозрение – М.: Весна, 1996. - С. 7-11.
38. Бойко Е.С. Лазерное сканирование олимпийского парка в рамках мониторинга строительства гоночной трассы серии “Формула-1” в Сочи Айриянц А.А., Научно-Технический журнал по геодезии, картографии и навигации Геопрофи #4., Информационное агентство «ГРОМ» – М.: 2014. - С. 24-27.
39. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я “Геоинформационные системы” – М.: 2000. – 222 с.

40. Бурмакина Н.И. Осуществление кадастровых отношений, – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
41. Бычков И.В., Кухаренко Е.Л., Хмельхнов А.Е., и др. ГИС органов власти и управления Иркутской области// Тр. Междунар. Конф. “ГИС для устойчивого развития территорий (ИНТЕРКАРТО 6)”. – Апатиты: 2000. – С. 62-65
42. Варфоломеев И.В., Ермакова И.Г., Савельев А.С. Алгоритмы и структуры данных геоинформационных систем, – Красноярск: Красноярский Государственный Технический Университет, 2003. – 34 с.
43. Верещака Т.В. Топографические карты. Научные основы содержания. МАИК. – М.: Наука, 2002. – 319 с.
44. Власов В.М., Николаев А.Б., Постоит А.В., Приходько В.М.; Под общ. ред. Приходько В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте – М.: Наука, 2006. – 283 с.
45. Гаркуша И.Н. и др. "Геоинформационные системы и Internet". – Днепропетровск: РИК НГА Украины, 2000. – 15 с.
46. Гончаров Р.В., Яшунский А.Д., Сапанов П.М. Технология сбора пространственных данных в полевых городских исследованиях, – М.: Журнал «Социология власти», 2013. № 3, – 16 с.
47. Гурьянова Л.В. Введение в ГИС – Минск: БГУ. 2008. – 135 с.
48. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы основы, – М.: Государственный университет Нью-Мексико, 1999. – 491 с.
49. Дубровский А.В. Земельно-информационные системы в кадастре: учеб.-метод. Пособие. – Новосибирск: СГГА. 2010. – 112 с.
50. Жмойдяк Р.А., Атоян Л.В. Картография: Курс лекций – Минск: Издательство БГУ. 2007. – 194 с.
51. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы: Учебное пособие – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 273 с.
52. Капралов Е.Г., Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. и др., Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов, – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 480 с.

53. Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: Учебное пособие – СПб.: Университет ИТМО. 2015. – 129 с.
54. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС: Учебное пособие. – Изд. 2-е испр. и дополн. – М.: Библион, 1997. – 160 с.
55. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Часть 1. Теоретическая геоинформатика: – М.: Издательство ООО СП Дата+, 1998. – 118 с.
56. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика: Учебное пособие – М.: Картгеоцентр геодезиздат, 1993. – 213 с.
57. Лебедев П.П., Раклов В.П. Теория и методы кадастрового картографирования с применением географических информационных систем (ГИС). – М.: ГУЗ. 2001. – 128 с.
58. Лопандя А.В., Немтинов В.А. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования, Учебно-методическое пособие. – Тамбов: 2007. – 74 с.
59. Митчел Энди Руководство ESRI к ГИС анализу – Том 1: Географические закономерности и взаимоотношения. – ESRI Press, 1999. – 208 с.
60. Петрова А.М. GPS Все, что вы хотели знать, но боялись спросить, – М.: Литературная агенство <<Бук-Пресс и К>>, 2005.- 352 с.
61. Постолиит А.В., Власов В.М., Ефименко Д.Б. Информационное обеспечение автотранспортных систем: Учебное пособие /Под ред. В.М.Власова. – М.: МАДИ (ГТУ). 2004. – С. 109-111.
62. Пржибыл П., Свитек М.; Под ред. Проф. В.В.Сильянова/ Телематика на транспорте – Прага-Москва: 2004. – 60 с.
63. Самардак А.С. Геоинформационные системы, – Владивосток: ДГИ и ТИДОИТ. 2005. – 124 с.
64. Скворцов А.В., Поспелов П.И., Котов А.А. Геоинформатика в дорожной отрасли. – М.: МАДИ (ГТУ). 2005. – 250 с.
65. Степанян А.М. Геоинформационные системы в сфере ведения кадастра недвижимости Республики Армения // Журнал Геодезия и картография – М.: N 11 ноябрь 2014. – С. 59-62.

66. Степанян А.М. Обоснование необходимости создания базы геоинформационных систем в Республике Армения // Тезисы, «Строительство-2013». Строительство. Дороги. Транспорт: материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов н/Д: РГСУ. 2013. – С. 172-173.
67. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник – М.: Изд-во МГУ. – 1997. – 405 с.
68. Тикунов В.С. Основы геоинформатики. Книга 1 – М.: Издательский центр «Академия», 2004 – 352 с.
69. Тикунов В.С. Основы геоинформатики, Книга 2 – М.: Издательский центр «Академия», 2004 – 480 с.
70. Условные знаки для топографических планов в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500/Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР – М.: Недра, 1989. – 286 с.
71. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии, Финансы и статистика. – М.: 1998. – 288 с.
72. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: учебное пособие, – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. – 162 с.
73. Чандра А.М., Гош С.К. / Пер. с англ. А.В. Кирюшина, Дистанционное зондирование и географические информационные системы, – М.: Техносфера, 2008. – 312 с.
74. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1998. – 252 с.
75. Шекхар Шаши, Чаула Цанжей Основы пространственных баз данных./Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2004. – 336 с.
76. Шипулин В.Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие – Харьков: Харьковская национальная академия горного хозяйства, 2010. – 337 с.
77. Amy Hillier Manual for working with ArcGIS 10// University of Pennsylvania, 2011. – P. 80.
78. Anji Reddy M. Remote Sensing and Geographical information Systems, Third Edition, BS Publications, Hyderabad, 2008. – P. 462.

79. Barbara Parmenter, Creating a Map with ArcMap, Tufts University, 2007. – P.23.
80. Bolstad, P. GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems.- Second Edition.- MN: Eider Press.- White Bear Lake, 2005.- P. 543.
81. Burrough P.A. and McDonnell R.A. Principles of geographical information systems // Oxford University Press.- Oxford, 1998.- P. 333.
82. Chang, K. T. Introduction to Geographical Information Systems.- McGraw Hill Education- New York, 2015. – P. 448.
83. Clarke K.C. Advances in Geographic Information Systems // Computers, Environment and Urban Systems, 1986.- Vol. 10.- P. 175-186.
84. Christian Harder, The ArcGIS® Book: 10 Big Ideas about Applying Geography to Your World, Esri Press Redlands, California, 2015. – P. 148.
85. Cristopher B. Jones. Geographic Information Systems and Computer Cartography. – Routledge. - New York and London, 1997. - P. 149-160.
86. David L. Verbyla, Practical GIS Analysis, Taylor and Francis Group, London and New York, 2002. – P. 257.
87. Environmetal Research and GIS Centre NGO, Proceedings of the 3rd International Conference “GIS AND REMOTE SENSING” Tsaghkadzor, 2014. – P. 237.
88. Eric Johnson, ArcMap example: Georeferencing, creating point shape files, Thiessen/Voroni polygons, Hot Spots, 2012. – P. 53.
89. Geoffery J. Meaden and José Aguilar-Manjarrez, Advances in geographic information systems and remote sensing for fisheries and aquaculture, Food and Agriculture Organization of rhe United Nations, Rome, 2013. – P. 426.
90. Harvey Francis. A Primer of GIS // Fundamental geographic and cartographic concepts, The Guilford Press., New York London 2008.- P. 321.
91. Jad Jarroush and Gilad Even-Tzur, Development of a 3D Cadastral System in Israel, 3D Cadastre by RTK GPS , GIM international, March 2002 – P. 60-63.
92. Jochen Albrecht, Key Concepts & Techniques in GIS, SAGE Publications Ltd, Los Angeles-London-New Delhi-Singapore, 2007. – P. 104

93. John G. Lyon, GIS for Water Resources and Watershed Management, Taylor and Francis Group, London and New York, 2003. – P. 267.
94. Ji Mingru, Registration of 3D Cadastral Objects in China, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, the Netherlands, 2007. – P. 91.
95. Liat C. T., Hussin K.B, Towards 3D Property Formation. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 3, Issue 3, March 2012. – P. 436-444.
96. Lovett A., Appleton K., Developments in GIS for Environmental Decision-Making, CRC Press Taylor & Francis Group, 2008. – P. 254.
97. Michael Kennedy. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: featuring GIS software from Environmental Systems Research Institute.- John Wiley and Sons., 2006.- P. 588.
98. Michael N. DeMers, GIS For Dummies, Wiley Publishing, Inc., 2009. – P. 365.
99. Mitrofanova E. The Needs and Possibilities of Three-dimensional Determination of Real Estate in Ukraine.//Proceedings of International Workshop on Registration Properties in Strata "3D Cadastres", – Delft University of Technology, the Netherlands, 28-30 November 2001.– P. 301-304.
100. Onsrud Helge. Making a Cadastre law for 3D properties in Norway. In: Computers, Environment and Urban Systems, Volume 27, Issue 4, July 2003. – P. 375-382.
101. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind, Geographic Information Systems & Science - Third Edition – John Wiley & Sons, Inc, 2011.- P. 229-249.
102. Peter Wyatt, Martin Ralphs, GIS in Land and Property Management, Spon Press Taylor and Francis Group, London and New York, 2003. – P. 391.
103. Philippe Rigaux, Michel Scholl, Agnes Voisard, Spatial Databases With Application to GIS, Morgan Kaufmann Publishers, 2002. – P. 410.
104. Rahman, A.A.; Hua, T.C. and Van Oosterom, Embedding 3D into Multipurpose Cadastre. In proceedings FIG Working Week, Marrakech, 2011 - P. 20.
105. Sester M., Bernard L., Paelke V., Advances in GIScience, Springer, 2009. – P. 449.
106. Shahab Fazal, GIS Basics, New Age International (P) Limited, Publishers, New Delhi, 2008. – P. 339.

107. Shashi Shekhar, Hui Xiong, Encyclopedia of GIS, Springer, New York, 2008. – P. 1371.
108. Stoter, J.E. and H.D. Ploeger, Property in 3D-registration of multiple use of space: current practice in Holland and the need for a 3D cadastre. In: Computers, Environment and Urban Systems, Volume 27, Delft, the Netherlands, November 2003. – P. 553-570.
109. Stoter, J.E. and Van Oosterom, Technological aspects of a full 3D cadastral registration, International Journal of Geographical Information Science, Volume 19(6), P.J.M. 2005. – P. 669-696.
110. Stoter, J.E. and Van Oosterom, 3D cadastre in an international context: Legal, Organizational and Technological Aspects, Taylor&Francis, ISBN 0-8493-3932-Definition 4, P.J.M. 2006. – P. 323.
111. Stoter, J., Zevenberger, J., Changes In The of Property: A Consideration for a 3D Cadastral Registration System, Conference Proceedings FIG working week, New Technology for a New Century, 6-11 May, Session 27, Seoul, 2001. – P. 1-12.
112. Stoter, J. E., 3D Cadastre. Ph.D. Thesis. Delft University of Technology, Delft, the Netherlands, 2004. – P. 328.
113. Tasha Wade, Shelly Sommer, A to Z GIS, An illustrated dictionary of geographic information systems, ESRI Press, 2006. – P. 270.
114. Tim Foresman. The History of GIS (Geographic Information Systems): Perspectives from the Pioneers.- Prentice Hall PTR.- November 10, 1997.- 1st edition.- P. 416.
115. Tomlinson, R.F. Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers. ESRI Press.- 2005.- P. 328.
116. University of Maryland Libraries. Introduction to GIS Using ArcGIS Desktop 10,-2012. – P. 44.
117. Zeiler M. Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Design, ESRI Press. 2000. – P. 200.
118. Zhilin Li, Qing Zhu, Christopher Gold, Digital terrain modeling\Principles and Methodology, CRC Press, 2005. – P. 318.

119. Виртуальный компьютерный музей, Парадная история ГИС, http://www.computer-museum.ru/histsoft/gis_hist.htm
120. Выбор и использование персональных навигаторов GPS, Парадная история ГИС, <http://v-dorogu.narod.ru/gis/gis2.htm>
121. ДАТА+, Главная/Новости/ArcReview, 2003 ГИС на транспорте, https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=2266&SECTION_ID=58
122. ArcGis Resources, ArcGIS Help 10.1 , Essential labeling concepts <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/na/00s800000000t000000>
123. ESRI CIS, Концепция ГИС, Что такое ГИС?, http://esri-cis.ru/concept_arkgisa/press/whatgis.php
124. Scan Pro, Главная, Сканеры, Широкоформатные сканеры, 44"(1118 мм), ROWE Scan 600 44" HA, <http://scan-pro.ru/goods.php?id=6543>
125. Wikipedia, Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis, https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Laboratory_for_Computer_Graphics_and_Spatial_Analysis
126. Wikipedia, History of cartography, Earliest known maps, https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_cartography

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

Հավելված 1

Գրաֆիկական և տեքստային տվյալների նկարագրությունը

Մաթեմատիկական հիմք	Գեոդեզիական կետեր					
	Տեսակ	Կետի համար	Կետի անվանում	Հողի նիշ	Կենտրոնի նիշ	Գլխիկի նիշ
	Գեոդեզիական ցանցի խտացման կետ	4876	Արևիկ	1231.2	1231.45	1231.45
	Մաթեմատիկական հիմք					
	Տեսակ					
	Արտաքին շրջանակ					
	Ներքին շրջանակ					
Կոորդինատային ցանց						

Սահմաններ	Սահմանադրություն			
	Տեսակ	Կետի համար	Հողի նիշ	Կենտրոնի նիշ
	Սահմանադրություն	2351	1150.9	1151.3
	Սահմաններ			
	Տեսակ	Վարչատարածքային միավորի անվանումը	Հարևան վարչատարածքային միավորի անվանումը	Սահմանագծի երկարությունը (մ)
	Համայնքի սահման	Կենտրոն	Արաբկիր	5073.61

Արդյունաբերական և արտադրական օբյեկտներ	Արդյունաբերական և արտադրական օբյեկտներ Գ						
	Տեսակ	Տրամագիծ (մմ)	Լայնություն (մ)	Երկարություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ
	Տեխնոլոգիական էստակադա		2.1	1.5	15	1	մետաղ
	Տեխնոլոգիական խողովակաշար (ստորգետնյա)	219				1	Ցինկ
	Արդյունաբերական և արտադրական օբյեկտներ Կ						
	Տեսակ	Տրամագիծ (մմ)	Լայնություն (մ)	Երկարություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ
	Գործարանային խողովակ	1500			18	1	քար
	Վառելիքի ստորգետնյա բաք		2.1	3.2	2	1	Ցինկ
	Արդյունաբերական և արտադրական օբյեկտներ Մ						
	Տեսակ	Տրամագիծ (մմ)	Լայնություն (մ)	Երկարություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ
	Բունկեր (ինքնաթափ)	2000			8	1	մետաղ
	Ամբարձիչ կամրջային էստակադաների վրա		5	25	9	1	

Գազատար և կից կառույցներ	Գազատար				
	Տեսակ	Խողովակի նյութ	Խողովակի տրամագիծ (մմ)	Խողովակների քանակ	Ճնշում
	Վերգետնյա գազատար խողովակ	պողպատ	108	1	ցածր
	Գազատարին կից կառույցներ Կ				
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Նյութ		
	Գազի բաշխման կետ		քար		
	Հենարան	4	Պողպատ		
	Գազատարին կից կառույցներ Մ				
	Տեսակ	Նյութ			
	Գազի կարգավորման կետ	քար			

Շենք շինություն	Հուշարձան		
	Տեսակ	Անվանում	Ծանոթություն
	Հուշարձան	Առնո Բաբաջանյան	Քանդակագործ Դ. Բեջանյան, ճարտարապետ՝ Լ. Իգիթյան, Բրոնզ, գրանիտ, 2003թ
	Շենք շինություն Գ		
	Տեսակ		
	Փոխաձածկ շենքերի միջև		
	Աստիճան		
	Շենք շինություն Կ		
	Տեսակ		
	Տաղավար քառակուսի		
	Ցանկապատումներ		
	Տեսակ		
	Մետաղալարային (մետաղացանցերից)		

Շենք շինություն	Շենք շինություն									
	Տեսակ	Շենքի ֆունկցիոնալ նշանակություն	Հարկայնություն	Բարձրություն (մ)	Նյութ	Միկրոշրջան/Թաղամաս	Փողոց	Շենք/տուն	Անվանում	Մակերես (քմ)
	Ոչ բնակելի	Համալսարան	4	12	Քար		Հովսեփ Էմինի փողոց	123	Հայ-ռուսական (սլավոնական) համալսարան	3402.36
Շենք շինություն	Բնակելի	Բազմաբնակարան շենք	9	26	Քար	Այգեձոր	Այգեձոր	78/1		521.75

Տրանսպորտային ենթակառուցվածքներ	Ճանապարհային ցանց							
	Տեսակ	Նշանակությունը	Ծածկանյութ	ճանապարհի երթևեկելի մասի լայնությունը (մ)	ճանապարհի երթևեկելի մասի քանակը	Ընդհանուր լայնությունը	Անվանում	Մակերեսը
	Պողոտա	Տեղական նշանակության ավտոճանապարհ	Ասֆալտապատված	12.5	2	12	Կոմիտասի պողոտա	68540 .011
	Մայթ							
	Ճանապարհային ցանցին կից կառույցներ Գ							
	Տեսակ	Երկարություն(մ)	Լայնություն (մ)	Բարձրություն(մ)	Բեռնակրողունակություն (տ)	Նյութ		
	Ավտոճանապարհային կամուրջ	54	18	38	100	Երկաթբետոն		
	Ճանապարհային ցանցին կից կառույցներ Մ							
	Տեսակ	Երկարություն(մ)	Լայնություն (մ)	Բարձրություն(մ)	Բեռնակրողունակություն (տ)	Նյութ		
	Թունելային ուղանցույց	30	12	5	50	Երկաթբետոն		
	Ճանապարհային ցանց Գ							
	Տեսակ	Լայնությունը (մ)	Ծածկանյութ					
	Հետիոտնային	1.5	Գրունտային					
	Ճանապարհային ցանցին կից կառույցներ Կ							
	Տեսակ	Բարձրություն(մ)	Նյութ					
	Գովազդային վահանակ	6	մետաղ					
	Երկաթգծին կից կառույցներ Գ							
	Տեսակ	Երկարություն(մ)	Լայնություն (մ)	Բարձրություն(մ)	Բեռնակրողունակություն (տ)	Նյութ		
	Ուղանցույց (Երկաթուղային)	18	5	5	250	Երկաթբետոն		
	Տեսակ	Երկարություն(մ)	Լայնություն (մ)	Բարձրություն(մ)	Բեռնակրողունակություն (տ)	Նյութ		
	Երկաթուղային կամուրջ	37	6	32	250	Երկաթբետոն		
	Երկաթգիծ							
	Տեսակ							
	Էլեկտրիֆիկացված երկաթգիծ							

Տրանսպորտային կառույցներ	Օդային տրանսպորտի կառույցներ Մ			
	Տեսակ	Երկարություն(մ)	Լայնություն(մ)	Ծածկանյութ
	Թռիչքուղի	3850	50	Ասֆալտբետոն
	Երկաթգծին կից կառույցներ Կ			
	Տեսակ	Բարձրություն(մ)		
	Գաճաճ լուսացույց	1		
	Օդային տրանսպորտի կառույցներ Կ			
	Տեսակ	Բարձրություն(մ)		
	Քամու տվիչ	11		
	Օդային տրանսպորտի կառույցներ Գ			
	Տեսակ			
	Ցուցանակ			

Ռելիեֆի տարրեր	Ռելիեֆի տարրեր Գ		
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Խորություն (մ)
	Բլուր	2	
	Ժայռոտ դարավուլ		3
	Ռելիեֆի տարրեր Կ		
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Խորություն (մ)
	Բլուր	6	
	Փոս		3
	Ռելիեֆի տարրեր Մ		
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Խորություն (մ)
	Հողե դարավուլ		2
	Խճաքարային թափվածքներ	3	
	Ռելիեֆի տարրերի բնութագրիչներ		
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Խորություն (մ)
	Ձորակի բնութագրիչ		5
	Հողե դարավուլի բնութագրիչ	5	

Ռելիոֆ	Բարձունքային նիշեր	
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)
	Բարձունքային նիշ	1236.56
	Ռելիեֆ Գ	
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)
	Հիմնական հորիզոնական	1136
	Հաստացված հորիզոնական	1135

Էլեկտրագծեր և կից կառույցներ	Էլեկտրագծեր					
	Տեսակ	Լարման տեսակ	Լարերի քանակ	Մալուխների քանակ	Լարում (Վ)	
	Ստորգետնյա էլեկտրագծեր	Բարձրավոլտ էլեկտրամալուխներ		3	10000	
	Վերգետնյա էլեկտրագիծ	Բարձր լարման էլեկտրահաղորդման գծեր ոչ կառուցապատված տարածքում	6		35000	
	Էլեկտրագծին կից կառույցներ Գ					
	Տեսակ	Տրամագիծ(մմ)	Խորություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ
	Ստորգետնյա խողովակ	215	1.3		3	Ազբեստ
	Էլեկտրագծին կից կառույցներ Կ					
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)				
	Մետաղյա ֆերմա	22				
	Էլեկտրական նշաններ					
	Տեսակ					
	Էլեկտրական նշան					

Հիդրոտեխնիկական կառույցներ	Հիդրոտեխնիկական կառույցներ Մ							
	Տեսակ	Տրամագիծ (մմ)	Լայնություն (մ)	Խորություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ	Անվանում
	Ջրանցք		2	1.6			Երկաթ-բետոն	Աշտարակի ջրանցք
	Ջրանցույց		2.5	1	16	1	Երկաթ-բետոն	
	Խողովակով անցնող ջրանցք	2400				1	Երկաթ-բետոն	
	Հիդրոտեխնիկական կառույցներ Գ							
	Տեսակ	Տրամագիծ (մմ)	Լայնություն (մ)	Խորություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ	
	Վերգետնյա վաք		0.6	0.4		1	Երկաթ-բետոն	
	Ջրանցույց		0.8	0.6	5.5	1	Երկաթ-բետոն	
	Ջրթող խողովակավոր	221				1	Ազբեստ	
	Հիդրոտեխնիկական կառույցներ Կ							
	Տեսակ	Տրամագիծ (մմ)	Խորություն (մ)	Բարձրություն (մ)	Քանակ	Նյութ	Անվանում	
	Ցայտադրյուր						Յոթնադրյուր	
	Արտեզյան ջրհոր	1000	6.5		1			
	Հենարան			5.3		Փայտ		

Կոմունալ ենթակառուցվածքներ	Կոյուղի			
	Տեսակ	Խողովակի տրամագիծ (մմ)	Խողովակի քանակ	Խողովակի նյութ
	Կոյուղի կենցաղային	215	1	Ազբեստ
	Կոյուղու դիտահորեր			
	Տեսակ	Կենցաղային կոյուղու դիտահոր	Անձրևաջրային կոյուղու դիտահոր	
	Դիտահորի համար	4036	765	
	Դիտահորի հատակի տրամագիծ(մ)	1		
	Դիտահորի կողի նիշ	1001.99	957.33	
	Հողի մակերևույթի նիշ	1001.99	957.33	
	Առաջին ուղղության նիշ	998.78		
	Երկրորդ ուղղության նիշ	998.78		
	Երրորդ ուղղության նիշ	999.16		
	Դիտահորի հատակի նիշ	998.88		
	Կիսախողովակի հատակի նիշ	998.41		
	Առաջին ուղղության խորություն	3.21		
	Երկրորդ ուղղության խորություն	3.21		
	Երրորդ ուղղության խորություն	2.83		
	Դիտահորի հատակի խորություն	3.11		
	Կիսախողովակի հատակի խորություն	3.58		
	Պատճառ		Եռակցված է	

Կոմունալ ենթակառուցվածքներ	Կոմունալ ենթակառուցվածքներ Կ				
	Տեսակ	Համար	Բարձրություն(մ)	Խորություն (մ)	Նյութ
	Ջրհոր	46		6	Քար
	Երկաթբետոնե հենարան	25	3		Երկաթբետոն
	Կոմունալ ենթակառուցվածքներ Մ				
	Տեսակ	Լայնություն	Խորություն (մ)	Նյութ	
	Կոյուղու բաց ցանց	1.8	1.2	Երկաթբետոն	

Կոմունալ ենթակառուցվածքներ	Ջրագից			
	Տեսակ	Խողովակի տրամագիծ (մմ)	Խողովակի քանակ	Խողովակի նյութ
	Ստորգետնյա ջրի խողովակ	219	1	Պողպատ
	Ջրագից դիտահոր			
	Տեսակ	Ջրագծի դիտահոր	Ջրագծի դիտահոր	
	Դիտահորի համար	1811	1236	
	Դիտահորի հատակի տրամագիծ(մ)	2.0x3.0		
	Դիտահորի կողի նիշ	1001.21	1000.05	
	Հողի մակերևույթի նիշ	1001.21	1000.05	
	Առաջին ուղղության նիշ	1000.01		
	Երկրորդ ուղղության նիշ	1000.01		
	Երրորդ ուղղության նիշ	999.84		
	Դիտահորի հատակի նիշ	999.51		
	Կիսախողովակի հատակի նիշ			
	Առաջին ուղղության խորություն	1.2		
	Երկրորդ ուղղության խորություն	1.2		
	Երրորդ ուղղության խորություն	1.37		
	Դիտահորի հատակի խորություն	1.29		
	Կիսախողովակի հատակի խորություն			
	Պատճառ		Լցված է	

Հեռահաղորդակցություններ և կից կառույցներ	Կապուղի					
	Տեսակ	Լարերի քանակ	Մալուխների քանակ	Խողովակների քանակ	Խողովակի տրամագիծ	Խողովակի նյութ
	Վերգետնյա կապուղի կառուցապատված տարածքում	5				
	Ստորգետնյա կապուղի		3	5	116	Ազբեստ
	Կապի դիտահոր					
	Տեսակ	Կապի դիտահոր	Կապի դիտահոր			
	Դիտահորի համար	L4653	1256			
	Դիտահորի հատակի տրամագիծ(մ)	0.69				
	Դիտահորի կողի նիշ	1000.05	959.33			
	Հողի մակերևույթի նիշ	1000.05	959.52			
	Առաջին ուղղության նիշ	999.64				
	Երկրորդ ուղղության նիշ	999.66				
	Երրորդ ուղղության նիշ	999.82				
	Դիտահորի հատակի նիշ	998.83				
	Առաջին ուղղության խորություն	0.4				
	Երկրորդ ուղղության խորություն	0.38				
	Երրորդ ուղղության խորություն	0.22				
	Դիտահորի հատակի խորություն	1.21				
	Կիսախողովակի հատակի խորություն					
	Պատճառ		Ծածկված			

Հեռահաղորդակցություններ և կից կառույցներ	Հեռահաղորդակցություններին կից կառույցներ Կ		
	Տեսակ	Համար	Բարձրություն (մ)
	Փայտե սյուն	863	6.2
	Հեռահաղորդակցություններին կից կառույցներ Մ		
	Տեսակ		
	Ստորգետնյա խցիկ հեռահաղորդակցությունների վրա		

Հողածածկույթ	Բուսականություն Կ			
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)	Միջին տրամագիծ (մմ)	Հեռավորություն(մ)
	Փշատերև	9	24	6
	Բուսականություն Գ			
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)		
	Թփուտների շերտեր	1.5		
	Տարածք Գ			
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)		
	Թափոնակույտ	1.2		
	Տարածք Կ			
	Տեսակ	Բարձրություն (մ)		
	Թափոնակույտ	1.5		
	Բուսականություն Մ			
	Տեսակ			
	Սիզամարգ			
	Կետային ուրվագծեր			
	Տեսակ			
	Կետային ուրվագիծ			
	Տարածք Մ			
	Տեսակ			
	Բետոնապատ			

Ջրագրություն	Ջրի բնութագրեր				
	Տեսակ	Լայնություն	Խորություն	Արագություն (մ/վ)	Հատակի նյութ
	Ջրի բնութագիր	4.2	0.8	0.4	Բազալտ
	Ջրագրություն Մ				
	Տեսակ	Անվանում			
	Գետ	Հրազդան			
	Ջրագրություն Կ				
	Տեսակ	Անվանում			
	Բնական աղբյուր (չսարքավորված)	Կաթնաղբյուր			
	Ջրանիշեր				
	Տեսակ	Բարձրություն			
	Ջրանիշ	1123.3			
	Ջրի հոսանքի ուղղություններ				
	Տեսակ	Արագություն (մ/վ)			
	Ջրի հոսանքի ուղղություն	0.5			
	Ջրագրություն Գ				
	Տեսակ				
	Առու				

Կադաստրային շերտեր	Շենք/շինություն					
	Մարզ	Համայնք	Թաղամաս	Հողամաս	Շենք/շինություն	Շենքի կադաստրային ծածկագիր
	01	006	0013	0002	015	001-006-0013-0002-015
	Ավելացված շենք					
	Մարզ	Համայնք	Թաղամաս	Հողամաս	Շենք/շինություն	Շենքի կադաստրային ծածկագիր
	01	006	0001	0013	002	001-006-0001-0013-002
	Փաստացի գոյություն չունեցող շենքեր					
	Մարզ	Համայնք	Թաղամաս	Հողամաս	Շենք/շինություն	Շենքի կադաստրային ծածկագիր
	01	006	0001	0018	0001	001-006-0001-0018-0001
	Հողամաս					
	Մարզ	Համայնք	Թաղամաս	Հողամաս	Հողամասի կադաստրային ծածկագիր	
	01	006	0010	0011	01-006-0010-0011	
	Թաղամաս					
	Մարզ	Համայնք	Թաղամաս			
	01	006	0018			

Աշխարհագրական Օբեկտների անվանումներ	Աշխարհագրական Օբեկտների անվանումներ			
	Տեսակ	Անվանում	X	Y
	Լճակ	Կարապի լիճ	4450197.21	8458759.01
	Ցայտադրյուր	Յոթ աղբյուր	4449572.19	8458559.97
	Հուշարձան	Խաչատուր Աբովյան	4459530.20	8459460.54
	Հուշարձան	"Կոմիտաս"	4458980.20	8459127.97
	Պուրակ	Խաչատուր Աբովյան	4463330.22	8459560.95
	Տուն-թանգարան	Ե. Քոչար	4461730.22	8461158.66
	Հավերժական կրակ	1915 թ-ի եղեռնի զոհերի հիշատակին	4463430.56	8463138.33
	Հուշակոթող	Հայաստանի խորհրդայնացման 50-ամյակի	4459187.97	8465547.55
	Հուշարձան	Վաղարշ Վաղարշյանի	4459405.20	8461149.32
	Հուշարձան	Ծովակալ Իսակով	4461128.23	8463348.97
	Հուշարձան	Ստեփան Շահումյան	4459766.55	8460039.07
	Հուշարձան	Ե. Չարենց	4463008.34	8458886.07
	Հուշարձան	Վ. Մամիկոնյան	4459654.22	8461128.22
	թանգարան	Հայոց ցեղասպանության թանգարան-ինստիտուտ	4458766.33	8460149.22
	գերեզմանոց	Մ. Գորգիսյանի 1990թ.	4459408.22	8459249.34
	գերեզմանոց	Է. Մարկոսյանի 1990թ.	4460899.22	8458662.22
	զբոսայգի	Ծիծեռնակաբերդի	4466420.32	8461130.29

Կոտայքի մարզի բնակավայրերի ցանկը

+	Գեղարքունիք
+	Արագածոտն
+	Արարատ
+	Արմավիր
+	Լոռի
+	Մյունիք
+	Տավուշ
+	Վայոց ձոր
+	Կոտայք
	Հացավան գյուղ
	Նոր գյուղ գյուղ
	Նոր Գեղի գյուղ
	Նոր Արաման գյուղ
	Մրգաշեն գյուղ
	Կորյու գյուղ
	Սեդրածոր գյուղ
	Մարմարիկ գյուղ
	Ֆանտան գյուղ
	Չորատրյուր գյուղ
	Ողջաբերդ գյուղ
	Հատիս գյուղ
	Համբավան գյուղ
	Կարեմիս գյուղ
	Կամարիս գյուղ
	Կաթնատրյուր գյուղ
	Մայակովսկի գյուղ
	Ռադիկայան գյուղ
	Քարաշամբ գյուղ
	Քասախ գյուղ
	Քամաքեռավան գյուղ
	Քաղսի գյուղ
	Վերին Պետղնի գյուղ
	Մաքերդ գյուղ
	Նոր Երզնկա գյուղ
	Մարալանջ գյուղ
	Նորմուս գյուղ
	Ջրվեժ գյուղ
	Ջրառատ գյուղ
	Ջրաբեր գյուղ
	Պետղնի գյուղ
	Պռոշյան գյուղ
	Ջորավան գյուղ
	Մոլակ գյուղ
+	Չարեմցավան քաղաք
	Արզական գյուղ
	Արգել գյուղ
	Արամուս գյուղ
	Արագյուղ գյուղ
	Առինջ գյուղ
	Արավճաձոր գյուղ
	Լեռնամիստ գյուղ
	Ալափաբու գյուղ
	Փյունիկ գյուղ
	Նոր Հանճ քաղաք