

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Кайнушева Диляра Руслановна

Тақырыбы: Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданы Ақши кентіндегі су құбырын жобалау үшін 1: 500 масштабында топографиялық түсірілім жүргізу

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

5B071100 – «Геодезия және Картография» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD.



Э.О.Орынбасарова

« 01 » __ 06 __ 2021ж.

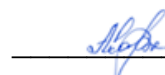
Дипломдық жұмыстың

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданы Ақши кентіндегі су құбырын жобалау үшін 1: 500 масштабында топографиялық түсірілім жүргізу

Орындаған: Кайнушева Д.Р.

Жетекші: доктор PhD, сеньор-лектор



Айтказинова Ш.Қ.

« 28 » __ 05 __ 2021ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Геология, мұнай және тау-кен ісі институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы
5B071100- Геодезия және картография

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD



Э.О.Орынбасарова

« 01 » 06 2021 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Кайнушева Диляра Руслановна

Тақырыбы: «Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданы Ақши кентіндегі су құбырын жобалау үшін 1: 500 масштабында топографиялық түсірілім жүргізу» Университет Ректорының №1113-б «08» қазан 2021 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «28» 05 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: өндірістік тәжірибе уақытында жинақталған ақпараттар және дәріс мәліметтері

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: инженерлік-геодезиялық топографиялық түсірістер кезіндегі орындалатын жұмыстарға сипаттама, су құбырын жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар, далалық түсіріс жұмыстарын камералдық өңдеу жұмыстарының реті.



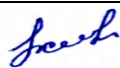
Графикалық материалдардың тізімі: геодезиялық топографиялық түсірістер туралы ақпарат, орындалған далалық топографиялық түсірістерді AutoCad бағдарламасында және Credo DAT, Credo MIX бағдарламаларында камералдық өңдеу.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Соловьев А.Н. Основы геодезии и топографии. Учебник. – М.: Лань, 2020. – 240 с. 2. Авакян В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ. Учебник. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 616 с. 3. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с. 4. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. М.; Недра 1982. 5. Райфельд В.Ф. Инженерно-геодезические работы при изысканиях линейных сооружений. М.; Недра, 1983. 6. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2018. – 591 с. 7. Пандул И.С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений: Учебное пособие / Пандул И.С. – Спб.: Политехника, 2008. – 154 с.

Дипломдық жобаны (жұмысты) даярлау КЕСТЕСІ


Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геодезиялық бөлім	20.04.2021	Ескерту жоқ
Арнайы бөлім	19.05.2021	Ескерту жоқ


Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геодезиялық бөлім	Айтказинова Ш.Қ. доктор PhD, сеньор-лектор	21.02.2021	
Арнайы бөлім	Айтказинова Ш.Қ. доктор PhD, сеньор-лектор	20.04.2021	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж. Т.Ғ.М., ассистент	19.05.2021	

Тапсырма берілген мерзімі 16.01.2021ж

Кафедра меңгерушісі  Орынбасарова Э.О.

Ғылыми жетекшісі:  Айтказинова Ш.Қ.

Тапсырманы орындаған студент:  Кайнушева Д.Р.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданы Ақши ауылының су құбырын жобалау үшін 1:500 масштабтағы топографиялық түсіріс жұмыстары баяндалған. Атап айтқанда бұл жұмыс бірнеше бөлімдерден тұрады.

Кіріспе бөлімінде топографиялық түсірістің негізгі мақсаты және міндеттері қарастырылған.

Негізгі бөлімінде су құбыры жобаланатын Ақши кенті жайлы қысқаша мәліметтер, геодезиялық жұмыстардың орындалу реті, жұмысты орныдау барысында қолданылатын заманауи аспаптар мен олардың тәсілдері және камералдық өңдеу жұмыстарында қолданылатын бағдарламаар кешені туралы жазылған.

Қорытынды бөлімінде дипломдық жұмыстың тақырыбына сай жасалған жұмыстардың нәтижесін көруге болады, яғни нәтижеге қол жеткізу үшін орындалған жұмыстар және осы орындалған жұмыстар негізінде алынған 1:500 масштабтағы дайын топографиялық пландар көрінісі берілген.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе изложены работы по топографической съемке масштаба 1:500 для проектирования водопровода села Акши Енбекшиказахского района Алматинской области. В частности, эта работа состоит из нескольких разделов.

Во вводной части рассмотрены основные цели и задачи топографической съемки.

В основной части изложены краткие сведения о поселке Акши, где проектируется водопровод, последовательность выполнения геодезических работ, современные приборы и способы, применяемые при выполнении работ, и комплекс программ, применяемых при камеральной обработке.

В заключительной части можно увидеть результаты выполненных работ в соответствии с темой дипломной работы, т. е. выполненные работы для достижения результата и представление готовых топографических планов масштаба 1:500, полученных на основе выполненных работ.

ANNOTATION

In the thesis, a 1:500 scale topographic survey for the design of a water pipeline in the village of Akshi, Enbekshikazakh district, Almaty region is described. In particular, this work consists of several sections.

In the introductory part, the main goals and objectives of topographic survey are considered.

The main section contains brief information about the village of Akshi, where the water pipeline will be designed, the procedure for performing geodesic works, modern tools and their methods used in the installation of works, and a set of programs used for in-house processing.

In the final section, you can see the result of the work done in accordance with the topic of the thesis, i.e. the work performed to achieve the result, and a view of the finished topographic plans on a scale of 1:500 obtained on the basis of these completed works.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	9
1	Геодезиялық бөлім	10
1.1	Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, Ақши кенті туралы жалпы мағлұмат	10
1.2	Инженерлік-геодезиялық ізденіс жұмыстары	10
1.2.1	Топографиялық түсірілімнің сипаты	11
1.3	Елді мекеннің топографиялық планын жасаудың заманауи тәсілдері	12
1.3.1	GPS-технологиясы туралы мәлімет	12
1.3.2	Жерсерігі көмегімен нүктелер орнын анықтау	13
1.3.3	GNSS-қабылдағышымен жұмыс жасау барысында қолданылатын координаттар жүйесі	14
1.3.4	Объектілердің координаттарын анықтау дәлдігі	15
1.3.5	Қабылдағышпен түсіріс жасау әдістері	19
1.3.6	Қабылдағышпен жасалған түсірістің қателерін түзету	19
1.3.7	Тахеометрлік түсірістің атқаратын міндеті	20
1.3.8	«ТС 407» электронды тахеометрінің техникалық сипаттамасы	24
1.4	Жер асты коммуникациялары туралы жалпы мәліметтер	29
1.5	Жер асты коммуникацияларының атқарушылық түсірістері	30
1.5.1	Түсіріске қатысты инженерлік коммуникациялардың жер астындағы элементтері	30
1.5.2	Атқарушы сызбаның мазмұны	32
1.5.3	Атқарушы сызбаны рәсімдеу	33
1.6	Далалық жұмыстарды камералдыөңдеу	34
1.6.1	Камералды өңдеу барысында қолданылған заманауи бағдарламалар	34
	ҚОРЫТЫНДЫ	40
	ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	41

КІРІСПЕ

Бұл дипломдық жұмыста Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, Ақши кентінде су құбырын жүргізудегі атқарылған геодезиялық ізденістер қарастырылған. Бүгінгі таңда су құбыры, газ құбырларын жүргізу мен жаңарту жұмыстары, ауыл аймақты газбен сумен қамтамасыздандыру өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Менің дипломдық жобамның тақырыбы осы мәселені геодезиялық жұмыстармен қамтамасыздандыру тұрғысынан шешуге арналып, Ақши кентінің ішінде созылған су құбыры туралы және атқарылатын геодезиялық жұмыстардытолықтай қарастырған.

Зерттеу ауданындағы бедер ерекшелігі әр түрлі гипсометриялық биіктіктерде орналасқан, яғни жоба аумағының бедер құрылымының әр түрлілігі трассаны геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз етуді біршама қиындатады.Әйтседе кездескен қиындықтарды жеңуде қазіргі кездегі жаңа геодезиялық технологиялар қолданылады. Жалпы соңғы он жыл көлемінде электронды техникамен технология өте жоғары қарқынмен дамуда. Сәйкесінше геодезия саласындағы аспаптар мен бағдарламаларға қатысты жетістіктерде жетіп артылуда.

Жұмысты орындау барысында алғашқы мәлімет ретінде жұмыс аумағының жоспарлы биіктік жағдайын анықтау, сонымен қатар цифрлі карталар мен жобаларды құруда 1:25 000 масштабтағы карталар және шолу материалдары ретінде 1:100 000 масштабтағы карталар қолданылды.

Түсіріс негізінің пункттері RTK режимінде Leica Geosystems фирмасының көп мөлшердегі нүктелерді тез және дәл анықтау мүмкіндігін беретін GPS қабылдағыштарымен өлшенді. Электр станциясына кіре берісінде, темір жол, автожолдан өту, өзен өткелдері мен электротасымал желілері «ТС 407» электронды тахеометрі және South GPS аспаптарымен көмегімен 1:500 масштабта қима биіктігі 0,5 метр сайын бейнеленген тахеометрлік түсіріс жүргізіледі.

Далалық мәліметтерді камералды өңдеу жұмыстары Credo TER, Credo DAT,Credo MIX және AutoCAD бағдарламалар көмегімен жүзеге асырылды.

Жұмыс барысында қазіргі уақыт талабына сай озық технологиялар біріншіден уақыт үнемділігі, екіншіден дәрекі қателерді тудырмасушін қолданылады.

1. Геодезиялық бөлім

1.1 Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, Ақши кенті туралы жалпы мағлұмат

Топографиялық түсіріспен қамтамасыз етуге қажетті аймақ Ақши кенті-Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданындағы Алматы қаласынан 61 шақырым қашықтықта орналасқан. Ауыл Іле Алатауының солтүстігіндегі қоңыржай-ылғалды агроклиматтық белдемде жатыр. Қазіргі таңда Ақши кентінде шамамен 5000-дай адам қоныстанған.

1.2 Инженерлік-геодезиялық ізденіс жұмыстары

Кез-келген инженерлік құрылымды салу барысында жұмыс кезеңін төрт бөлікке бөлуге болады. Олар: 1)ізденіс; 2)жобалау; 3)құрылыс және 4)пайдалану жұмыстары болып табылады.

Инженерлік-геодезиялық іздестіру жұмыстары - жер бедері туралы мәліметтерді алуға бағытталған жұмыстар жиынтығы және жобалау, сондай-ақ зерттеулердің өзге де түрлерін орындау мақсатында негіз болады. Жалпы осы инженерлік-геодезиялық жұмыстар үш кезеңде орындалады.

Оның біріншісі - дайындық кезеңі. Жұмыстың құрамына бастапқы деректерді жинау, бағдарламаны құру және объектіде жұмыстарды орындау әдістемесін әзірлеу, картографиялық материалдарды жинақтау болып табылады.

Екіншісі -далалық кезең, яғни 1: 500 масштабта жер асты коммуникацияларының орналасу орны мен тереңдігі анықталатын топографиялық түсірілім орындау .

Үшінші камералдық кезең:

- жоспарлы-биіктік негіздемесін есептеу;
- далалық түсіріс нәтижелерін математикалық өңдеу;
- 0.5 м арқылы жер бедерінің қимасымен М 1: 500 топографиялық жоспарларын жасау;
- жерасты желілерін пайдаланушы қызмет ұйымдарының мамандарымен келіс сөздер ұйымдастыру;
- есеп құрастыру.

1.2.1 Топографиялық түсірілімнің сипаты

Түрлі жоспарлар мен карталар түріндегі жер бедерінің модельдері адамдардың қызметінің түрлі салаларында өте маңызды. Бүгінгі таңдағы геодезия саласының жетістіктерінің бірі жер серіктік технологиялардың көмегімен біз ғаламшарымыздың адам аяғы баспаған бұрыштарының карталарын алуға мүмкіндігіміз бар. Алайда, қажет болған жағдайда аумақтардың топографиялық жоспарлары адамның күнделікті іс-әрекеті үшін ерекше маңызды болуы да мүмкін. Ірі масштабты топографиялық түсірілімдерсіз қалаларда жобалау және салу, сондай-ақ қайта құру мүмкін емес.

Қалалар мен елді мекендерде су құбыры, кәріз, жылу беру құбырлары және электр желілері үнемі кеңейтіліп яғни, жаңартылып отырады. Көптеген әлеуметтік және мәдени ғимараттар салынуда. Бұл жұмыстардың барлығы арнайы геодезиялық түсірілімдерді қажет етеді.

Топографиялық жоспарлар кез-келген инженерлік құрылымдарды жобалау мен салудың әр кезеңінде, соның ішінде жаңадан салынған ғимараттар мен құрылыстарды, сондай-ақ жаңа жерасты коммуникациялары туралы ақпаратты қолдану үшін осы аймаққа топографиялық материалды жаңартуды қажет етеді.

Топографиялық түсірілім-бұл кеңістікті ескере отырып масштабталатын және егжей-тегжейлі болатын және деректерді жинау процестерінің қысқаша мазмұны болып табылатын учаскенің (мүліктің, жер учаскесінің, белгілі бір шекараның) нақты бейнесі. Топографиялық түсірілімнің бұл түрі барлық ұсынылған есептердің дәлдігін қамтамасыз ету үшін топографтардың түсінігін қажет ететін егжей-тегжейлі процесс болып табылады.

Геодезиялық өлшеулер арқылы жүргізілген зерттеулер топографиялық картада жер бедерін (рельефті) жоғары дәлдікпен көрсетуге мүмкіндік береді. Жергілікті жердегі топографиялық түсірілімнің көмегімен жасалған карталармен әртүрлі техникалық міндеттерді шешу, оларға басқа да картографиялық материалдарды жасау ыңғайлы. Топографиялық түсірілімнің нәтижесі пайдалылығы жобалау кезінде де, қайта құру кезінде де, ландшафт дизайнында да қолданылады. Тапсырыс беруші мақсатына қарай картада немесе жоспарда көрсету үшін қажетті элементтердің тізбесін өзі анықтайды. Баға саясатына келетін болсақ, ол әр нақты клиент үшін және оны орындау қажет жұмыс көлемі үшін жеке таңдалады, бірақ кез-келген жағдайда ол жер иелерінің кең сегменті үшін ақылға қонымды және қол жетімді болады.

1: 500 масштабтағы топографиялық түсірілім кез-келген құрылысты жобалауды, салуды, қайта құруды, көгалдандыруды, жерге орналастыруды бастау үшін қажет топографияның ең танымал түрі. Топография құрылыс және жерге орналастырумен байланысты жұмыстардың бірнеше кезеңдерінде сұранысқа ие. 1: 500 масштабтағы топографиялық түсірілім топографиялық құжаттаманың маңызды бөлігі.

Жер учаскесінің топографиялық түсірілімінің қажеттілігі төмендегі жұмыстарда айқын көрсетіледі:

- электрлендіру жобасы, энергетикалық жобалау жоспары;

- объектіде газ құбырын жобалау, техникалық шарттар алу және газдандыру жобасын әзірлеу;

- су құбыры мен канализацияға қосылу үшін.

Сонымен қатар ірі кәсіпорындарда: 500 масштабтағы топографиялық жоспар бас жоспар құру үшін; үлкен алаңдарды салу үшін, орман дендропланын бұктеу (өрімді түсіру) үшін пайдаланылады.

Осылайша, ауқымды топографиялық түсірілімдердің тапсырыстарының басым көпшілігі әртүрлі өнеркәсіптік, көліктік, тұрғын үй құрылыстары мен ғимараттарын, әртүрлі коммуникацияларды (кәріз, электр желілері, су құбыры және т. б.) жобалау және салу мақсатында орындалады. Бүгінгі таңда бұл тұтынушылар жоғары дәлдікті қажет етеді, сондықтан ірі қалаларда-мегаполистер мен елді мекендерде тапсырыс берушілердің әдетте, 1:500 масштабтағы жоспарларға сұраныстары артуда.

1.3 Елді мекеннің топографиялық планын жасаудың заманауи тәсілдері

Инженерлік-геодезиялық зерттеулер кезінде жердің топографиялық түсірілімі көптеген түрлерге бөлінеді. Онда әр түрлі аспаптармен және әдістемелермен жұмыс жасалынады. Олардың айырмашылықтары дәлдікке, пайдалану саласына және қолданудың маңыздылығына байланысты болады. Бұл жұмыста топографиялық түсірістің электронды тахеометр және GNSS-кабылдағышы арқылы жасалуын қарастырамыз.

1.3.1 GPS – технологиясы туралы мәлімет

Дәстүрлі әдістермен салыстырғанда ГЛОНАСС/GPS технологиялары келесідей болады:

-координаттар арақашықтығын оперативті және дәл жеткізу мүмкіндігі;
-пункттер арасында өзара көріну жоқ болуы, олардың геодезиялық белгілерсіз өздеріне қолайлы пункттерде орналасуы, оны сақтауға және әрі қарай қолдануға қолайлы болуы;

-берілген геодезиялық негізде тығыздық талабының тез төмендеуі;

-қиын жететін және климатты аудандарда жұмыстарды жеңіл орындау;

-жұмысты жүргізуді барлық стадиаларда үлкен деңгейде автоматизациялау, ол тәулік уақытына, жылына, ауа райына байланысты болмайды;

-негізгі геодезиялық биіктікті және дәл жоспарды біріктіруде бірлік технологиясын қолдану базасындағы мүмкіндіктер, координат пункттерін, биіктікті, жоспарды және биіктік торларын келістіру.

Тұтынушыға перспективті бағытта оперативті және геодезияда қамту болып, жер серігінің дифференциалды геодезиялық жүйе пункттерін активті құру болады. Жер серігінің дифференциалы геодезия жүйесіндегі активті пункттері дамыған елдерде құрылған. Геодезиялық жер серіктерінің

технологияларының ерекшелігі жоспарлы координаттарды және геодезиялық биіктіктерді бір уақытта анықтау мүмкіндігінің болуы. Геодезиямен қамтамасыз етуден жерсерік әдістеріне өту геодезиялық негізгі берілгендерде көрсетіледі, олар мінездемесі бойынша қазіргі кездегі технологияда оперативтік жерсеріктік анықтауларға сәйкес болуы керек. Негізгі жоспар жоғарғы дәлдікті талап етеді, оның тығыздығының төмендеуі кезінде негіздің дәл биіктігімен бірігуі тірек пункт торларының жақсы орналасуында.

GPS координаттарды анықтап, геодезияны фундаментальды мақсаттарға жеткізеді, Жер бетінің жағдайын бірдей абсолютті дәлдікпен анықтайды.

Жер серіктері геодезия әдістеріне көптеген өзгерістер енгізді және Жер бетіндегі объектілерді, нүктелердің орналасу жағдайын анықтаудағы дәлдікті жоғарылатты. Жасанды жер серіктері жер бетіндегі бірнеше станциядан синхронды түрде бақылана алады. Геодезия есептерін жоғары дәлдікпен анықтай алатын жүйе, бұл 1970 жылы АҚШ өңделе бастаған Жер жағдайын глобалды анықтайтын жүйе болып келеді.

Геодезиялық GPS тор жергілікті координаттар жүйесін өлшеу нәтижелерін сапалы байланыстырудың негізі болады. Базалы станциядағы дәл координаттар нүкте координаттарын сәулелі өлшенуіне негізделіп, ол белгілі пункттердің алыс орналасқан координаттарының нәтижелерін өңдейді.

Жер серіктерін анықтайтын аппараттар нүкте координаттарының түсірісіне негізделеді.

GPS көмегімен координаттарды анықтау, ол Жер бетінде тұрған GPS қабылдағыш арасындағы арақашықтықты өлшеуге негізделген. Бұл арақашықтық әр Жер серігі үшін GPS қабылдағышпен анықталады. Бұны геодезистер кері (засечка) есебін шешуде қолданады. Егер үш нүктенің арақашықтығы белгілі болса, онда осы үш нүктенің координаттарын анықтай аламыз. Бір жер серігінің арақашықтығы бойынша қабылдағыш елестетілетін сфераның нүктесі болуы керек, оның орталығы жасанды жер серігі болып келеді. Үш елестетілген нүктелерді анықтап, біз қабылдағыштың орнын анықтаймыз.

1.3.2 Жерсерігі көмегімен нүктенің орнын анықтау

Жасанды Жер серіктерінің пайда болуы геодезия әдістеріне өзгерістер енгізді және Жер бетіндегі объектілердің орнын анықтауды және навигация дәлдігін жоғарлатты. Жасанды Жер серіктерін геодезияда қолдану жерсерік бірінші жер беті станцияларынан синхронды түрде бақылай алады, ол өзара орналасуды анықтауға мүмкіндік береді. Мұнда Жер серігі пассивті роль атқаруы мүмкін, мысалы, Жер беті станциясы жіберген лазер сәулесін сол станцияға қайта жіберуі мүмкін немесе активті рөлде радиосигналдың таратқыштарын мүлтіксіз орындауы мүмкін. Ғарыштық геодезияның дамуының бірінші этабында сигналдар жарық түрінде беріледі, олар көрінбейтін жерде тұрып бірнеше Жер беті пункттерінде жұлдыз фонында бір уақытта суретке түсіреді. Тірек жұлдыздарға қатысты суреттегі Жер

серігінің жағдайы берілген бақылаустанциясынан, оның дәл бағытын анықтауға мүмкіндік береді. Жер серіктерінің жүйелері бақылаушыға өзінің орнын дәл анықтауға мүмкіндік береді (мысалы, орналасу орнын глобальды анықтау жүйесі - Global Positioning System, GPS Жер серігінің навигациясында қолданылады жұлдыздардың Жер беті пунктінде Жер серіктерінің арасындағы арақашықтықты өлшейді және Жер серігі өткен кезде арақашықтық жылдамдығының өзгеруін анықтайды). Арақашықтықты электромагнит сигналы жұмсаған уақыт шыққанынан есептейді, ол Жер серігінен қабылданатын станцияға дейін жүргізілген жолда болады, оның сигналының қозғалу жылдамдығы белгілі болу керек. Сигналды атмосферада тұрып қалуына және рефракциясына түзетулер енгізіледі.

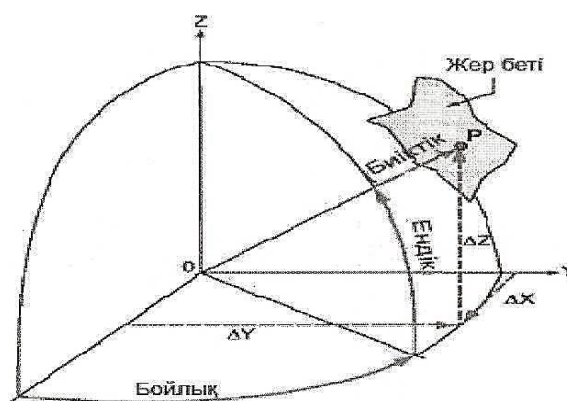
Жер серігімен қабылданатын станция арасындағы арақашықтық жылдамдығының өзгеруін және қабылдау станциясының бақыланатын доплерлік ығыспа жиілігінде - Жер серігінен түсетін сигнал жиілігінің өзгеруі. Тағы бір жерсеріктік бақылау тобы интерферометрия принципіне негізделген, онда радиоимпульс Жер бетінде 2 пункттен қабылданады және оның кешігу уақыты бір пунктте екінші пункт қатысы бойынша анықталады. Осы кешігу шамасы бойынша және толқын жойылу жылдамдығы бұрыш тәсілін есепке ала отырып екі пункт арасындағы арақашықтықты есептейді. Бірнеше Жер серіктерін бақылау Жер беті станцияларын қосатын базис сызықтарының бағытын дәл анықтауға мүмкіндік береді.

1.3.3 GNSS-қабылдағышымен жұмыс жасау барысында қолданылатын координаттар жүйесі

GPS қолданылатын эллипсоид, бұл 1942ж координаттар жүйесі. Жер бетіндегі нүктелер бойлықпен, ендікпен және эллипсоидты биіктікпен анықталуы мүмкін. Нүкте жағдайын альтернативті анықтау әдісі бұл Декарттық (тікбұрышты) координаттар жүйесі 1-суретте көрсетілген, кесінділер көмегімен x, y және z координаттар өсі сфероидтың центрінен немесе координаттар басынан өлшенеді. Бұл әдіс GPS кеңістікте нүкте жағдайын анықтауда қолданылады.

Жергілікті координаттар немесе геодезиялық жұмыстарды орындау үшін қолданылатын координаттар GPS координаттар жүйесі сияқты жергілікті эллипсоидта референц түрінде негізделген, ол жұмыс жүргізілетін ауданда ең жақсы болып көрінеді. (1-сурет)

Әдетте бұл координаттар зональды координаттар жүйесінде тік бұрышты координаттарды алу үшін жазықтықта жобаланады. Референц - эллипсоид, бұл көбінесе барлық елде көп жылдар бойы қолданып келе жатқан жергілікті координаттар жүйесі. Бұл эллипсоидты құру беткейді ең жақсы жағдайда көрсету үшін қолданады. Сондықтан, әр ел өзінің картографиялық проекциясын кеңістіктік координаттар жүйесінде анықталады, ол референц - эллипсоидқа негізделген. GPS қолданғанда 1942 жылғы координаттар жүйесіне қатысты анықталады.



1 -сурет. P нүктесінің координаттарын геодезиялық және Декарттық координаттар жүйесінде анықтау.

1.3.4 GNSS-қабылдағыштың жұмыс істеу тәртібі

GNSS-қабылдағыш геодезиялық негіздерді құрудағы ең тиімді аспап болып табылады. Оның көмегімен орындалған геодезиялық өлшеулер дәлдігі, әмбебаптығы, жылдамдығы және үнемділігі, тиімділігімен кеңінен тарады. Бұл жұмыстарды орындау әдісі классикалық геодезиялық өлшеулерден айырмашылығы бар. Оптикалық аспаптардың кемшіліктерінің бірі рейка, вешка шағылдыру құралына дейінгі тікелей көріністің болмағанда жұмысқа жарамсыздығы, ал GPS үшін ондай қиыншылықтар туындамайды. Сондай қабылдағыштардың бірі 2 -суретте көрсетілген.

Қазіргі қабылдағыштар бір-екі кнопкалармен басқарылып жұмыс істеле береді, сондықтан оператордың арнайы дайындығының қажеті жоқ, осы орайда экономикалық үнемділік артып жеке тұлғалардың саны төмендейді (GPS - қабылдағыштары бір оператормен жұмыс орындайды).

GPS - қабылдағыштармен бірге болатын бағдарламалардың көмегімен, өлшеу нәтижелерін өңдеп, алынған геодезиялық жүйелерді теңестіруге және пункт координаталарын келесі тахеометриялық түсірістерге есептеуге болады. GPS көмегімен геодезиялық жұмысты жүргізуде сіздің еңбек өніміңіз жоғарлайды. Нүкте координатасын анықтау кезінде басқа жалпы қолданылатын геодезиялық аспаптарға қарағанда GPS - пен сантиметрлік дәлдік деңгейін аласыз, геодезиялық жұмысты тәулік бойы істеуге болады, сонымен қатар, нүктелер арасы көрінбеген жағдайда жұмыс істеуге мүмкіндік береді. GPS - әскери және азаматтық пайдаланушылармен қолданылатын және басқарылатын кез-келген нүкте орнын анықтайтын жерсерікті навигациялық жүйе. Әрбір жерсерік ерекше идентификациялық кодтары бар радиосигналдар жібереді. Жерсерік бортындағы жоғарғы дәлдікті атом сағаттары сигналдармен кодтардың генерациясын басқарады.

GPS үш бөліктен және орбита айналасында симметриялы орналасқан 18 жұмыс істейтін жасанды жер серіктерінен тұрады. Бұл жүйеде әр жер серігінің берілгендерін өңдеу үшін микропроцессормен жабдықталған, жер бетіндегі басқару жүйесімен байланыста болу үшін оларда қабылдағыштар, таратқыштар бар және онда дәл уақытты білу үшін бірнеше атом сағаттары бар.

Жер серігін энергиямен жабдықтау екі батареямен жүргізіледі. Басқару жүйесі барлық планеталарда орналасқан операторларды және бақылау станцияларын біріктіреді. Олар жерсерік орбитасын анықтайды, әрқашан олардың жүйесінің функционирулуын және сағат жүрісінің дәлдігін бақылайды және қабылдағышы бар қолданушылар ретрансляциялау үшін координаталар туралы ақпаратты Жер серігіне жібереді. Қабылдағыш құрылысы антеннадан, энергия берушіден, Жер серігінен әртүрлі сигналды қабылдау үшін бірнеше енгізу каналдары бар процессордан, қолданушыға ақпаратты оқуға мүмкіндік беретін сақтау картасынан тұрады. Жер серіктерінің және қабылдағыштардың сағаттары өте дәл болғанымен, онда кейде қателіктер болады, ол координаталарды анықтағанда әсер етеді.

Техникалық мінездемесі бойынша Жер серігінің қабылдағыштары фазалы және бір жиілікті болады. Өлшеу әдісі тұрақты базалы станциядан сәулелі болады. Жоспарлы координаттарды анықтағандағы орта квадраттық қатесі 30 мм. Биіктікті анықтағандағы орта квадраттық қатесі 40мм. Базалы станциядан 20 км қашықтықта координаталарды дәл анықтай алады.

GPS-тің толық құрылымы үш әр түрлі сегменттен тұрады:

1. Ғарыштық сегмент - орбита бойынша Жерді айналатын жасанды жер серіктері;

2. Басқару сегменті - жасанды жер серіктерін басқару үшін керек. Экваторға жақын орналасқан станциялар;

3. Қолданушы сегменті - сигналды қабылдап және қолдану. Ғарыштық сегмент 24 Жер серіктерінен тұрады, орбита бойынша Жерді 20200 км биіктікте, әр 12 сағат бойы айналып жүреді. Осы уақытта орбитада 26 Жер серігі бар.

Ғарыштық сегмент Жер бетінің қандай болмасын нүктесінде горизонттан 15° жоғары орналасқан минимум 4 жер серігін көрсете алатындай жобаланған. Бұл төрт жер серігі көптеген есептерді шешеді.

GPS әр жер серігінің бортында атом сағаты бар, ол сағат 10.23 мГц негізгі жиілікте жұмыс істейді. Ол жер серігінен берілетін сигналды генерирлейді.

Басқару сегменті бір бас басқару станциясынан, 5 бақылаушы станциядан және экватор айналасында тегіс орналасқан 4 жер беті антенналарынан тұрады. Басқару сегментін GPS жер серіктері бақылайды, олар орбита жағдайын жаңартып және олардың сағаттарының синхронизациясын және калибровкасын орындайды.

GPS жердегі төрт станция көмегімен басқарылады - басты станция және деректер ағынын басқаратын үш станция:

- станциялар жерсеріктерді үздіксіз бақылап ақпараттарды басты станцияға жібереді;

- басты станция жерсеріктердің атом сағаттарының синхронизация түзетулерін есептеп, сонымен қатар, орбиталық ақпараттарды түзетеді(жерсеріктердің эфемеридасы);

- деректер ағынын басқаратын станция, басты станциядан алынған деректерді пайдаланып әрбір жерсеріктен жіберілетін ақпараттарды жаңартады.

- келесі маңызды функция - бұл әр жер серігінің орбитасын анықтау
- және оның қозғалыс траекториясын 24 сағат бойы бақылау. Бұл бақылау әр жер серігіне беріліп, берілетін сигналға кіреді. Бұл GPS қабылдағышқа жерсерігінің қай жерде тұрғаны туралы мағлұмат бере алады, ол оның аспан сферасынан тез табылуына көмектеседі. Жер серігінің сигналдары Асцеюсион, Диего Горсия және Кваджомин станцияларында қабылданады. Содан соң өлшеулер Коларадо Спринг бас бақылау станциясына жіберіледі, онда олар әр жерсерік сигналынан қате табу мақсатымен өңделеді. Содан соң ақпарат кері қарай төрт бақылаушы станцияға жіберіледі, олар жер беті антенналарымен жабдықталып және жер серігіне жіберіледі.

- Қолданушы сегменті GPS қабылдағышта қолданатынның бәрін қосады, ол тұрған орныға және уақытты анықтайды. Қолдану сегментін геодезшілік өлшеулерде кеңінен қолданады.

Жер серігі екі тұрақты жеткізуші толқындар жіберіп тұрады. Бұл жеткізуші толқындар 1-жолақта жатыр және өте дәл атомдық сағаттармен генерирленетін негізгі жиеліктен пайда болады:

Әр жер серігінің жеке коды бар ол бойынша оны қабылдағыш дентифицирлейді. Кодтар координаталарды өлшеп, есептеулерде қолданады. GPS негізгі жүйесін бес негізгі пункттерге бөлуге болады:

- жер серігінің трилатерациясы - жүйе негізі;
- жер серігінің дальнометриясы - жер серігіне дейінгі арақашықтықты өлшеу;
- уақытша дәл байланыстыру қабылдағышта және жер серігіндегі сағатты не үшін келісім бойынша қояды және не үшін 4 ғарыштық аппаратта қажет қабылдағыштың және жер серігінің сағатын не үшін жөндеу керек;
- жер серіктерінің орналасуы - ғарыштағы жер серіктерінің дәл орналасуын анықтау;
- қателіктерді түзету - тропосфера және ионосферадағы енгізілетін қателерді ескеру.

Жоғарыда аталып өткендей есептеулер тікелей сағат жүрісінің дәлдігіне байланысты. Кодтар жер серігі және қабылдағыштарда бір уақытта генерациялануы қажет. Жерсеріктерде атом сағаттары орналастырылған, оның дәлдігі бір наносекундты құрайды. Бірақта әрбір GPS қабылдағышына аталмыш сағатты орнату өте қымбатқа түседі. Сондықтан қабылдағыш сағатының жүріс қателігін жою үшін өлшеуді төртінші жерсеріктен жүргізеді.

Бұл өлшеулерді қателіктерді жою үшін қолданады. Ол қателер жерсеріктегі және қабылдағыштағы сағаттың синхрондалмағандығынан болады. Егерде жерсеріктегі және қабылдағыштағы сағат жүрісінің дәлдігі бірдей болса, онда ара қашықтықты екі жерсеріктің көмегімен дәл анықтауға болады. Егер өлшеулер үш жерсерікпен орындалса, онда барлық сағаттар дәл. Үшінші бағыттағы өлшемдер қажет болған жағдайда, онда қабылдағыштағы сағат жүрісінің қатесін жою үшін төртінші жерсерік қажет. Сонымен, далада жұмыс істеу кезінде, объектінің үш бағыттағы координатасын анықтау

үшін, кемінде төрт жерсерік қажет.



2 - сурет.South Galaxy G1 GNSS-қабылдағышы

1 – кесте

South Galaxy G1 GNSS-қабылдағышының техникалық сипаттамасы:

Арналар саны	692,220(опциональды),555(опциональды)
GPS	L1C/A, L1C, L2C, L2E, L5
ГЛОНАСС	L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3
Деректерді шығару	NMEA-0183, TSIP
Инициализация уақыты	10 секундтан кем
Автономды режим	< 2.0 м
RTK	Жоспарда:8мм + 1мм/км, биіктігі: 15мм + 1мм / км
Статика	Жоспарда:2.5 мм + 0.5 мм/км, биіктігі: 5 мм + 0.5 мм/км
Ұялы модем	4G LTE / 3G / EDGE / GPRS.
Үздіксіз жұмыс уақыты, сағ (статика / RTK GPRS / УҚТ)	7 / 6 / 5 (бір батареядан)
Қорғау	IP68

1.3.5Қабылдағышпен түсіріс жасау әдістері

Біз білетіндей, кез-келген сыныптағы жалғыз жерсеріктік құрылғы көптеген жағымсыз факторлардың әсерінен жоғары орналасу дәлдігін қамтамасыз етпейді. Қалай болғанда да, геодезиялық деңгейдің дәлдігі. Сондықтан геодезиялық жұмыстарда жерсеріктік аспаптарды пайдалану кезінде объектілердің координаттарын анықтаудың айырмашылық әдісі, яғни екі нүктенің өзара орналасуы бойынша іске асырылды. Олардың әрқайсысында бірнеше GNSS жүйелерінің жерсеріктерінен сигналдарды қабылдайтын қабылдағыштар бар. Олардың бірі белгілі координаттары бар нүктеде орналасқан – ол тірек (негізгі) болып саналады. Басқа, жылжымалы (ровер)

координаттарын анықтау қажет нүктелер бойынша қозғалады. Өңдеу кезінде мұндай нүктелер арасындағы өзара жағдай едәуір түзетілуі мүмкін және сәйкесінше үйлестіру дәлдігі едәуір артады. RTK режимінде түсірудің артықшылықтары келесідей. Біріншіден, жоғары өнімділік қамтамасыз етіледі, өйткені әрбір нүкте бірнеше секундта алынады. Екіншіден, бұл сапалы кепілдендірілген түсірілім нәтижесі. Орындаушы дайын нәтижелерді контроллерге жазып, қажет болған жағдайда өлшемдерді қайталай немесе өзгерте алады. Түсіру режимі әртүрлі координаттар жүйелерінде, сондай-ақ жергілікті жүйелерде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. RTK режимінде сәтті жұмыс істеу үшін келесі ережелерді сақтау қажет:

- RTK түзетулерін базалық станциядан ровер қабылдағышына жеткізу үшін сенімді арналар қажет;
- түсіруді сәтті бастау үшін барлық қабылдағыштар бір уақытта және екі жиілікте кемінде 5 жалпы жерсеріктен сигналдарды үнемі қадағалап отыруы керек.

1.3.6 Қабылдағышпен жасалған түсірістің қателерін түзету

GPS-пен жұмыс істеу кезіндегі кейбір қате көздерін жою қиынға түседі. Есептеулер барысында белгілі болғандай, сигнал жарық жылдамдығына тең жылдамдықпен үздіксіз тарайды. Жарық жылдамдығы тек қана вакуумде тұрақты (константа) болып табылады. Сигнал ионосфера және топосфера қабаттарынан (130-290 м биіктіктегі бөлшектермен зарядталған қабат) өткен кезде, оның таралу жылдамдығы төмендеп, осы кезде аралық өлшеу дәлдігі төмендейді. Қазіргі кезде GPS қабылдағыштарында осы қателіктерді ескеретін көп мүмкіншіліктері бар алгоритмдер қолданылады.

Кей кездері атом сағаттары және жерсерік орбиталарында қателіктер пайда болып, бірақ оларды бақылау станцияларында тиянақты бақылап отырады.

GPS көмегімен жұмыс істеу кезінде көп сәулелі интерференцияның қателіктері пайда болады. Яғни, сигнал жер бетіндегі объектерден шағылған кезде жерсеріктерден өтетін сигналдармен интерференцияны тудырады. Сигналдарды өңдейтін арнайы техникалар және антенна конструкциялары қате көздерін неғұрлым төмендетеді.

Кейбір кодталған қабылдағыштар жерсерікті сигналдардың фазаларын шектеулі өңдейді. Көптеген жаңа фазалық геодезиялық GPS қабылдағыштарында сантиметрлік дәлдік деңгейін бере алады. Бірақ, шектелген фазалық және кодталған өлшеулерді қолдану кезінде бір нүктедегі өлшеу процессі ұзақ уақытты талап етеді.

Жалпы фазалық өңдеу технологиялары, кодтау өлшеулеріне карағанда дәл нәтиже береді. Бірақ өлшеу және өңдеу процесі кезіндегі мәліметтерді жинау процедурасы күрделенеді. Бір нүктені өлшеу үшін 10 минуттан жоғары фазалық өлшеулер қажет.

Дифференциалды коррекцияның дәлдігі мәліметтерді жазу интервалына байланысты болып келеді. Базалық станцияның файлын құру кезінде қысқа аралықтарды қолданған дұрыс. Жылжымалы қабылдағыш

Мәліметтерінің дифференциалды коррекциясын орындау кезіндегі маңыздысы, бір нуктеде ұзақ уақыт бақылау параметрлері болып табылады. Мысалы, ұзақ уақыт аралығында жазылған бақылаулар, қысқа уақыт аралықта жазылған бақылауға қарағанда жоғары дәлдікті береді.

Базалық файлға жазылған жерсеріктік өлшеу мәліметтері, дифференциалды коррекцияға әсер ететін негізгі ақпарат болып табылады. Бұл өлшеу ақпараты әртүрлі жазылады. Яғни, әр жерсерікке фаза туралы ақпарат жеткізіледі. Оның жазу аралығы 1-ден 15 секундқа дейінгі диапазон аралығында болуы мүмкін. Бірақ өлшемдер үш секундта бір реттен жиі жазылса, қажетті дәлдікті бермейді. Осы кезде файл көлемі тез арада ұлғая бастайды. Базалық станцияда жазу үшін ұсынылатын аралық 5 секундты құрайды. Фаза туралы ақпараттар "псевдодальность" бойынша ақпаратқа қарағанда дәл дифференциалды өңдеу үшін қолданылады. Дифференциалды коррекцияны орындайтын бағдарлама "псевдодальность" өлшеулерін және фазаларларды жеке өңдейді.

1.3.7 Тахеометриялық түсірістің атқаратын міндеті

Тахеометриялық түсіруде түсірілетін нүктеде тұрған рейканы аспаптың дүрбісімен бір рет нысаналау арқылы осы нүктенің координаталарын, яғни бағытын, арақашықтығын және биікайырымын анықтайды. Теодолитті жергілікті жерде В нүктесіне орнатады да белгілі тірек пунктіне А бағдарлайды. Сонан соң пландық-биіктік орны анықталатын түсірілетін С нүктесін көздейді де ылдилық бұрышты ν , ылдилық арақашықтықты S және бастапқы бағыт пен С нүктесі арасындағы горизонталь бұрышты өлшейді. Осы өлшеулер нәтижесінде түсірілетін С нүктесінің кеңістіктік полярлық координаталары, яғни пландық-биіктік орнын анықтауға мүмкіндік береді. Демек, тахеометриялық түсірістің мәні аспаптың нысаналау өсінің бір жағдайында вертикаль бұрышты ν , горизонталь бұрышты β және рейкадан қашықтық өлшеуіш жіптерінің аралығындағы бөліктер санын есептеуден тұрады; осы мәліметтер арқылы нүктенің кеңістіктегі координаталарын есептеп шығарады.

Тахеометриялық түсіруде жергілікті жердің топографиялық планы түсірілетін нүктелердің барлық үш координаталарын есептеп шығаруға мүмкіндік беретін мәліметтерді жинайтын далалық жұмыстар мен планды сызу және есептеп шығарулардан тұратын ғылыми өңдеу жұмыстары нәтижесінде жасалынады.

Электрондық тахеометр — арақашықтықтарды, горизонталь және вертикаль бұрыштарды өлшеуге арналған, әрі өлшеу нәтижелерін автоматты түрде тіркейтін электрооптикалық аспап.

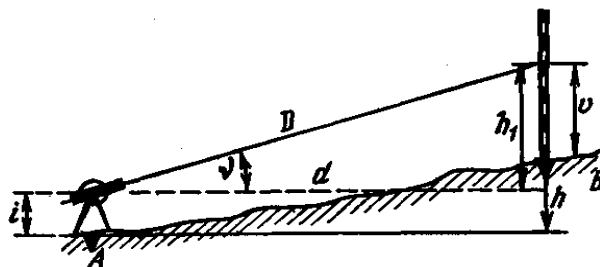
Тахеометрдің дүрбісін негізгі дөңгелек пен вертикаль штрихты қиылысқан жері рейканың керек нүктесіне бағытталатындай етіп рейкаға нысаналау қажет.

Тахеометрлер болмаған кезде тахеометриялық түсіруді теодолит пен рейканың көмегімен жүргізуге болады. Мұндай жағдайда әрбір пикеттік нүктеге дейінгі көлбеу арақашықтықты жіпті қашықтық өлшеуішпен горизонталь және

вертикаль бұрыштарды өлшейді. Биікайырымды тригонометриялық нивелирлеумен анықтайды.

В нүктесінің А нүктесімен салыстырғандағы биікайырымды h анықтау керек болсын делік (3-сурет). Ол үшін А нүктесіне теодолитті орнатады да, ал В нүктесіне рейканы қояды. Аспаптың биіктігін i рулеткамен жәнeсызықтың ұзындығын АВ лентамен немесе қашықтық өлшеуішпен өлшейді.

Тахеометрдің вертикаль дөңгелегінің көмегімен дүрбінің нысаналау өсін рейканың қандай да бір нүктесіне бағыттағандағы көлбеулік бұрышын анықтайды. Осы нүктеден рейканың тақасына дейінгі қашықтық v нысаналау биіктігі деп аталады.



3 -сурет. А және В нүктелерінің биікайырымын есептеу

Онда
$$h = h_1 + i - v \quad (1)$$

Егер рейкаға аспаптың биіктігін i белгілеп, осы нүктені дүрбімен нысаналаса, онда биікайырымды бұлай анықтауға болады

$$h = dtg v \quad (2)$$

(1.1) немесе (1.2) формулаларымен есептеп шығарылатын биікайырымды 0,01 м-ге дейінгі дәлдікпен дөңгелектейді. Егер $AB=D$ ара қашықтығын рулеткамен немесе горизонталь рейка арқылы қашықтық өлшеуішпен өлшейтін болсақ, онда $d=D \cos v$ тең болады да, мына формуламен шығады:

$$h = D \sin v \quad (3)$$

Егер нүктелердің арақашықтығын вертикаль рейкадан қылжіпті қашықтық өлшеуішпен өлшейтін болсақ, онда биікайырымды мына формуламен анықтауға болады

$$h = \frac{1}{2} kL \sin 2v \quad (4)$$

немесе $kL=D'$ тең деп алатын болсақ, онда

$$h = \frac{1}{2} D' \sin 2\nu \quad (5)$$

мұндағы h — қашықтық өлшеуіш коэффициенті;

L — қашықтық өлшеуіш жіптерінің сантиметрлік аралық бөліктерінің саны;

D' —қашықтық өлшеуішпен өлшенген арақашықтық.

Егер A нүктесінің биіктік белгісі мәлім болса, онда B нүктесінің биіктік белгісін мына формуламен анықтауға болады

$$H_B = H_A + h \quad (6)$$

Сызықтың вертикаль ұзындығы 400 м-ден артық арақашықтыққа биіктік белгілерді жеткізгенде биікайырымның өлшенген мәніне, жердің қисықтығына және нысаналау сәулесінің атмосфераның жерге жақын қабаты арқылы өткендегі вертикаль рефракциясына түзетулер енгізіледі.

Тахеометриялық түсірісте жергілікті жердің топографиялық планы вертикаль, горизонталь бұрыштарды және арақашықтықты өлшеу арқылы салынады. “Тахеометрия” гректің “жылдам өлшеу” деген сөзінен алынған. Оның жылдам өлшеу деп аталатын себебі, бұл түсірісте өлшенетін шамалардың барлығы яғни бағытын, арақашықтығы және биіктік өсімшесін анықтау арқылы алынады. Демек, Тахеометрлік түсірістің мәні аспаптың нысаналау осінің бір жағдайында горизонталь бұрыш β -вертикаль бұрыш ν және оптикалық қашықтық өлшеуіш пен арақашықтықты өлшеу арқылы нүктенің кеңістіктегі координаталарын анықтау. Мұнда түсірілетін нүктелердегі; (пикеттердің) пландық орны полярлық тәсіл арқылы, ал биіктік өсімшелері — тригонометриялық нивелирлеу тәсілімен анықталады.

Тахеометриялық түсірісте жердің топографиялық планы түсірілетін нүктелердің үш координатасын есептеп шығаруға мүмкіндік беретін мәліметтерді жинайтын далалық жұмыстармен өңдеулер, планды сызу жұмыстары нәтижесінде жасалынады.

Тахеометр — тахеометрлік түсірістерде арақашықтықты өлшеуде, көлденең және тік өлшеулерде қолданылатын геодезиялық аспап. Бұл берілгендер негізінде өсімшелер, көлденең жазықтық және өлшенетін нүктелер координаттары анықталады.

Электронды тахеометр — интеллектуалды және әмбебеп геодезиялық аспап болып табылады. Орнатылған микропроцессор тахеометрге кеңейтілген спектрлі есептерді шешуге көмектеседі: тура және кері геодезиялық есеп, аудан есептері, засечкаларды есептеп шығару, аудан есептері, тахеометрлік түсіріс және оны натураға шығару, қол жетпейтін арақашықтықтар мен биіктікті анықтау, қатыстық базалық сызықты өлшеу. Алынған мәліметтер тахеометр жадысында сақталып, компьютерге жіберу мүмкіндігі бар. Тахеометр экраны мен пернелер тақтасымен жұмыс жасау қиын емес.

Тахеометрлермен жұмыс жасаудың артықшылығы:

- аспаптың тік жағдайын бақылайтын электронды жүйе (электронды деңгей мен компенсатор)
- лазерлі қашықтық өлшеуіш, арақашықтықты өлшеуде шағылыстырудан да (отражатель) басқа, шағылыстырусыз режимімен қамтамасыз етілген (тахеометрге өлшеулерді объект үстінде жүргізуге мүмкіндік береді).
- барлық тахеометрлер өлшеулері мен есептеулері сақталатын жадымен қамтамасыз етелген.
- қазіргі кездегі тахеометрлер моделдері сервомотормен қамтамасыз етілген және шағылыстыруды бақылау мүмкіндігін береді. Мұндай тахеометрлердегі өлшеулер роботталған режимде бақылаушының қатыспауынсыз-ақ жүргізіледі.

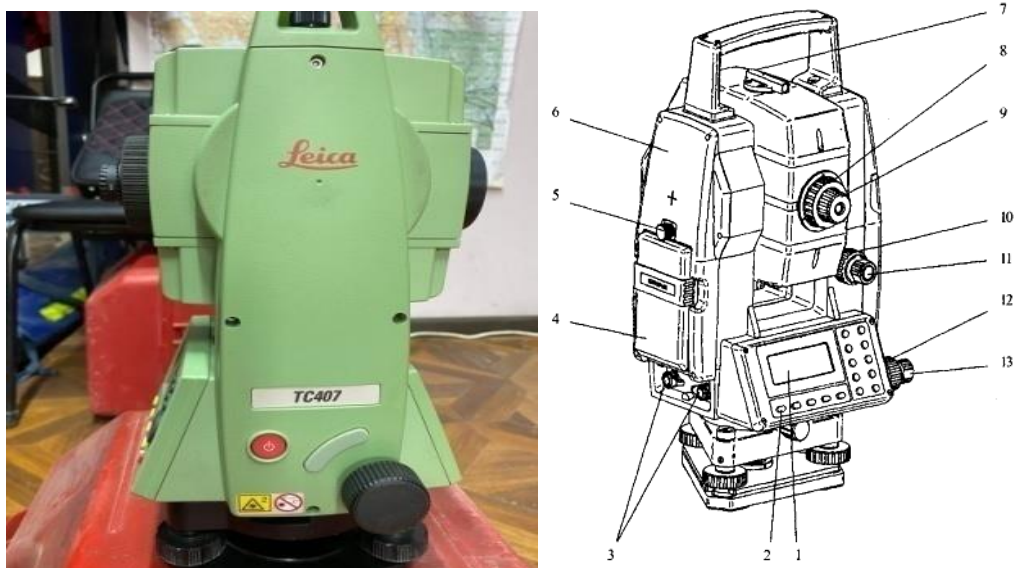
Тахеометрлік түсіріс – тахеометрлер мен теодолиттермен жүргізіледі.

1.3.8 «ТС 407» электронды тахеометрінің сипаттамасы

«ТС 407» электронды тахеометр – ірі масштабты топографиялық түсірістерді орындау үшін, пландық – биіктік негіздердің жүйесін құру үшін, салынған және салынып жатқан территорияда түсірісті орындау үшін, қолданбалы бағдарламаларды әртүрлі геодезиялық және инженерлік есептерді далалық жағдайларда автоматты түрде орындау үшін арналған.

Тахеометрмен бұрыштарды, полярлық координаттарды өлшеуге, горизонтальды жағдайын мен биіктелуін, анықталған тікбұрышты координаттар түрінде нәтижелерді алуға болады. Өлшеу нәтижелері жады картасына жазылуы мүмкін.

Электронды тахеометр AutoCAD, CredoDAT бағдарламаларына координаттарды оңай тасымалдайды. Аспап комплектациясы: тахеометр трегереі, 2 аккумулятор, аспап қабы, ПК-мен байланыстыратын кабель, зарядтау жүйесі және тасымалдау кейсі.



4 - сурет. «ТС 407» Электронды тахеометрі және құрлысы

Электронды тахеометр ТС 407 – оптикалық – электронды аспап, өз ішінде электронды теодолитті, светодальномерді, есептеу құрылғысы мен информацияны тіркеушіні құрайды. Есептеп шығарудың бақылау блогы дальномерге жедел бақылау жүргізу үшін арналған және көру дүрбісінің объективінде қақпақ секілді құрастырылған. Қақпақтың ішіне призма орнатылған (4 – сурет).

1 – басқару панелі және дисплей; 3- ПК байланысатын тетік; 2-қосу/өшіру (кнопкасы)батырмасы; 8 – көру дүрбісінің кремальерасының сақиналары; 9- көру дүрбісінің жіп торын дәлдейтін бұранда; 7 – коллиматорлық визир; 4 – кассеталық қоректену көзі; 10,12-жеткеші винті; 11,13-бекіткіш винт.

Көру дүрбісін фокустау кремальера сақиналарын айналдыру арқылы орындалады. Окуляр жіп торларының нақты бейнелерін алғанға дейін диоптрлік сақиналарды айналдыру арқылы реттеледі. Қараңғы кезде жұмыс істегенде жіп торы светодиодпен жарықтандырылады.

Вертикаль жазықтықта көру дүрбісін нақты бағыттау бағыттағыш винтімен 10, горизонталь жазықтықта – бағыттағыш винтімен 12 жүргізіледі.

Сол кезде, бекіткіш винттері 12,14 сағат тілінің бойымен бұрылады.

Тахеометр тіреуде орналасқан дөңгелек деңгей және цилиндрлік деңгей 3 арқылы горизонталь бағытқа келтіріледі

Тахеометр дисплейлі және жады картасы бар басқару панелімен жабдықталған.

2-кесте«ТС 407» Электронды тахеометрінің техникалық сипаттамасы:

Бұрыштық өлшеу дәлдігі	5°
Увеличение трубом	26x
Компенсаторы	Екі осьті ±6
Минималды фок. қашықтық м,	1
Өлшеу қашықтығы 1 призма	2700
Шағылдырғышсыз өлшеу қашықтығы	-
Түзу өлшеу дәлдігі 1 призма, мм	±(2+2x10-6D)
Бір өлшем уақыты, сек	1,6
Клавиатура	15 клавиша
Есте сақтау жүйесі	10 000 нүкте
Температура диапазоны, °С	-дан +50 ге дейн

Бүйір қақпағында сырқы қоректендіру көзін жалғау және дербес компьютер қосу үшін ұяшық орналастырылған.Тахеометрдің оптикалық бетін саусақпен ұстауға болмайды, бетін металдық заттармен және кір салфеткалармен тазаламау керек, тахеометрді жапқышпен жапқан жөн. Буланудан сақтау үшін суық жерден жылы бөлмеге кіргізген кезде тахеометрді футлярда сақтау керек, оны 2 сағаттан кейін ашқан жөн.

Тахеометрді жылы жерден қорапқа салып шығарып, қорапты далада 1 сағаттан кейін ашқан жөн.Кассета тоқ көзін ұзақ уақыт тахеометрге қосулы қалдыруға болмайды.Кассеталық тоқ көзін

зарядтау кезіндегі бөлме температурасы шамамен +5 градустан +40 градус -қа дейін болуы керек.

Зарядтау құралын тоқ көзінен қосу алдында тоқ шнурын және оның вилкасын тексеру қажет. Зарядтау құралын суық жерден әкелгенде 2 сағаттан кейін қосқан жөн. Зарядтау құралын шаңнан және ылғалдан сақтаңыз. Аспаппен далада жұмыс істеу кезінде электр желілері, тоқ кабельдері, электрленген темір жолдар, және басқа да электрқұралдарының жанынан алыс тұру қажет. Жаңбыр жауып жауып найзағай түсіп тұрған кезде, ашық жерлерде жұмыс істеуге болмайды.

1.4 Жер асты коммуникациялары туралы жалпы мәліметтер

Жер астындағы коммуникацияларға құбырлар, кабелдік желілер, коллекторлар сияқты жердегі төсемдерді жатады.

Құбырлар - бұл су құбырының, канализация, газбен жабдықтау, теплофикация, суағар, дренаж, мұнай және газ құбырлары тұрбалар бойынша желісі, ішіндегі тағы басқа әр түрлі сұйықтықтар тасмалдап жіберу үшін қолайлы.

Су құбыры тұрмысқа, тамаққа керекті суды қымтамасыз етеді, шаруашылық, өрт мұқтаждықтарына керекті суды қамтамасыз етеді, олар су өткізетін станциялар мен су ауыстырушы желілерден тұрады. Су ауыстырушы желі магистралдік және таратушыға жіктеледі. Магистралдік желі (400-900 мм тұрбаларының диаметрлері) бүкіл ауданды сумен қамтамасыздандырады, алтарату желісі үйлерге және өнеркәсіптік кәсіпорындарға суды таратады. Бұл желінің құбырлары 200-400 мм диаметрі, үйге енгізулерін -50мм алады. Су құбырының желілерінің жұмысының реттеулері үшін арматураларды орнатады - жапқыш, шығарылымдар, крандар т.б. Арматураға жұмыс жүргізу үшін құдықтарды қондырылады.

Канализация жақын құрылыс аудандары мен суаттардағы ағынды және ластанған суларды тазартып отырады. Канализациялық желі шойын және темір бетон тұрбалардан тұрады, көрнекі және түсіңкі сақиналы, терең жерлі сору станциялары мен басқада ғимараттар қолданылады. Тұрбалардың диаметрлері 150мм-ден 400мм-ге дейін аралығында.

Суағарлармен жаңбыр және қар суларын, сонымен қатар шартты жіберілген суларды айдайды (көше жуу және қалдық сулар). Суағарлар суаттар мен жарларға жіберілген, желі тұрбалардан тұрады, жауын қабылдаушы және түсіңкі құдықтар болып келеді. Суағарлар құдықтарына ғимараттар суғарлары жалғанады. Суағар желісінің диаметрі 3,5 мм-ге дейінгі асбоцемент және темірбетонды тұрбалар қолданады.

Дренаждарды грунттық су жинауға қолданады. Олар тесілген бетоннан, керамика, асбоцементтік құбырлардан тұрады, диаметрі 200мм-ге дейін.

1.5 Жер астындағы коммуникациялардың атқарушы түсірістері

1.5.1 Түсіріске қатысты инженерлік коммуникациялардың жер астындағы элементтері

Сызбаларды құрастыру үшін орындалатын жерастындағы инженерлік коммуникациялардың түсіруі траншей төгіндісіне дейін олардың құрылысының процессінде орындалады.

Жер астындағы төсеменің түріне қарамастан құдықтар, камор, люктар, бұрылу бұрышы мен жер астындағы желінің өстері бойынша тік сызықты учаскелердегі нүктелер, 50м қашықтықтан сирек емес болуы тиіс, коммуникация көлбеуінің ауытқуының өзгерген орны мен құбырлар диаметрі, қосылу және ажырау орындарында түсіріс жүреді.(б-сурет)

Жерастындағы инженерлік коммуникация әрбір жеке түр бойынша түсіру және анықталу болады:

арнайы техникалық тағайындалған су құбыры және құбыр бойынша (мұнай құбыры, мазут құбыры, май құбыры, күйінді құбыры және т.б.) - өрт сөндіру гидранты, жапқыш, ауашықтар, авария шығарылымдары, су бөлетін бағандар, тіреулер бұрылыс бұрышқа, тұрбалардың диаметрлері;

кәріздер (ағынды және қысымды), суағарға және дренаж бойынша – авария шығарылымдары, суағардың шығарылымдарының сағалары, жаңбыржинағыштар, жауын суын түсіргіштер, суағарлардағы тазарту құрылыстары, қысым канализациясының бұрылысы бұрышындағы тіреулер, қотару станцияларының ғимараттарының габариттері, су құбырлары және канализациялық сорап станциялары, тұрбалардың диаметрлері;

жылу желілері бойынша – компенсаторлар, жапқыштар, жылжымайтын тіректер, жер бетіндегі павильондар камералардың үстінде, орталық жылу пунктінің ғимараттардағы габариттері(ЦТП), тұрбалардың диаметрлері;

газ құбыры бойынша - коверы, қысым реттегіштер, жапқыш, су қақпасы, бақылау тұрбалары, компенсаторлар, бұқтырма, газ үлестіру станцияларының габариті(ГРС), тұрбалардың диаметрлері;

электр кабелдері бойынша - ғимараттың қабырғасына шығу орындары және тіректері, блогтардың қиылысу орны немесе сыртқы габариттер бойынша каналдар, каналдар саны, сызықты және үш тармақ муфталар, трансформаторлар, ғимараттар габариттері ТП;

әлсіз тоқты желі бойынша – қораптар, шкафтар (олардың құрылысы немесе түрі бойынша) блогтардың қиылысу орны немесе сыртқы габариттер бойынша каналдар, каналдар саны, құдықтардың жазбалары;

электр желілерінің коррозиядан қорғау бойынша – түйіскіш құрылғылар, анодты жерлендіргіштер(олардың салыну тереңдігінің нұсқауымен), электрқорғайтын қондырғылар, электр ұстатқыштары, жерлендіру қорғанышы және дренажды кабелдері.

Сонымен бірге төсемдердің саны және мына мәліметтер болуы керек, саңылаулар, құбырлардың материалдары жайында, құдықтар, каналдар, газды және кабелдік желілердегі кернеуіндегі қысымы туралы.

Блоктар және тоннелдердегі жерастындағы инженерлік тораптарды орналастырылуда бір бетіне ғана түсіріс жүргізіледі, басқа жағы сол өлшеммен жасалады. Жерастындағы желілердің шығуы және олардың конструкциясының элементтері өзара байлануы немесе бақылау өлшемдерімен құрылыс ошағының қатты нобайларына байлаған болуы керек.

Өлшемдер шоқтардағы кабелдердің түсіруінің жанында сол жақ немесе басқа бетінен шеткі кабелдерге дейін өндіріледі.

Міндетті түрде жүргізілетін түсірістерге барлық жерастындағы ғимараттар жатады, қиылысатын немесе бірге өтетін төсемдер, траншея ашылуы. Түсіріспен бірге инженерлік коммуникациялардың элементтері көрсетілген ағымдағы өзгерістердің түсірісі орындауы керек.

Жолақтың ені, қамтылатын түсірумен, тапсырмамен бекітіледі, бірақ төсемнің өстері кемінде 20 м болуы керек.



6 - сурет. Атқарушылық түсіріс жүргізу

1.5.2 Атқарушы сызбаның мазмұны және құрастырылуы

Атқарушы сызба құжат болып саналады, анықтайтын түрлер, конструкцияны, салған жер астындағы коммуникациялардың жоспарлы және биік тұрған орыны.

Атқарушы сызбы жер астындағы инженерлік коммуникациялардың жоспар құрастыруында бастапқы құжат ретінде қолданылады.

Атқарушы сызбаның құрамы:

1) 1:500 немесе 1:1000 масштабтағы көлденең немесе биіктік бедері түсірілген топографиялық план, сонымен бірге қазіргі және қайта салынған жер астындағы коммуникациялар;

2) салынған ғимараттың өстері бойынша ұзына бойлық профиль;

3) құдықтардың пландары мен кескіндері;

4) коллекторлардың көлденең қималары, каналдар, диаметрлердің нұсқауы бар қораптары, оларда орналасқан тұрбалар және кабелдердің маркалары;

5) шығу координаталарының каталогы, бұрылу бұрышы мен геодезиялық тірек пунктінің тармағы және түсіру желісінің нүктелерін түсірісте өңдеуде жер

астындағы коммуникациялардың тік сызықты учаскелерінің жармалы нүктелері кіреді.

Салынған жер астындағы инженерлік коммуникациялардың орындалатын сызбаларының *топографиялық негізбен* 1:500-1:1000 масштабтағы планмен жұмыс жүргізіледі, жұмыстың мақсаты атқарушы топографиялық түсіріс жасау.

Бұл пландар объектілерді қабылдау эксплуатациямен бірге заңды құжатта болып саналады, жер астындағы коммуникациялар проектілеріне тасмалдауға рұқсат етіледі, олар, ғимараттар, жол, сәулеттендірулер, көгалдандырылған және көлденең планды аумақтар, сонымен қатар іс жүзінде құрылыстың көлемі жүріп жатқанын растайтын аумақтар.

Атқарушы топографиялық түсірілім СН 212-73 талаптарымен орындалады және құрылыс ауданының шекарасының шегімен. Түсірістің нәтижесі геодезиялық қорларда сақталған қалалар, ауылдық мекендер немесе кәсіпорындар түпнұсқа планға түсіріледі.

Салынған жерасты ғимараттарының өсі ұзына бойлық профилі сол қалпында салынған сызықтық өлшеулер және ғимараттар элементтерін нивелирлеу бойынша құрастырылады.

Профильдің көлденең масштабы план масштабымен бірдей қабылданады, яғни тігінен план масштабы 1:100 және ерекше жағдайларда кейде 1:10(жылу торы) алынады.

Ұзына бойына профилде жер астындағы коммуникациялардың биіктік элементтерінің басқа нивелирлеу нүктелері арасындағы көлденең қашықтықтары көрсетіледі, тұрбалар түбіндегі биіктіктер мен олардың көлбеулерінің шамасы, жерде жатқызылып, алынып қойған кабельдер саны, көлбеу шамасы, құдықтар түрлері, қораптары және обоймалар, құрал-жабдықтар мен тұрбалар диаметрі, жер бетіндегі жобалық отметкалар мен жер астындағы инженерлік коммуникациялардың бетіндегі жабындыға мінездеме беріледі, жер астындағы ғимараттарының құрастырылуы және оның негізі(материалы, маркасы, түрі).

Құдықтар пландары мен кескіндері, коллекторларға тән қималар, каналдар, кабельді құдықтардың сыртқы жабындысымен жобада қабылданған, қолданылатын сызықтар көлемі көрсетілген, орындалатын сызбаның бос орындарында масштабта сызылады басқа да бөлшектері, салынған ғимараттарды сипаттайды.

Бәріне бірдей блоктардың қимасының жүргізілуінде, каналдар тоннелінде, бір тілімге қораптар жасалады.

Коллекторлардың қиылысуы өзгергенде, каналдың, қораптың, тұрбалар саны мен кабельдерге көлденең қималы қосымшы сызбалар құралады.

1.5.3 Атқарушы сызбаны рәсімдеу

Атқарушы сызбаның бірінші данасы, координаталар каталогынан басқа, калькада дайындалады, қабылданған шартты белгілерде тушыпен сызылады, кейбір қажетті жағдайларда қосымша түсініктеме сөзбен көрсетіледі.

Әрбір жер астындағысы инженерлік торап бойынша атқарушы сызбада көрсетуі керек:

- құрылыс-монтаж ұйымның аты, жерасты ғимаратының түрі, елді-мекеннің көше аты(жүріп өту жолы);

- жобалық ұйымның аты, жобаның келісілгенінің нөмірі мен күні;

- жер астындағы коммуникациялардың төсемдері үшін аймақтардағы қазу жұмыстарын жасаудың құқығы, әкімшілік инспекцияның ордер берілу нөмірі мен күні;

- құрылыс-монтаждық жұмыстардағы өндірістерге жауапты тұлғалардың қол қоюлары;

- түсіріс жасаған және атқарушы сызбаны құрастыруған тұлғалардың қолы;

- тапсырушы өкілдерінің қол қоюы және пайдаланатын ұйым.

Сонымен қатар, жер астындағы желілерді кесіп өтетін, атқарушы сызбадағы барлық жер астындағы коммуникациялар міндетті түрде көрсетіледі.

Жоспарлы және биік өлшеулерді тексеруші адам абрис және нивелирлік журналға тіркейді және өз қол қоюымен растайды. Атқарушы сызбада тексеруші адам келесі жазу жұмыстарын жасайды: «Атқарушы сызба тексерілген, дұрыс құралған және тәртіпке сәйкес келеді». Бұл жазулар қол қоюмен және күнімен қоса жазылады.

Салынған жер астындағы коммуникациялардың нәтижесінде атқарушы түсіріс келесі материалдар алуы керек:

- жерасты коммуникацияларының түсірістегі абристері;

- көлденең бұрыштар өлшеулерінің журналы және жерасты коммуникацияларын нивелирлеу;

- теодолиттік және нивелирлік жүріс кестесі;

- координата және биіктік есептеу ведомосты;

- салынбаған жерлерге трасса нүктелерінің координаталар каталогы;

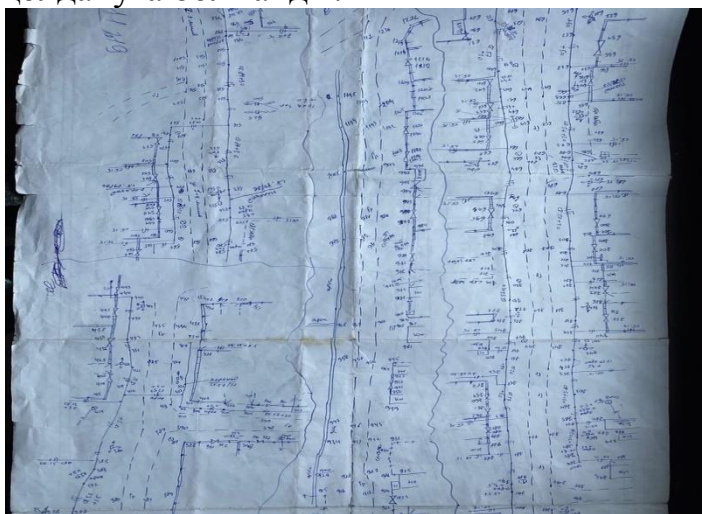
- атқарушы сызба.

1.6 Далалық жұмыстардың нәтижелерін камералды өңдеу

Топографиялық түсіріс кезінде түсірілген барлық нүктелер электронды аспап жадында қалады. Бірақ та, барлық ақпаратты құрылғыға жазуға болмайды. Ол ретте біз абрис қолданамыз. Абрис дегеніміз -өрістегі топограф жасаған топографиялық жоспардың жобасы (5-сурет). Ол топографиялық жоспарды жасау кезінде назар аудару қажет жағдайдың күрделі элементтерін көрсетеді. Абрис тахеометриялық түсірілім журналында әрбір түсірілім нүктесі үшін бөлек жасалады, оның үстіне бағыт пен қашықтық масштабсыз "көзге" түсіріледі. Абрис жалпы метрикалық түсірудің маңызды элементі болып табылады, өйткені ол топографиялық жоспарды камералды дайындау кезінде рельеф пен рельефтің жағдайын көбейтуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты, түсіру және тірек нүктелерінен басқа, абрис міндетті түрде қысқаша түсіндірме жазулары бар шартты белгілермен және беткейлердің бағыттарын

көрсеткілермен көрсете отырып, шартты горизонтальдардағы рельефтің негізгі формаларымен ұсынылатын жергілікті жердің жағдайын бейнелеуді қамтиды.

Далалық зерттеулер аяқталғаннан кейін алынған геодезиялық зерттеулер материалдары, яғни, абрис пен жұмыс журналдарын ретке келтіру және жүйелеу, содан кейін тапсырыс берушілерге, жобалау мамандары мен құрылысшыларға бейімделген түрде ақпарат беру қажет. Инженерлік геодезиядағы камералдық кезеңнің қорытынды құжаттары Монтаждау жұмыстарын жалғастыру және объектіні салу немесе жобаны әзірлеуге түзетулер енгізу қажеттігі туралы шешімдер қабылдау үшін негіз болып табылады. Осы ниетте компьютерлік өңдеу бағдарламалық кешендердің көмегімен жүзеге асырылады. Камералдық жұмыстар кезінде нормативтік және анықтамалық құжаттарда көрсетілген пайдаланылатын деректердің дәл сәйкестігін қадағалауға мүмкіндік беретін геодезиялық бақылау маңызды. Дұрыс емес нәтижелерді болдырмау үшін ескіріп кеткен ақпаратты қолдануға болмайды.



5 – сурет. Абрис көрінісі

1.6.1 Камеральды өңдеу барысында қолданылған заманауи бағдарламалар CREDO топожоспар – топографиялық жоспарларды шығарып және жергілікті жердің сандық моделін құрады. Ол өндіріс объектілерін инженерлік зерттеулерде, азаматтық және транспорттық құрылыста, түсірісті орындауда қолданылады, түсірісті орындауда қолданылады. CREDO TER, CREDO PRO, CREDO MIX, CREDO DAT берілгендерін оқиды. CXYZ түріндегі текстік нүктелерді DXF форматында импорттайды. TRANSFORM бағдарламасында дайындалған карталарды, жобаларды, аэрофототүсірістерді қара-ақ және түрлі түсті етіп енгізеді.

Негізгі функциялар:

- Сандық моделдің элементтерін геометриялық координаталарында нүктелерді, шеңберлерді, тіктеуіштерді, спланерлерді қолданып құру.
- Нүктелер бойынша өлшеу семантикалық қасиеті бойынша топографиялық объектілердің жергілікті жердегі сандық моделінің элементтері бойынша ақпаратты қарау.

- Белгілі параметрлер бойынша сызықты трансформациялау, келіскен нүктелер бойынша жобалау.

Нүктелік, аудандық және сызықтық топографиялық объектілерді қалыптастыру, оларды классификатор негізінде семантикалық толықтыру.

Генерализация масштабына сәйкес көріністің шартты белгілерін және ақпарат блоктарын көрсету мүмкіндігі. Нүктелерді белгіленуі бойыншатабу.

Құрылымдық сызықтарды есепке ала отырып үшбұрыш торларының бедерін сандық моделде құру. Жер беті стиліне сәйкес бедер учаскелерінің көрінісін әртүрлі түрде көрсету – көлденең көрсету (қиылысу биіктігінің өзгеруі, оларды жазу, қосымша және жарты көлденеңдерді көрсету), сонымен қатар қия беттерді, қыраттарды(жыра) кескіндеу.

Жербетінің қимасын интерактивті құрылатын сызықтар бойынша құру. Тік жер бетін тігінен моделдеу (жағажай, бордюр).

Шаблондарды қолданып планшеттерді немесе сызба парақтарын топографиялық жобада шығару және редактірлеуді құру.

Сандық моделде берілгендерді CXYZ және DXF форматында экспорттау.

Нәтижелер:

- инженерлік белгіленуде жергілікті жердің сандық моделі
- топографиялық жобаларды сызба парақтарында немесе планшет түрінде көрсету.

- CXYZ , DXF файлдарының форматтары.

«Кредо –Диалог» компаниясы CREDO бағдарламасының нәтижелерін өңдейді, таратады және енгізеді, ол іздеу материалдарын өңдейді, өндіріс объектілерін жобалайды, азаматтық және тарнспорттық құрылыс, барлау, мұнай және газды өндіреді және транспортировка жасайды, сандық жобадағы үлкен масштабты қалаларды және өндіріс кәсіпорындарын құрады және енгізеді, берілгендерді жерге орналастыру және геоақпараттық жүйеде дайындау, көптеген инженерлік есептерді шешеді. Кредо –Диалог компаниясы 1991 ж ғылымдардың, инженерлердің және програмистердің базасында негізделген.

CREDO бағдарламасының нәтижесі өзінің даму уақытында жаңа құрылысты жобалау жүйесінен көпфункционалды комплекске жетті, ол геодезияда, инженерлік іздеулерде, геоақпараттық жүйеде берілгендерді автоматты түрде өңдеуді қамтамас етеді. Қазіргі уақытта CREDO кешені бірнеше үлкен жүйелерден және қосымша шешімдерден тұрады.

CREDO кешенінің негізгі функциялары:

- Мемлекеттік және жергілікті жердің геодезиялық тірек торлары;
- Инженерлі-геодезиялық іздеулерді камералды өңдеу;
- Геодезияда берілгендерін геофизикалық барлау жұмыстарын жүргізген кезде өңдеу;

-Түсіріс берілгендерін жергілікті жердің сандық моделін инженерлік белгіленуде дайындау;

-Картографиялық материалдардың және зерттеулердің негізінде жергілікті жердің сандық моделін инженерлік белгіленуін құру және түзету;

- Пайдалы қазбалардың процессін маркшейдерлік қамтамасыз ету;

- Өнеркәсіп объектісін, азаматтық және транспорттық құрылыстың жоспарларын жалпы жобалау;
- Жер жұмыстарының көлемін есептеу;
- Сыртқы инженерлі коммуникацияның профилін жобалау;
- Жаңа құрылысты және автомобиль жолдарын жобалау;
- Транспорт жобаларын шешу;
- Темір жол есептерін шешуді жобалау;
- Өнеркәсіп объектілерін және территориялық кезекші жоспарын енгізу;
- Құрылыс жұмыстарын геодезиялық қамтамас ету;
- Жерге орналастырудағы геодезиялық жұмыстар;

CREDO DAT жүйесі CREDO кешенінің құрама бөлігі болып келеді, оған қоса CREDO TER, CREDO GEO, CREDO PRO , CREDO MIX және CAD CREDO бағдарламалары жатады.

CREDO кешені толық технологиялық жобалау циклінен топографиялық-геодезиялық берілгендерін өңдеу CREDO DAT арқылы жасалады. Жергілікті жердің сандық моделін құру (CREDO TER, CREDO MIX) және көлемдік геологиялық моделден (CREDO GEO) функциональды және конструкторлық жобалауға дейін қамтамас етеді. CREDO DAT жүйесі инженерлі-геодезиялық жұмыстардың есептелу бөлігін автоматтандыру үшін қолданылады.

Негізгі функциялары:

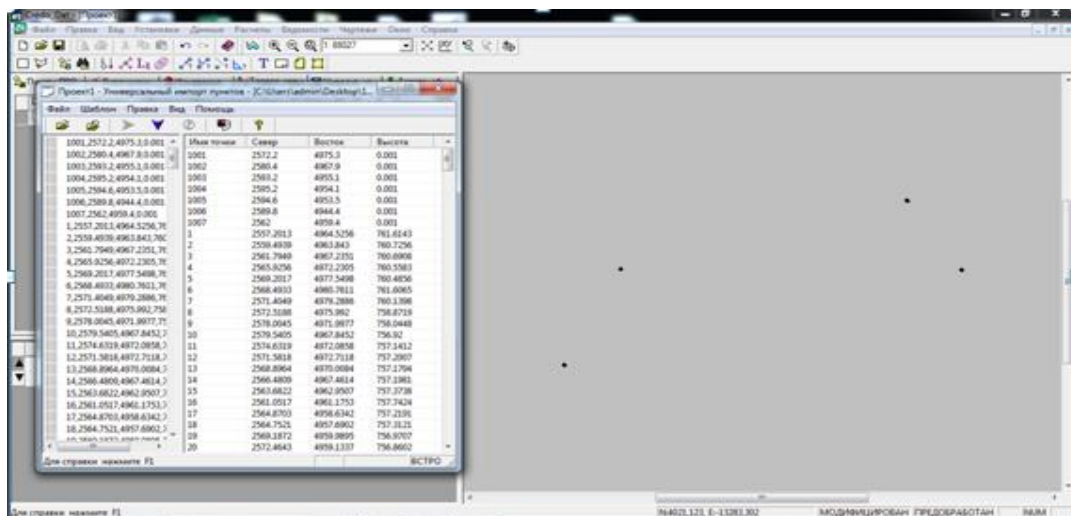
- тахеометрлерінен және электронды тіркеушілерден алынған берілгендерді импорттау;
- TC 407 аспабынан алынған нәтижелерді импорттау; (7-сурет)
- өлшеп алынған (x,y,z) координаттарының берілгендерін импорттау;
- бірнеше классификаторларды қолдану және жөндеу, топографиялық объектілердің атрибутивті ақпаратын және геометриялық тіркелуі үшін кодталған жүйенің кеңейтілген кодтау қатарында өңдеу;
- берілгендерді кестелік редактірлеу, станция үшін ауысатын буфермен жұмыс істеу, жүрістерді және жеке өлшеулерді, өлшеулерді қайта қосу, берілгендер блоктарымен жұмыс істеу, интерактивті графикалық операцияларды қолдану;
- өлшеулерді алдын ала өңдеу, әртүрлі түзетулерді есепке алу – атмосфералық, рефракция және Жердің қисықтығының әсері, қатысты жер бетіне ауысу, қолданушы таңдайтын және жөндейтін проекция жазықтығы;
- сызықтық бұрыштық өлшеулердегі үлкен қателерді нейтрализациялау және локализациялау және автоматты нивелирлеу (Lp-метрика) және диалогты режимде трассалау;
- әртүрлі геодезиялық тірек торларын, кластарын және эллипс қатесін қосатын өрістетілген дәл бағалау әдісін құруды ең кіші квадраттар әдісімен теңестіру;
- геометриялық, тригонометриялық нивелирлеу жүрістерін және жүйелерді теңестіру;
- тахеометрлік түсірістерді топографиялық объектілерде қалыптастырып және олардың алқаптық кодталған берілгендері бойынша атрибутты өңдеу;

-геодезиялық тірек торларын жобалау қажетті өлшеудің тор схемесын таңдау, өлшеудің дәлдігін алу;

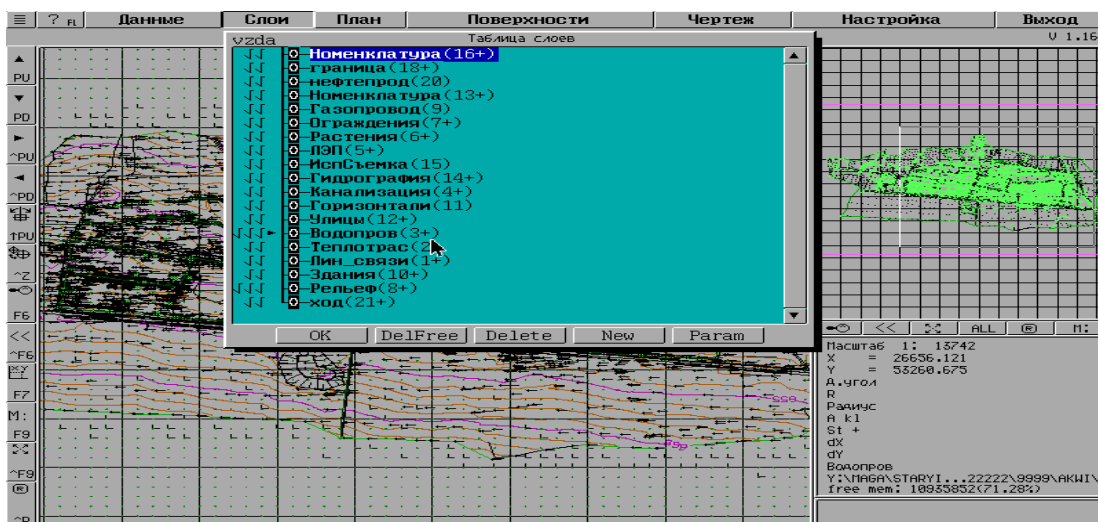
-графикалық құжаттарды және планшеттерді басып шығару және компоновщик сызбасын безендіру;

-нәтижелерді Mapinfo, Arc View, ашық форматта, қолданушы жөндейтін форматты, DXF форматын экспорттайды.

CREDO DAT жүйесі өзбетінше немесе CREDO комплексінде қолдана беріледі. CREDO TER және CREDO MIX жүйесінде геодезиялық жұмыстар топожоспар және жергілікті жердің сандық моделін автоматты жобалау кезінде қолдануды өңдейді. CREDO DAT, CREDO TER және CREDO PRO жүйелерін біріктіріп қолдану зерттеу жұмыстарын комплексті өңдейді.



7 -сурет. CREDO DAT бағдарламасында нүкте көшіру

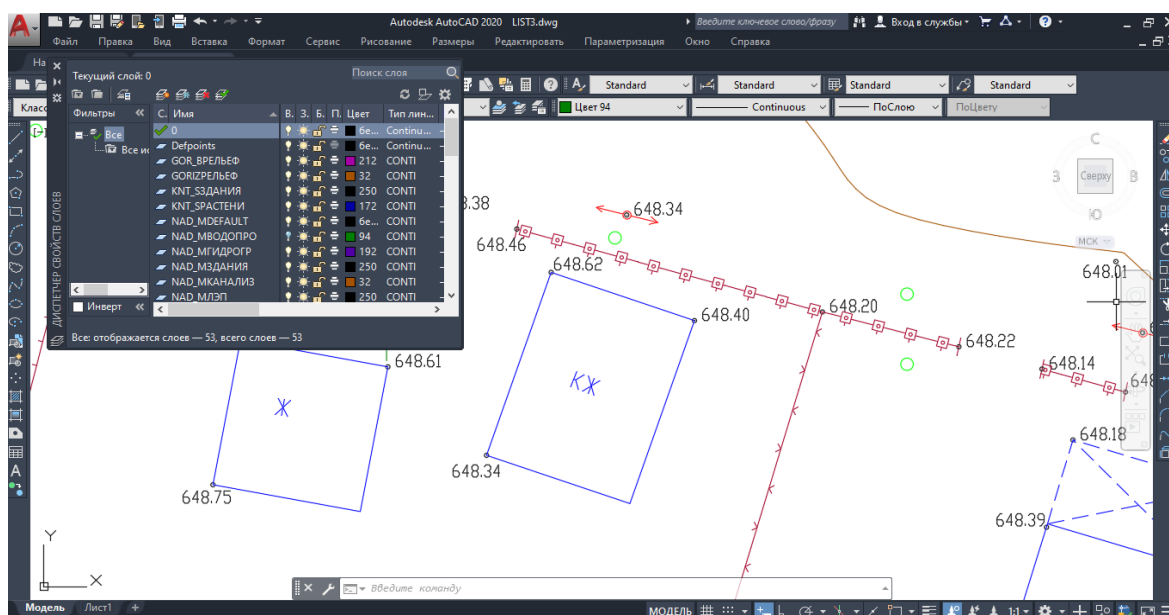


8 -сурет. CREDO MIX бағдарламасындағы қабаттармен жұмыс

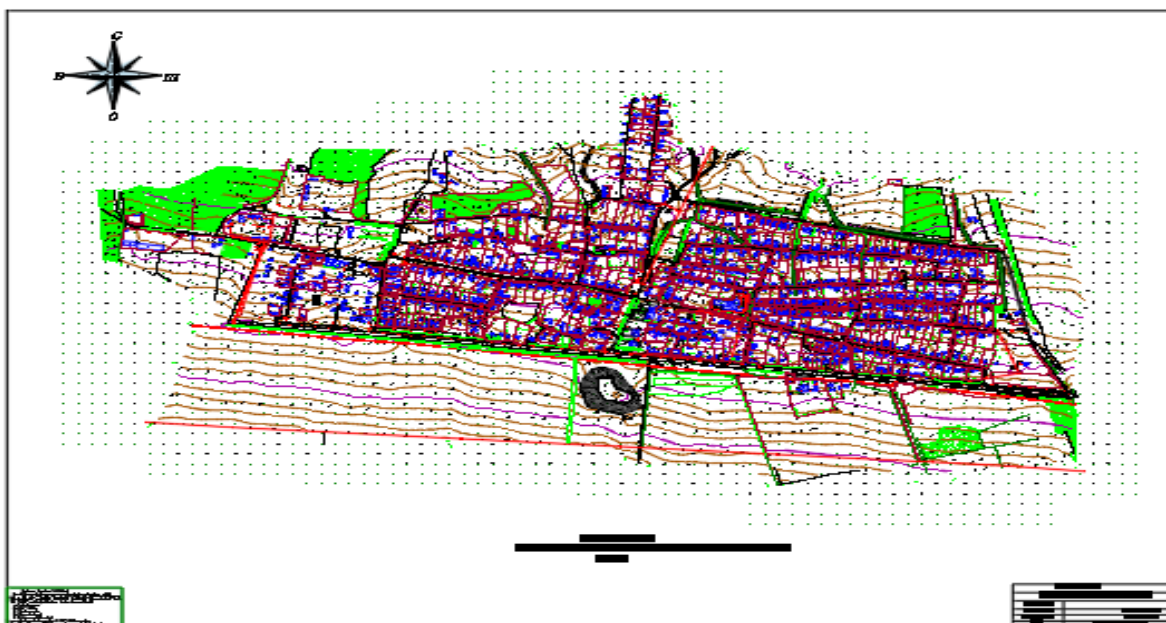
Техникалық мүмкіндіктеріне, құрылыстардың жоғары дәлдігіне және басқа қолданбалы өнімдермен өзара әрекеттесуіне байланысты Autodesk бағдарламалары геодезиялық салада кеңінен қолданыла бастады.Барлық

AutoCAD бағдарламалық жасақтамасында ыңғайлы интерфейс, көптеген функционалды мүмкіндіктер бар, олар кітаптардың көлеміне арналған. Пішімі жоқ .DVG геодезистердің жұмысын елестету мүмкін емес. Мысалы, құрылыстағы кез-келген дайындық кезеңі DVG форматында жобалық құжаттаманы (бас жоспар, бөлу және басқа еден сызбалары) алудан басталады. Оның көмегімен жүзеге асырылады:

- Excel кестелерімен байланыс;
- динамикалық блоктарды пайдалану;
- қабаттарды қолдана отырып жұмыстарды ұйымдастыру;
- динамикалық кеңестер және жылдам қасиеттер мәзірі;
- файлдарды бөлісу және сақтау;
- PDF файлына қайта пішімдеу және экспорттау;
- DWF файлдарын импорттау және жариялау;
- 3D модельдерін визуализациялау және басып шығару;
- жеке ерекшеліктеріне бейімделу;
- пайдаланушылардың іс-әрекеттер реттілігін жазу;
- таспа интерфейсін орнату және пайдалану;
- Autocad негізіндегі басқа мамандандырылған қосымшалар (GeoniCS);
- беттерді модельдеу;
- нүкте бұлттарымен қолдау;
- және басқа да көптеген функциялар.



9-сурет. AutoCAD бағдарламасында түсірісті тазалау



10-сурет. Ақши кентінің 1:500 масштабтағы топографиялық жоспары

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі таңда кез-келген құрылыс, қайта өңдеу немесе жобалау жұмыстары топографиялық түсірілімсіз жасалынбайды. Сондықтан геодезияның көптеген салалармен тығыз байланыста екенін байқаймыз.

Орындалған дипломдық жұмыс алға қойылған мақсатына сай Ақши кентінің су құбырын жобалау үшін 1:500 масштабтағы топографиялық түсірісін жасау бойынша орындалды. Орындалу барысында аталған жұмысқа сай геодезиялық жұмыстардың дайындық, далалық және далалық жұмыстардың нәтижесін камералдық өңдеу бойынша жұмыстардың барлығы қарастырылып, нәтижелері дипломдық жұмысқа енгізілді.

Геодезиялық жұмыстар құрамынан топографиялық түсірілімнің жоспарлы және биіктік негіздемесі бойынша жұмыстар жүргізілді және түсірістерді жүргізу барысында замануи электронды тахеометрлер және GNSS-қабылдағыштарын қолдану жүзеге асырылды.

Далалық өлшеу нәтижелерін өңдеу, яғни камералды өңдеу барысында дербес компьютерде жетілдірілген бағдарламалық жасақтамасы бар арнайы

бағдарламалар пайдаланылды. Барлық далалық өлшеулердің дәлдігі белгіленген рұқсаттамаларға сәйкес және жүргізілген топографиялық түсірістер нәтижелерімен Ақши кентіндегі су құбырының атқарушылық түсірілімі барлық талаптарға сай орындалды. Атқарушылық түсіріс нәтижесінде су құбырының жалпы ұзындығы және жұмсалған материалдардың шығыны анықталды.

Далалық және камералдық жұмыстар тікелей өзімнің қатысуымен өткендіктен, бұл жұмыстар бойынша өзімнің қорытындым қазіргі таңдағы заманауи техника мен автоматтандырылған бағдарламалар уақытты үнемдеуге және геодезия саласының жұмыстарын айтарлықтай жаңа деңгейге жеткізетініне сенемін.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1.Соловьев А.Н. Основы геодезии и топографии. Учебник. – М.: Лань, 2020. – 240 с.
- 2.Авакян В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ. Учебник. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 616 с.
- 3.Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
- 4.Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. М.; Недра 1982.
- 5.Райфельд В.Ф. Инженерно-геодезические работы при изысканиях линейных сооружений. М.; Недра, 1983.
- 6.Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2018. – 591 с.

7.Пандул И.С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений: Учебное пособие / Пандул И.С. – Спб.: Политехника, 2008. – 154 с.

8.Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: Учебное пособие для вузов / Чекалин С.И. – М.: Академический проект, 2009. – 393 с.

9.Белам А.Е. Технология водоснабжения. — Киев: Наукова думка, 1985.

10.ГОСТ 9.602-89 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии, 1988г.»

11.А.М.Берлянт .Учебник - Картография. Москва, 2010.-325 с