

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Жолдасбек Маржан Мұратқызы

«Алматы облысы Кеген ауданы Саты ауылындағы жеке тұрғын үй құрылысына
инженерлік зерттеулер»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2022

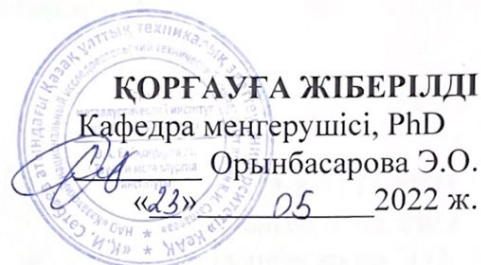
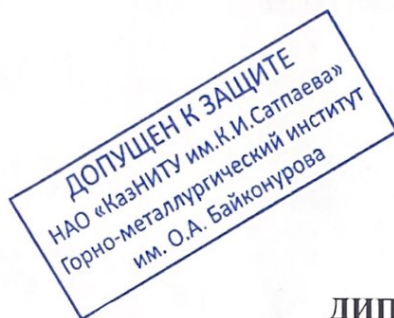
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Алматы облысы Кеген ауданы Саты ауылындағы жеке тұрғын үй құрылысына инженерлік зерттеулер»

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Орындаған:

Жолдасбек М.М.

Пікір беруші



Қазақ ұлттық университетінің
т.ғ.д. профессоры

Пентаев Т.П.

Ғылыми жетекші

PhD, қауымдастырылған
профессоры

Жақыпбек Ы.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография

 **БЕКІТЕМІН**
Кафедра меңгерушісі, PhD
Орынбасарова Э.О.
«23» 05 2022 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Жолдасбек Маржан Мұратқызы

Тақырыбы: «Алматы облысы Кеген ауданын Саты ауылындағы жеке тұрғын үй құрылысына инженерлік зерттеулер»

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" 12 489-П/Ө-6 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: «24» 05 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: тәжірибе уақытындағы жиналған материалдар және дәріс конспектілері.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: инженерлік-геодезиялық, геодезиялық жұмыстар, топографиялық түсірістер.

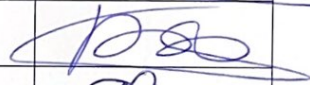
Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): инженерлік-геодезиялық жұмыстар туралы ақпарат, топографиялық түсіріс, геодезиялық өлшеу аспаптары - электрондық тахеометрлер.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Нұрпеисова М.Б. Геодезия. Алматы, «Эверо» баспаханасы, 2005. 2. ҚР ЕЖ 1.02-101-2014 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық іздеулер. Негізгі ережелер. 3. Зданович В.Г., Велоликов А.Н, Гусев Н.А, Звонарев К.А. Высшая геодезия. Москва, издательство «Недра», 1970

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геодезиялық бөлім	15.03.2022	-
Арнайы бөлім	12.04.2022	-

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының
бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геодезиялық бөлім	Жақыпбек Ы. PhD Докторы	15.03.2022	
Арнайы бөлім	Жақыпбек Ы. PhD Докторы	12.04.2022	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С.Т.Ғ.М, лектор	19.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  Жақыпбек Ы.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Жолдасбек М.М

Күні «23» 05 2022 ж

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс инженерлік-геодезиялық жұмыстарды орындау әдістеріне арналған.

Дипломдық жұмыс кіріспе, 3 бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде, геодезиялық-инженерлік зерттеулер қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде Алматы облысы Кеген ауданындағы Саты ауылындағы түсірілген топографиялық түсіріс барысы және олардың орындалу әдістері қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың үшінші бөлімінде. Алматы облысы Кеген ауданындағы Саты ауылында атқарылған далалық топографиялық түсірістерді камеральдық өңдеу жұмыстары қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена методам выполнения инженерно-геодезических работ.

Дипломная работа состоит из введения, 3 разделов и заключения.

В первой части дипломной работы рассмотрены геодезико-инженерные исследования.

Во второй части дипломной работы рассмотрен ход топографической съемки в селе Саты Кегенского района Алматинской области и методы их выполнения.

В третьей части дипломной работы .Предусмотрена камеральная обработка полевых топографических снимков, выполненных в селе Саты Кегенского района Алматинской области.

ANNOTATION

This thesis is devoted to the methods of performing engineering and geodetic works.

The thesis consists of an introduction, 3 sections and a conclusion.

In the first part of the thesis, geodesic and engineering studies are considered.

In the second part of the thesis, the course of topographic survey in the village of Saty of the Kegensky district of the Almaty region and methods of their implementation are considered.

In the third part of the thesis. Cameral processing of field topographic images made in the village of Saty of the Kegensky district of the Almaty region is provided.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Инженерлік жобалаудағы ізденіс және далалық жұмыстар	10
1.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер	10
1.2 Инженерлік-геологиялық ізденістер	13
1.3 Далалық жұмыстар	14
1.3.1 Топографиялық түсіріс барысында пайдаланылған аспаптар	16
1.4 Жер учаскесіндегі геодезиялық бөлу жұмыстары	25
1.4.1 Жобаны жер бетіне көшіру үшін мәліметтерді геодезиялық дайындау	25
2 Алматы облысы Кеген ауданы Саты ауылы туралы жалпы мәлімет	27
2.1 Геодезиялық зерттеу жұмыстары	27
2.2 Геоологиялық жұмыстардың орындалуы	29
3 Камеральдық өңдеу жұмыстары	32
3.1 Credo топоплан бағдарламасы	32
3.2 AutoCAD бағдарламасы	35
ҚОРЫТЫНДЫ	38
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	39

КІРІСПЕ

Бүгінгі таңда, еліміздің көптеген қалаларында құрылыс жұмыстары белсенді дамып келеді. Қазақстан Республикасын көркейту, құрылыс жүйесін дамыту мақсатында, еліміздің бірнеше аудандары құрылыс түрлерімен қамтамасыз етілген.

Осыған орай, қазіргі кезде геодезия ғылымы мен өндірісі үлкен жетістіктерге жетуде. Ғылымның даму саласында, бүгінгі таңда, көптеген дәлдігі мен өнімділігі жоғары геодезиялық өлшеу аспаптары- электрондық тахеометрлер жасалып шығарылуда.

Соған байланысты, геодезияның халық шаруашылығының түрлі- түрлі салалары үшін практикалық үлкен маңызы бар. Адам баласының барлық тіршілігі жермен байланысты екені бәрімізге аян.

Жалпы бұл жұмыстың бағыты – Алматы облысы Кеген ауданындағы Саты ауылындағы жеке тұрғын үй құрылысында атқарылатын геодезиялық жұмыстар негізделген. Өндірістегі жоспарланған жұмыстардың жүргізілу барысында, геодезистің басты міндеті- зерттелетін жұмыс ауданындағы геодезиялық ізденіс жұмыстарын атқару, геодезиялық өлшеулерді жүргізу, геологиялық жұмыстар процесінде және инженерлік міндеттерді шешуде олармен жұмыс істеу тәсілдерін пайдалану, топографиялық түсірістер әдістерін қолдану шараларымен қамту және берілген жоба бойынша ауданды құрылыстың әртүрлі кешенін, яғни, жобаланған ғимараттық, коммуникациялық және тағы да басқа құрылыс түрлеріне дайындау және де бастапқы жұмыс осы аталған жұмыстарды AutoCAD, Trimble Geomatics Office (TGO), CredoMIX және Credo топоплан бағдарламаларында өңдеу болып табылады .

1. Геодезия

1.1 Инженерлік – геодезиялық ізденістер

Жерді зерттеу оның сыртқы гравитациялық өрісіне зерттеулер жүргізумен байланысты. Ал гравиметрияның заңдары мен аспаптарын пайдаланбай, мұндай зерттеулер жүргізу мүмкін емес. Пландар мен карталарда графикалық сапалы безендіру топографиялық сызу тәсілдерін білуді қажет етеді.

Инженерлік жұмыстарды жобалау және оны ары қарай салу арнаулы инженерлік ізденіс деп аталатын үрдісті жұмыстар негізінде жүргізіледі. Инженерлік ізденістердің негізгі атқаратын істері - болашақ құрылыс салынатын ауданның табиғи және экономикалық жағдайларын, құрылыс нысандарының оны қоршаған ортамен өзіндік байланысы, оларды қорғаудың инженерлік жолдары және жұмыс ауданындағы жұмысшылардың қауіпсіздік техникасымен қамтамасыз етілу жағдайларын зерттеу.

Инженерлік ізденістің әр түрі жобалаудың өзіне тән сатысын материалдық қамтамасыз етуі керек. Сондықтан ізденісті бірнеше түрге бөледі:

1. Алдын алалық, техника-экономикалық негізін анықтау немесе техника-экономикалық есептеу;

2. Жобалау кезіндегі;

3. Жұмыс істеу құжаттарын дайындау кезіндегі.

Ізденіс экономикалық және техникалық болып екіге бөлінеді. Экономикалық ізденістер салынбақшы құрылысты, сол жерде құрылыс материалдарымен, заттармен, көлікпен, сумен, энергиямен, жұмыс күшімен қамтамасыз ете ала ма және салынып болған соң осы құрылыс экономикалық тұрғыдан тиімді ме, осы аталған шарттарды есепке ала отырып жасалады. Экономикалық ізденіс техникалық ізденістің алдын алып отырады. Техникалық ізденіс құрылыс салынатын жер аумағының табиғи жағдайын егжейлі-тегжейлі зерттеу және жобалау, құрылыс салу кездерінде сол жердің табиғи байлықтарын мүмкіндігінше толық пайдалану және есепке алу үшін жүргізіледі.

Инженерлік-геодезиялық ізденіс сол ауданның жер бедері және ондағы құрылымдар туралы деректер бере отырып, жобалау жұмыстарының негізі болып қана қоймай, басқа ізденіс түрлерін жүргізуге, тексеруге пайдаланылады. Инженерлік – геодезиялық ізденіс кездерінде геодезиялық тірек түрлерін құру және құрылыс салынатын алаңда әр түрлі масштабтардағы топографиялық түсіріс, сызықтық құрылыстардың трассаларын қадағалау, геофизикалық барлау нүктелерін геодезиялық істермен байланыстыру және де басқа жұмыстар атқарылады.

Инженерлік ізденіс жұмыстарының мазмұны және көлемі жобаланбақшы құрылыстың түрі, саласы және өлшемдеріне, жергілікті жер жағдайына және құрылыс таным дәрежесіне, сонымен бірге құрылыстың жобалық деңгейіне байланысты болады. Салу технологиялары жалпы бір-бірімен ұқсас және ізденіс жұмыстары бір тәсілді әр түрлі құрылыстар бір топқа бірігуі мүмкін:

алаңдық және сызықтық құрылыстар. Алаңдық құрылысқа жататындар: елді мекендер, өндіріс мекемелері, аэропорттар және де осыған ұқсастар. Сызықтық құрылыстарға жататындар: жолдар, электржелілері, құбырлар және де осыған ұқсастар [1].

Құрылыстың барлық түрінің жобалық құжаттары болады, олардың ішінде құрылысқа керекті жер бетінің бедері, құрылыстың пішіні және өлшемдері, басқа нысандардан қанша жерде, қалай орналасқан, басқа құрылыстар арасындағы байланыс және олардың элементтерінің орналасуы, сонымен бірге құрылыстың техникалық-экономикалық көрсеткіштері, негізгі құрылымдардың, жабдықтардың сипаттамалары, құрылыс өнімдерінің жобасы, үрдісті-механикалық құрылыс салу технологиясының құрамы және ұйымдастыру тәсілдері т.б.

Салынбақшы құрылыстың түріне және жұмыс ретіне байланысты емес бас және негізгі осьтерді қадалаудың жалпы ортақ қағидалары бар. Ең алдымен құрылыс салынатын алаңда қадалаудың бастапқы берілім жүйесі болуы керек. Ол, мысалы, қадалау жүйесінің негіздері; құрылыс салу ауданының бекітілген шекара сызықтары (аралық жол осьтері, кварталдардың шекарасы және тағы басқа); орнықты ғимараттар мен құрылымдардың бұрыштары, кейбір жағдайда алаңның нақтылы жер бетіндегі сұлбасы. Есептелініп салынған жобада немесе сызбаларда салынбақшы осьтерді қадалаудың бастапқы берілім нүктелеріне байланыстыру тәсілдері көрсетілуі керек. Қадалау элементтерінің мәндерін есептеу үшін, бастапқы берілім нүктелерінің нақтылы координаталары және қолданбақшы жобалық нүктелердің координаталары бір жүйеде анықталулары керек.

Құрылыс салудағы геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру ғимараттар мен құрылымдарды дұрыс және нақтылы жер бетіне орналастыру, олардың құрамдық және пландық элементтерін олардың геометриялық пішіндеріне, нормативтік талаптарына сай өлшеу, есептеу және сызбаларды құрастыру (салу), сонымен бірге жер бетіне түсіру үшін жасалатын үрдісті құрамды үлкен жұмыс.

Геодезиялық жұмыстар құрылысты жобалаудың, салудың және өндірісінің айырылмас бір бөлігі. Осы айтылған жұмыс түрлеріне оның мазмұны және технологиялық тізбегі, жұмыс реті, сатылары және негізгі технологиялық өндірісі анықталады.

Құрылыс салатын алаңды таңдау кезінде геодезиялық жұмыстарды пайдалана отырып, жобалау жұмыстарына керекті материалдарды жинау, сараптау және жалпылама материалдарды ретке келтіру қарастырылады. Бұлардан басқа ерекше күрделі физикалық-геологиялық процесті және ірі мемлекеттік маңызды құрылыстарды, ғимараттарды салу алдында және салып болған соң жер бетінің ойысуын, жылжуын геодезиялық бақылау жұмыстарымен қамтамасыз етуді ұйымдастырады.

Жұмыс атқарушы міндеті - нақтылы топографиялық-геодезиялық ізденіс жұмыстарын атқарады және де геодезиялық тұрғыдан қарағанда басқа да ізденіс жұмыстарын бастапқы берілімдермен қамтамасыз етеді.

Құрылысты салу дайындық жұмыстары кезінде сол маңда геодезиялық түсіріс негіздерін құрады, территорияны инженерлік жұмыстарға дайындайды және құрылыстың бас және негізгі осьтерін жер бетіне түсіреді.

Геодезиялық ізденіс жұмыстары негізінен бригадалық әдіспен атқарылады. Ізденіс жұмыстарын атқару үшін, арнаулы жоба жасалады, онда аймақтың физикалық - географиялық сипаты, ауданның топографиялық-геодезиялық камтамасыз етілуі, геодезиялық негіздердің тәсілі және дәлдігі, геодезиялық центрлердің сызбалары, түсірістің талаптары, жұмысты ұйымдастыру туралы мәлімет, қолда бар аспаптардың, жабдықтардың негізгі саны және жұмысты жүргізу үшін керекті мәліметтер көрсетіледі.

Инженерлік-геодезиялық жұмыстарды тиімді атқару құрылысты жедел ұйымдастыруға, уақытылы бітіруге көп септігін тигізеді. Жұмыстағы дәлсіздік геодезист үшін болмайтын жағдай, себебі қымбатқа түсетін құрылыс-монтаждау жұмыстарын қайта істеуге, түзетуге әкеліп соғуы мүмкін.

Өлшеу қанша ұқыпты жүргізілсе де, әрі қолданылатын аспаптар қаншама жетілдірілген болса да, кез келген өлшеулер өлшеу қателіктерімен қатар жүреді. Оған кез келген шаманы бірнеше рет өлшеген кезде оңай көз жеткізуге болады. Әрдайым өлшеулердің нәтижелері бір-бірінен, демек өлшенген шама шын мәнінен біршама өзгешелеу, яғни қателіктер болады. Сондықтан барлық геодезиялық өлшеулер болмай қоймайтын кездейсоқ қателіктермен жүреді. Олар өлшеу жағдайларының сөзсіз өзгеріп отыратын күрделі кешенінің салдарынан болады (температура, аспап бөліктерінің өзара орналасуы, ауаның ылғалдылығы, бақылау нысанының көрінушілігі және т.с.с.). Өлшеу нәтижелерінің сапасын немесе өлшеу дәлдігін абсолют немесе салыстырмалы қателіктердің шамасына қарап бағалауға болады. Геодезиялық жұмыстарды дұрыс ұйымдастыру үшін түсіру жүргізер алдында күні бұрын керекті өлшеу дәлдігімен тапсырма беріледі, содан соң оны ескере отырып жұмысты жүргізу әдістемесімен тиісті аспаптар тандап алынады [2].

Геодезиялық жұмыстарды ғылыми ұйымдастыру міндетті түрде мынадай негізгі принциптерді сақтауды қажет етеді:

“Жалпыдан жекеге қарай” даму принципі; осы принцип негізінде түсірулер орындалады және де жергілікті жердегі инженерлік есептер шешіледі. Өлшеу және есептеу процестерінің барлық кезеңін міндетті түрде бақылау; бұрынғы жасалған өлшеулер мен есептеулерді тексермей далалық жұмыстардың немесе ғылыми өңдеу жұмыстарының келесі кезеңдеріне кірісуге болмайды.

Жобалық бөлімдерді жер бетіне нақтылы түсіру үшін келесі негізгі жобалық құжаттар болулары керек:

1. Топографиялық пландар, масштабтары 1:5000-1:500, бұл пландарға салынбақшы құрылыстың пландық-биіктік шамалары, өлшемдері, пішіндері, бір-бірімен байланыс тәсілдері егжей-тегжейлі көрсетіледі;

2. Құрылымның негізгі тұстарының ұзынабойлық және көлденең профильдері, мұнда құрылым элементтерінің биіктік бойымен бір-бірімен байланысы, кейбір нүктелердің, заттардың орналасуы көрсетіледі;

3.Құрылыс салынбақшы территорияны тік жазықтықта тегістеу планы;

4.Геодезиялық тірек торлары косындыларының тәсілі, координаталар журналы;

5.Жұмыс істеу сызбалары, мұнда құрылыс бөліктерінің өлшемдері, пішіндері және орналасулары сипатталады.

Жалпы бұл жұмыстың бағыты – өндірістегі жоспарланған жұмыстардың жүргізілу барысында, геодезистің басты міндеті- зерттелетін жұмыс ауданындағы геодезиялық ізденіс жұмыстарын атқару, геодезиялық өлшеулерді жүргізу, геологиялық жұмыстар процесінде және инженерлік міндеттерді шешуде олармен жұмыс істеу тәсілдерін пайдалану, топографиялық түсірістер әдістерін қолдану шараларымен қамту және берілген жоба бойынша ауданды құрылыстың әртүлі кешені, яғни, жобаланған ғимараттық, коммуникациялық және тағы да басқа құрылыс түрлеріне дайындау. Бұл дегеніміз, болашақта құрылыс салынатын ауданды 1:500 масштабтағы топографиялық түсіріспен, далалық топографиялық- геодезиялық жұмыстарымен қамтамасыз ету [3].

1.2 Инженерлік – геологиялық ізденістер

Инженерлік-геологиялық ізденістер – жергілікті жердің геологиялық және гидрогеологиялық жағдайын анықтау, яғни жергілікті жердегі грунт пен судың түр-сипаты мен физико-механикалық қасиетін, химиялық құрамын, көп жылдық климат мәліметтерін анықтау мақсатында орындалатын жұмыстар жиынтығы. Кез-келген құрылыс нысанының негізі болып табылады. Геологиялық жағдайды дұрыс анықтау – өте маңызды кезеңдердің бірі.

Инженерлік-геологиялық ізденіс нәтижесі жобалаудың келесі мақсаттарын шешеді:

- Болашақ ғимарат пен имараттың (сооружение) орналасуына геологиялық тұрғыдан ең тиімді орынды анықтау.
- Инженерлік-геологиялық шартты анықтау нәтижесінде мүмкіндігінше ең рационалды фундаментін және болашақ құрылыс жұмыстарының технологиялық процессі анықталады.
- Таңдалған территорияны инженерлік тұрғысынан жақсарту үшін керекті іс-шаралардың ұсынысын беру (ол: грунтты ылғалдандыру, күшейту, мелиорация және т.б.).

Инженерлік-геологиялық ізденіс жұмыстарының орындау реті.

1.Ең бірінші кезекте тапсырыс берушіден техникалық тапсырма қажет. Тапсырмада жұмысқа қатысты барлық талаптар мен бастапқы ақпарат (орындалатын жердің мекен-жайы, жұмыс көлемі, жобаланып жатқан объект жайлы ақпарат) көрсетіледі.

2.Далалық жұмыстарға кіріспес бұрын жобаланып жатқан ғимарат немесе имараттың, топопланда жасалған генпланын немесе ситуациялық сұлба негізінде ұңғымалардың орналасу орны мен тереңдігін анықтап алған жөн.

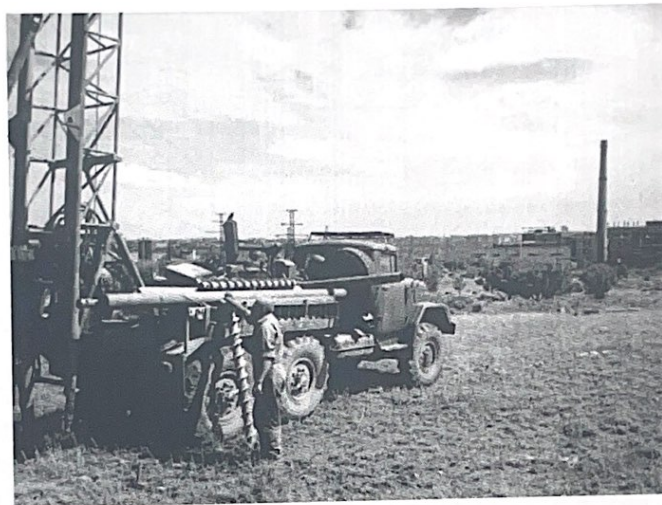
3.Рекогностировка – жергілікті жерді аралап, техниканың жүру маршруттары,

жұмыстың орындалу реті аныкталады.

4.Негізгі далалық жұмыстар. Бұл кезеңде негізгі геологиялық сипаттамалар, бұрғылау жұмыстары, тәжірибелік жұмыстар орындалады. Грунттың түріне және көзделген мақсатқа байланысты бұрғылау жұмыстары колонкалық, соккылық-арқандық, шнектік, механикалық, вибрационды, шайылмалы бұрғылау түрлері болады. (1-сурет)

5.Жиналған грунттар мен судың үлгілері зертханада зерттеледі.

6.Далалық және камералды зерттеуден алынған мағлұматтарды өзара салыстырып, талдау жасап, графикалық және кестелік сызбаларда көрсетеді. Техникалық есепте барлық мәліметтер сараланып, қорытынды жазылып, жобалаушыларға болашақ қабылданатын шешімдерге сілтеме жасалады.



1 Сурет – Далалық инженерлік-геологиялық ізденіс жұмыстары

1.3 Далалық жұмыстар

Өндірістегі жұмыстың мақсаты: топографиялық-геодезиялық жұмыстар жүргізу арқылы берілген жұмыс жобасы бойынша аймақты 1:500 масштабтағы топографиялық планмен қамтамасыз ету.

Жалпы геодезиялық жұмыстар далалық және ғылыми өңдеу жұмыстары болып екіге бөлінеді. Далалық жұмыстардың ең басты мазмұны өлшеу процесі болып табылады, ал ғылыми өңдеу жұмыстары есептеу және графикалық процестерден тұрады.

Өлшеу процесіне пландар мен карталар жасау үшін немесе арнайы мақсаттар, мысалы, трассалар жүргізу, барлау траншеялары мен құрылыстарын бөлу үшін жүргізілетін жер бетіндегі өлшеулер жатады.

Есептеу процесі өлшеулердің сандық нәтижелерін жүйеге келтіру мен өңдеуден және оларды пайдалануға неғұрлым жарамды түрге келтіруден тұрады. Есептеуді жеңілдету, керекті нәтижелерді тез табу және есептеу

жұмыстарының дұрыстығын дер кезінде тексеріп отыру үшін барлық есептеулер белгілі бір схемалар бойыша жүргізіледі, ал бұл схемалар есептеулердің әрбір түріне арнайы талдап жасалады.

Графикалық процес өлшеу және есептеу нәтижелерін белгіленген шартты белгілерді сақтай отырып, мәліметтерді сызба түріне келтіруден тұрады. Геодезияда сызбалар топографиялық жұмыстардың түпкі өнімі болып табылады. Одан арғы есептеу мен жобалау солардың негізінде жүргізіледі. Сондықтан сызба тексерілген әрі дәл мәліметтер нәтижесінде жасалуы керек және графикалық жағынан салынуының сапасы жоғары болуы тиіс.

Далалық жұмыстардың құрамына мынадай жұмыстар кіреді:

1. Жергілікті жерді рекогносцировкалау және пункттерді бекіту;
2. Түсірістің пландық негіздеуін жасаған кезде бұрыштарды және сызықтарды өлшеу;
3. Жергілікті жердің контурын түсіру;
4. Түсіріс негіздеуінің пункттерін мемлекеттік немесе жергілікті жүйе пункттеріне байланыстыру.

Құрылысты салу дайындық жұмыстары кезінде сол маңда геодезиялық түсіріс негіздерін құрады, территорияны инженерлік жұмыстарға дайындайды және құрылыстың бас және негізгі осьтерін жер бетіне түсіреді.

Жұмысты жобалауды жалғастыру үшін дала жұмыстары жүргізілді. Жұмыс барысында топографиялық-геодезиялық жұмыстардың толық кешені жасалды:

- Уақытша грунттық репперлердің орнатылуы;
- Репперлердің қалалық полигонометриялық желілеріне пландық-биіктіктік түрде байланыстырылуы;
- Аймақтың тахеометрлік түсірісі, жалпы ауданы-486 га;
- 1:500 масштабтағы планның құрылуы.

Жұмыс ауданындағы жүргізілетін басты инженерлік коммуникациясының жолдары берілген, яғни магистральдық сызықтан туберкулездік ауруханаға дейінгі аралықта 219 мм-лік диаметрде су құбырлары, 89 мм-лік диаметрде газ құбырлары өтеді.

Жасалатын жұмыс ауданының координаттық жүйесі – Қалалық. Яғни, жалпы жүйелердің орналасулары олардың координаталары арқылы анықталады. Берілген нүктенің координаттары дегеніміз – нүктенің орналасу жағдайының бастапқы берілген сызығынан немесе қабылданған координаттар жүйесінің жазықтығынан салыстыра қарағандағы орны.

Уақытша реперлердің координаттары 0.2 см-ден аспайтын қателіктер арқылы анықталды. Түсірістік нүктелердің биіктік теңдіктері мен есептелінуі Armgeo Uniset бағдарламасының көмегімен, яғни ол 14 мм-ден аспайтын қателіктер арқылы жасалынды.

Жобалық бөлімдерді жер бетіне нақтылы түсірулер, геодезиялық жұмыстарды бастамастан бұрын жобалық берілімдерді алдын-ала дайындау жұмыстары атқарылады. Бұл дайындықтар кезінде жобалық шамаларды, есептеулермен немесе план бетінен өлшеп анықталатын шамаларды және де

жетіспейтін шамалар мен өлшемдерді қолдануға ыңғайлы етіп дайындап аламыз.

Керек шамаларды, өлшемдерді дайындау, аткарылатын геодезиялық жұмыстардың әдістерін жобалық бөлімдерге және қабылданған координаталар жүйесіне, сонымен бірге қадағалау жұмыстарына сай таңдаудан басталды. Дайындық жұмыстары кезінде жергілікті жердің жай-жапсарын кескіндеудің қажетті дәлдігіне сүйеніп, түсірістің масштабын таңдап, қолдағы бар картографиялық материалдарды мұқият қайта қарап зерттейміз. Егер түсіріс жүргізілетін ауданда геодезиялық тірек жүйесінің пункттері болса, онда олардың орналасқан жерінің схемасын жасап, каталогтан координаталарын жазып аламыз.

Рекогносцировка кезінде геодезиялық тірек жүйесінің пункттері ізделініп табылады және жүргізілетін теодолиттік жүрістердің неғұрлым қолайлы орындары белгіленеді. Рекогносцировканың нәтижесін ірі масштабтағы немесе жұмыс барысында жасалған схемаға түсіреміз.

Түсіріс кезінде ыңғайлы болуы және бұзылудан сақтау үшін осьтерді сыртқа шығарып, желі ретінде бекітеді. Желіні бағанаға тақтайша қағып, жер бетінен биіктігі 400-600 мм. орнатады. Бұл желіні кейде металдан да жасайды. Ағаш желіге осьті шегемен, ал металл желі жылжымалы сызықша тесігі бар камыт ретінде жасап бекітеді [4].

Желіден басқа осьтерді тұрақты және уақытша белгілермен бекітеді. Уақытша белгі ретінде ағаш, темір қазықшалар және құбырлар пайдаланады. Реперлерді бекіту және оған қойылатын (көпке шыдамдылығы, пайдалануға ыңғайлылығы, тағы сол сияқты) талаптары осьтерді бекіту белгілеріндегі сияқты.

Құрылыс реперлерінің биіктік шамасын мемлекеттік немесе қалалық нивелирлік торлар қосындыларымен байланыстырып анықтайды.

Негізгі қадалау жұмыстары деп көбінесе бас және негізгі осьтерді жер бетіне қадалауды айтады, себебі осы жұмыстар ғимараттар мен құрылымдардың жер бетінде орналасу жағдайын анықтайды. Сонымен бірге бұл түсінікке аралық осьтердің бас және негізгі осьтермен қиылысу нүктелерін қадалау кіреді

1.3.1 Топографиялық түсіріс барысында пайдаланылған аспаптар

Электронды тахеометрлер жайлы мәлімет. Қазіргі кездегі дәлдігі мен өнімділігі жоғары геодезиялық өлшеу аспаптарының біріне электронды тахеометрлер жатады. Олар арқылы барлық өлшеулерді автоматтандырылған режимде орындауға мүмкіндігі туды. Бұндай өлшеу аспаптары бұл жағдайда өлшеу нәтижелерін тіркеу және сақтау, әрі қарай ЭЕМ арқылы өңдеуге мүмкіндігін беретін оларда орналастырылған есептеу және ақпараттарды сақтау құралдарымен жабдықталған [5].

Дыбыс арқылы топографо - геодезиялық ақпараттарды далалық жағдайда өңдеу еңбекті жақсартады және есеп алушының қателіктерін азайтады.

Топографиялық түсіріс және басқа инженерлік- геодезиялық жұмыс түрлерін жүргізуде далалық өлшеулерді автоматтандыру үшін жоғары дәлдікті электрондық тахеометрлер жасалып шығарылған. Электрондық тахеометр конструкциясы кодты теодолиттің негізінде жасалған. Ол бұрыш өлшеу бөлігінен, сәулелі арақашықтық өлшеуіштен және біріктіріп орналастырылған ЭЕМ-нен тұрады. Бұрыш өлшеуіш бөлігімен горизонталь және вертикаль бұрыштар өлшенеді, сәулелі арақашықтық өлшеуіш арқылы ұзындық анықталады, ал ЭЕМ әртүрлі геодезиялық есептерді шығаруды, аспаптың жұмысын басқаруды, өлшеу нәтижелерін бақылауды және оларды сақтауды қамтамасыз етеді.

Тахеометр - бұл арақашықтық, сонымен қатар көлденең және тік бұрыштарды өлшеуге арналған геодезиялық аспап. Кейде тахеометр құрылыс деңгейі мен оптикалық нивелир функцияларын қолданады: бұл аспап конструкция еңістігінің деңгейін және жазықтықтағы бір нүктенің басқа нүктелер арасындағы өсімшені(превышение) анықтау мүмкіндігін береді. Бұл прибор клавиатура көмегімен жұмыс істеп, сұйық кристаллды экранда мәліметтер енгізіліп отырады. Электронды тахеометр ауданды өлшеу мен координаттарды есептеуде бірден бір интеллектуалдық геодезиялық прибор болып есептеледі. Тахеометрді қолдану тек өлшенетін нүктелердің координатын анықтау мен бұрыштық өлшеулерді жүргізу ғана емес, және алынған түсірістерді ішкі жадында сақтау мүмкіндігін береді. Электронды тахеометрде фиксирленген және жадында сақталған мәліметтерді өңдеу жұмыстарын жүргізу үшін компьютерге көшіруге болады. Қазіргі заманғы тахеометрлер арақашықтық өте алыс және биік жерлерде максималды өлшеу нақтылығы қажет сфералар қолданылады. Мысалға, электр токтарының есептеулерін жүргізуде қолданады. Бұл өлшеулер отражательсіз дальномер көмегімен, жай өлшеулерге қол жеткіліксіз объект өлшеулерін жүргізуде қолайлы. Бұндай объектілерге электр токтары ғана емес, ғимараттар мен көпірлер кіреді. Тахеометрлер жарық жеткіліксіз жерлерде объектке туралағанда көру трубасына қарамай жасауға ыңғайлы. Бұл приборлар өздерінің мөлшерлерінің кішкентайлығымен және энергияны аз жеумен ерекшеленеді: бір аккумулятордың зарядкасы үздіксіз 8 сағат жұмыс істей алады. Сонғы 10 жылда, электронды тахеометрлер құрылысты геодезиялық қамтамасыздандыру, жерге орнату жұмыстарын және топогеодезиялық жұмысты жүргізуде алдыңғы қатарлы құрал болып табылады. Қазіргі кезде тахеометрлердің кеңінен қолданылуына байланысты оптикалық теодолиттердің қолданылуы қысқаруда. Электронды тахеометрлер тек қана жаңа геодезиялық аспап емес, бұл далалық өлшеу технологиясымен алынған нәтижені камералдық өлшеуге көп ықпал жасап отырған құрал. Бұл әмбебап, сенімді құралдарда құрылымды құру мен аяқтауда, дәл, сенімді өлшеуді қажет ететін әр түрлі жұмыс түрлеріне қолданылуда нақты тарихы бар.

Әлемдегі сериялы электронды тахеометрдің көптеп қолданылуы 20 ғасырдың 80 жылдарының ортасына келеді. Жаңа аспаптардың сөзсіз жұмыстарының арқасында тахеометрлерді мамандар тез арада бағалап, геодезиялық өндірісте тез қолдана бастады. Қазіргі кезде тахеометрлер бірден бір көп қолданылатын аспаптар. Электронды тахеометрде электронды теодолит және лазерлік қашықтық өлшеуіш жинақталған, өлшеу нәтижелерін сақтау жады бар, басқару және тексеру жүйесімен көп санды геодезиялық есепті шешуге арналған программалық жабдықпен камтылған.

Бұрыштық өлшеулерді автоматты фиксирлеуге арналған компактный құрылым және алынған нәтижелерді цифрлі түрде көру автоматтандыру облысында топо геодезиялық прогрестің үлкен жетістігі: отсчет алуда микроскоп қолдану қажеттілігі азайды, белгілі уақыт тиімділігі пайда болды және есеп алу кезіндегі бақылау қателігі толығымен ашылып тасталғандықтан өлшеу нәтижелерінде кездейсоқ қателіктердің әсерін азайту мүмкіндігі туды.

Тахеометрдің алғашқы моделдері – сенімді нәтижелер көрсеткендеріне әр кез қосқан сайын көлденең және тік айналымдардың индексациясын жүргізу талап етілетін есеп алу жүйесінен тұрады. Технологияның әрі қарай дамуына байланысты жинақтырақ конструкциясы бар және өлшеуге приборды қосқан кезден бастап кірісе алатын есептеудің абсолютті жүйесін құру мүмкіндігі болды. Қазіргі тахеометр моделдері симметриялы орналасқан 2 датчиктері бар абсолютті есептеу жүйесімен жабдықталған. Бұл әрекет жүйелік қателіктердің әсерін жояды және конструкцияны эксплуатацияға және сервистік қызметке ыңғайлы етеді [6].

Электронды тахеометрлер шыққан кезде лазерлі қашықтық өлшеуіштер бұл кезде жақсы танымал және өзінше өзінше геодезиялық прибор ретінде кең қолданылды. Дальномерлерде жеткілікті көп өлшемі мен салмағы, күрделі және үлкен отражатель жүйесі болды. Қазіргі электрондық тахеометрлерді құру жолына аяқ басу – компактті қашықтықтан өлшеу жүйесінің проблемасын шешу және бір уақытта оптикалық каналдың дальномердің және теодолиттің көру трубасының бірігуі. Орындаушыға негізгі техникалық мінездеме тахеометрдің дальномерлі бөлігін сынағанда, өлшеудің ұзақтығы мен дәлдігі болып табылады. Егер сұрақ қашықтықта (5-7км дейін) болса жеткілікті тез шешілген, қазіргі кездегі өлшеу жетістігі $(\pm(2+2ppmXD))$ мм дейін) мүмкін болғанына көп болған жоқ. Ол дальномер конструкциясының жетістіктері мен жарықтық сигнал өңдеудің жаңа алгоритмдерін қолдануды талап етті.

20-ғасырдың 90-жылдарының 2-ші жартысында тахеометрдің дальномерлері отражательсіз моделдері шыға бастады. Аспаптар затқа дейінгі ара қашықтықты жергілікті жерде призмалық отражатель көмегімен өлшеу мүмкіндігін береді. Бір компаниялар отражательсіз ара қашықтықты 500 м-ге дейін $\pm(3\pm 2ppmXD)$ мм дәлдікпен өлшейтін приборлар шығатыны туралы мәліметтер жариялаған, басқалары 1200 м-ге дейінгі, бірақ $\pm(10+10ppmXD)$ мм дәлдікпен. Сондай-ақ, отражательсіз өлшеуде лазерлі сәуленің қию диаметрі негізгі мінездеме екенін есепке алу керек. Сәуле жіңішке болған сайын жақсы болады. Жіңішке сәуле өлшеу қателігінің мүмкіндігін азайтады және

орындаушыға керекті мақсаттан ауытқығанын, ал зат кедергісі еместігіне сенімді болуы керек.

Қорытынды шығара отырып, қазіргі тахеометрлер дальномері үлкен қашықтықты мм-лік ділдікпен үш режимде: призм, арнайы жарық шығару пленкасы, отражательсіз өлшеу мүмкіндігін береді деуге болады.

Өлшеу нәтижелерін сақтау жады. Электронды тахеометрлердің алғашқы моделдерінде өлшеу нәтижелерін сақтау қаралмаған. Жақсы жағдайда сыртқы жадқа қосылатын порт болған. Программалық жабдықтардың жетілуі геодезиялық өлшеуді өңдеуге дәннийды далада электронды түрде сақтау проблемасын қарастырады. 20-ғасырдың 90-жылдарының ортасына қарай тахеометрдің өзінде орналасқан жады, оның стандарты болып саналды. Автоматты және жартылай автоматты мәліметті сақтау далалық жұмыстың уақытын қысқартты және толтырушының жазған кездегі қателіктерін жойды. Аспаптардың дамуы жадты толықтырумен тоқтамады, ыңғайлы жұмыс процесін қамтамасыз ету керек болды. Енгізу жүйесінде өлшеулерге түсініктер мен анықтамалар беруге өңдеу, бұлсыз сақтаулы мәліметтерді тану мүмкін болмады. Қазіргі приборларда өлшеулер сияқты стандартты жадысы бар. Кей модельдерді ауыстырып отырылатын карта жады қолданылады. Сөзсіз, қазіргі заманғы тахеометр құрылысында сыртқы жабдық(устройство) қосатын порт қалды, бірақ сыртқы код қолданылмайды. Порт компьютермен екі жақты байланыс үшін қажет.

Электронды тахеометрлер классификациясы. Әрбір фирма тахеометр модельдерін әртүрлі формировка жасайды. Бұл проблеманы шешуге әр түрлі жолдар бар, бірақ көбірек таралғаны болып, приборлардың шартты 3 топқа бөлеміз: рутинді, инженерлік, моторлық, жұмыс қалпындағы болып табылады. Бірінші группа көбірек, приборлар үшін енгізілген программаның минумы және кеңейтілген клавиатура керек. Екінші группа приборларының конструкциясы күрделі, олардың электрондық бөлігі толық компьютер процессоры негізінде құрылған. Мұндай тахеометрлерде кеңейтілген программалық жабдық бар, негізі программаларды құру және пайдалану мүмкіндігін береді. Үшінші группаның аты айтып тұр. Бұл группа конструкциясы горизонтальды және вертикальды кругтардағы дәл электродвигательдердің қолданылуын қарастырады. Моторланған прибор тахеометрі жұмысқа дейін модернизирленген болуы мүмкін, яғни басқару операторымен қашықтықта және арнайы компьютер программасы көмегімен адам қатысынсыз жүргізіледі. Мұндай тахеометр классификациясы жеткілікті болуы шартты: әр группаға әртүрлі бұрыштық және қашықтық дәлдігі кіруі мүмкін. Инженерлік тахеометр группасына, рутинді группасына қатысты қарағанда нашар дәлдік мінездемесі бар приборлар кіруі мүмкін. Берілген бөлімдерді функционалдық мүмкіндіктері бойынша қарауы керек.

Арнайы тахеометрлер. Бұл қаралған приборлар үйреншікті аумақта қолдануға арналған: топо түсіріске, жерге орнату жұмыстарына, құрылысты геодезиялық қамтамасыз етуге. Бірақ арнайы тахеометрлер бар. Мұндай аспап құрамына бағдарлама-ақпараттық кешен , нақты есептерді шешуге арналған

жоғарғы дәлдікті талап ететіндер кіреді. Бұл аспап бұрыштық дәлдігі 0,5-1,0 сек аралығында, сызықтық дәлдігі 1 мм-ге дейін барады. Геодезиялық жабдықты шығаратын кез-келген компания электронды тахеометрлердің өңделуімен өндірісіне аса көңіл бөледі. Қазіргі кезде әлемдегі аспаптардың өңделуімен өндірісінде көшбастайтын 4 аспап бар: Sokkia(Япония), Topcon(Япония), Trimble Navigation(АҚШ), Leica Geosystems(Швейцария). Әрине электронды тахео-метрлердің кеңейтілген функциялық мүмкіндігі және келесі конструкциясының дамуы осы фирмаларға байланысты болады [7].

Тексеру және басқару жүйесі. Аспаптың басқару жұмысы және тексеру жүйесінің негізгі элементері болып сұйықкристаллды экран және клавиатура табылады. Аспаптың 1ші моделдерінде кішкентай аз мағлұматты экраны бар, бірдей уақытта өлшенген бұрыш мәндерін енгізуге және қашықтықты енгізуге болмайды. Есептеу бірінен кейін бірі жүріп отырады: 1-ші көлденең бұрыш, кейін тікбұрыш содан соң арақашықтық шығатын болады. Электронды тахеометрлердің кең мүмкіндігі басқару жүйесінің жетістіктерін талап етеді. Нәтижесінде көпқатарлы экрандар және көп функциялы клавиатуралар қолданыла бастады. Функция мәндері экранның астыңғы катарында, клавиатуралардың үстінде, экранға менюдің қандай пункт терілгеніне байланысты клавиатура мәндері өзгеріп отырады. 1 клавиатура - аспаптың әртүрлі функцияларын атқарады: жөндеу(настройка) кемінде біреулері, өлшеу кезінде басқаларын енгізу кезінде басқасы.

Эксплуатация процесінде қолайсыз жағдайлар болған: менюдің керек пунктін іздеуде манипуляция жалғасын жүргізу қажет болды. Сондықтан приборлар қосымша көп қажет ететін функцияларға клавиатурамен жабдықтала бастады.

Бірақ бұл технология да алғашқы ақпарат енгізу, есептеудің түсіндірмесі мен коды ыңғайлы бола алмайды.

Сондықтан арнайы кеңейтілген клавиатуралар приборда орнатылған немесе қашықтан басқару сымсыз клавиатурасы, көздегеннен кейін аспапқа тимеу тиіс. Қазіргі аспап модельдерінің экраны біраз мағлұматты болды. Оларға өлшеу нәтижелерінен басқа үнемі аспап жөндеу негізі мінездемесі шығады: қашықтан өлшеу режимінің түрі, призманы түзеу, батарея зарядының деңгейі және т.б.

Электронды ТС 407 тахеометрі. Ақтоған ауылындығы топо-графиялық түсіріс кезінде, біздің пайдаланған аспабымыз TPS 400 «ыңғайлы, не бәрі төрт батырманың көмегімен барлық жұмыстарды атқаруға болады. Ал дисплейі үлкен бола тұрып, өзінің жарықтандырғыш және қыздырғыш функциясымен ерекшеленеді.

ТС 407-ні пунктке орнатар кезде, электронды деңгей мен лазерлі центрир көмектеседі. Сонымен қатар, бұл аспаптың бір қасиеті, ауа райының қолайсыз кездерінде де, яғни қар, жаңбыр, жел, т.б. кездерде максимальды дәлдік береді.



2 Сурет - Электронды ТС 407 тахеометрі

Техникалық мінездемесі:

Өлшеудің ОКҚ – сі көп болмау керек:

Горизонталды бұрыштан..... 5"(1,5 мгон)

Вертикальды бұрыштан..... 7"(2,2 мгон)

Қиғаш арақашықтық..(5+3-К)"⁶ –Д) мм

Өлшеу диапазоны:

Горизонталь бұрыштан..... 0-ден 360° дейін. (0-ден 400 гон -ға дейін)

Вертикальды б..... +45-тен –45°-қа дейін. (+50-ден –50 гон-ға дейін)

Зениттік арақашықтықтан..... 45-тен 135°-қа дейін. (+50-ден 150 гон-ға дейін)

Жоғарғы шек 1 призмамен..... 1000*

Жоғарғы шек 6 призмамен..... 2000*

Тахеометр тұтынатын орташа қуат, Вт:

Түссіз..... 3,0;

Түспен..... 3,5;

Көру дүрбісі

Ұлғайту 30^x

Бұрыштық аймақ..... 1°30'

Визирлеу диапазоны, м..... 1,5-нан ∞-ке дейін.

Көрініс тура

Оптикалық центрир

Ұлғайту..... 2,9^x

Бұрыштық аймақ..... 3°

Визирлеу диапазоны, м..... 0,6-дан ∞-ке дейін

Деңгейді бөлу бағасы

Цилиндрлік 30"

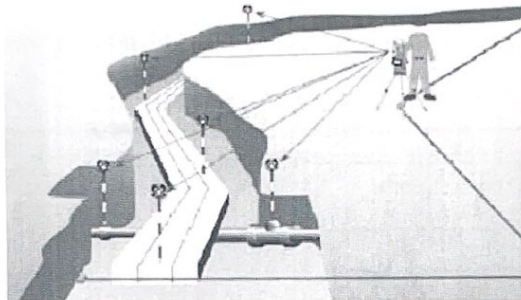
Дөңгелек 10'

Программалық режимдеріне келетін болсақ, келесідей:

Түсіріс (Surveying) – жергілікті жердің және құрылыс объектісінің топографиялық түсірісі: жадыға тұрған нүктені, инструмент ориентирін және кодын жазып отырады.

Түсіріс:

- аспапты бағдарлап, жобаны ашып станция туралы мәлімет енгіземіз;
- өлшеулер мен координаттарын көрсетеді;
- 8 жобада 10,000 өлшеуді сақтайды;
- жеке кодтарды енгізуге немесе оларды тізімнен табуға мүмкіндік береді;



3 Сурет - Тахеометриялық түсірістің сұлбасы

Бөлу жұмыстары (Setting Out) – құрылыс элементтерін жер бетіне көшіру (вынос в натуру строительных элементов): бөлу жұмысының координат элементтері бойынша есептейді, бөлу жұмыс элементтерін жер бетіне үш әдіс бойынша көшіреді (бөлу жұмысының полярлы әдісі, перпендикулярлар әдісі, тікбұрышты координаталар әдісі).

Бөлу жұмыстары

алынатын нүктелерге бағыттар тілмен көрсетіледі; .

бөлу жұмыстарының 3 әдісіне рұқсат етілген;

полярлық (бұрыштар және ара қашықтық);

ортогональдық (алға/артқа - солға/оңға);

декарттық координаттар бойынша;

қостайтындары: ішкі жадтан нүктелер тандау;

координатты қолмен енгізу.

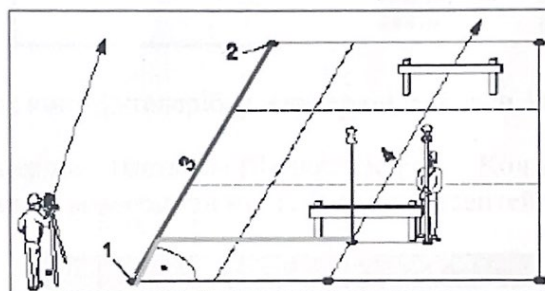
азимутты және ара қашықтықты қолмен енгізу;

Обратная засечка (Free Station) – Жаңа тұрған станция нүктесін, координаталары белгілі пункттерге қарау арқылы анықталады. Бұл режимде келесі өлшеулер жүргізуге болады: горизонталь және вертикаль бұрыштар, анықталған нүктелердің барлық бұрыштары мен ұзындықтары.

Базалық сызық (Reference Line) – Салынатын объектінің осьтерін, осьтік жер учаскелерінің дол сызығын жер бетіне шығарады және орналасу ретін қадағалайды.

STAKE OUT 1/3	
Search:	*
PtID :	145
Type :	Fixpt
hr :	1.500 m
ΔH_z :	$\rightarrow$ +3.3068 g
Δ :	$\uparrow$ 3.858 m
Δ :	$\uparrow$ 1.269 m
VIEW EDM ALL $\downarrow$	

4 Сурет - Электронды TC 407 тахеометріндегі бөлу функциясы



5 Сурет - Базалық сызықты шығару үлгісі

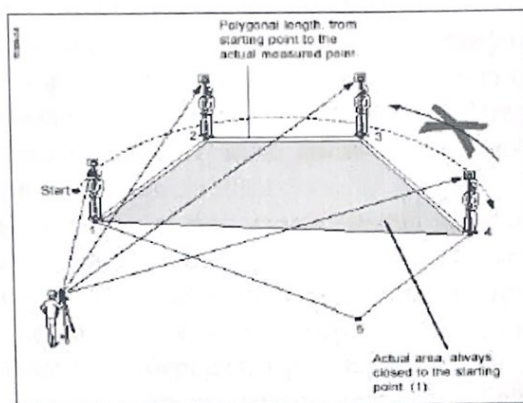
- қатысты бөлу жұмыстарының әдісін қолдайды.
- базалық сызық өлшенген немесе жадтан алынған нүктелер бойынша анықталады.
- базалық сызықты қозғауға және айналдыруға мүмкіндік береді.
- line & Offset интерактивті өлшеулер мен жадтан алынған нүктелерді қолдайды.
- стрелкалар алынатын нүктеге қарайтын бағытты көрсетеді.
- периметр мен ауданды есептейді.

Жанама анықтаулар (Tie Distance) – on-line режимде еніс қашықтықты, горизонталь бұрышты, нүктелер арасындағы бұрыш қиыспаушылығын жадыдан таңдай отырып немесе батырмалар көмегімен еңгізе отырып өлшеуге болады. Есептеу полигональды және радиальды әдіспен жүргізу арқылы шешіледі.

Ауданды есептеу (Area computation) – полигонның ауданын, сынған сызықтардың ұзындығын жадыдан таңдай отырып немесе батырмалар көмегімен еңгізе отырып өлшеуге болады.

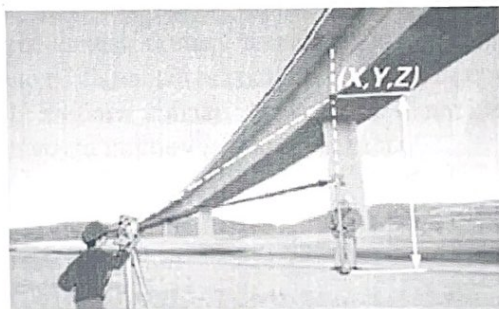
Нүктелер өлшенген немесе жадыдан алынған болуы мүмкін.

Эксплуатация процесінде қолайсыз жағдайлар болған: менюдің керек пунктің іздеуде манипуляция жалғасын жүргізу қажет болды. Сондықтан приборлар қосымша көп қажет ететін функцияларға клавиатурамен жабдықтала бастады.



6 Сурет - Шексіз көп нүктелері бар жерлердің ауданын TC 407-де есептеу

Қол жетпейтін жердің отметкасы (Remote Height) – Қол жетпейтін жердің отметкасын оның астында анықталған нүкте бойынша есептейді.



7 Сурет - Қол жетпейтін жерлердің биіктігін анықтау үлгісі

Бақыланатын нүктелердің шексіз көптігі:

- қатынастық және абсолюттік нүктелердің есптелуі.
- отражательдің белгісіз биіктігін есептеу мүмкіндігі.
- нәтижелерді сақтау.
- сызықтарды анықтау және одан ауытқу.

Топографиялық түсіріс барысында пайдаланылған аспаптармен қосымша құралдар: әртүрлі отражательдер, бинокльдер және рациялар болды.