

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Қуандықұлы Райымбек

«Ұзынағаш кентіндегі Западная подстанциясын қайта құру кезіндегі
атқарылған геодезиялық жұмыстар»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Қуандықұлы Райымбек

Тақырыбы: Ұзынағаш кентіндегі Западная подстанциясын қайта құру
кезіндегі атқарылған геодезиялық жұмыстар

Дипломдық жобаға

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 жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Ұзынағаш кентіндегі Западная подстанциясын қайта құру кезіндегі
атқарылған геодезиялық жұмыстар

Орындаған: Қуандықұлы Р.

(аты, жөні тегі)

Жетекші доктор PhD

(ғылыми дәрежесі, атағы)



Қожаев Ж.Т.

(аты, жөні, тегі)

«_27_» __05__ 2021ж.

Алматы 2021


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Геология, мұнай және тау-кен ісі институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы
5В071100- Геодезия және картография

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
Доктор PhD


Э.О.Орынбасарова
« 01 » _____ 06 _____ 2021 ж.

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Қуандықұлы Райымбек

Тақырыбы: «Ұзынағаш кентіндегі Западная подстанциясын қайта құру кезіндегі атқарылған геодезиялық жұмыстар»

Университет Ректорының №1113-б «08» қазан 2021 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: « 27 » _____ 05 _____ 2021жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: практика уақытында алған тәжірибе және дәріс мәліметтері

Есеп–түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: Жалпы бұл жұмыстың бағыты – Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясын қайта құру кезіндегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар негізделген.




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

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. «Инструкция обработчика топографических материалов, используемых при ведении работ по сейсморазведке 2Д и 3Д», - Алматы, НПФ «Данк», 2007. 2.«Справочник по Картографии», - М.: Недра, 1988 3.Ассур В.Л., Муравин М.М. Руководство по летней геодезической и топо-графической практике: Учебн. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1983. 4.Бойко А.В. Методы и средства автоматизации топографических съемок, М.: Недра, 1980. 5.Минаев Г.А., Чучалин Ю.П., Шатько Н.И. Охрана труда на топографо- геодезических работах. – М.: Недра, 1973. 6.Казахско-русский, русско-казахский терминологический словарь: Геоло-гия, геодезия и география / под общей редакцией д.пед.н., профессора А.К.Кусаинова, - Алматы: Республиканское государственное издательство «Рауан», 2000. – с.352.


Дипломдық жобаны (жұмысты) даярлау КЕСТЕСІ


Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геодезиялық бөлім	19.04.2021	Ескерту жоқ
Арнайы бөлім	17.05.2021	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	Қожаев Ж.Т. доктор PhD	20.02.2021	
Арнайы бөлім	Қожаев Ж.Т. доктор PhD	21.04.2021	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж. т.ғ.м., ассистент	22.05.2021	

Тапсырма берілген мерзімі 16.01.2021 ж

Кафедра меңгерушісі  Орынбасарова Э.О.
(аты, жөні тегі, қолы)

Ғылыми жетекшісі  Қожаев Ж.Т.
(аты, жөні, тегі)

Тапсырманы орындаған студент  Қуандықұлы Р.
(аты, жөні, тегі, қолы)

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс инженерлік-геодезиялық жұмыстарды орындау әдістеріне арналған.

Дипломдық жұмыс кіріспе, 3 бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде, Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясымен толық танысу және ондағы жұмыс істеу барысындағы техникалық қауіпсіздік ережелерімен танысу қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясына түсірілген топографиялық түсіріс барысы және олардың орындалу әдістері қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың үшінші бөлімінде «Западная» подстанциясында 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 предусмотрено полное ознакомление с подстанцией «Западная» п. Узынагаш и ознакомление с правилами техники безопасности при работе в ней.

Во второй части дипломной работы рассмотрен ход топографической съемки, проведенной на подстанции «Западная» в п. Узынагаш и методы их выполнения.

В третьей части дипломной работы .Предусмотрена камеральная обработка полевых топографических снимков, выполненных на подстанции "Западная".

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.

The first part of the thesis provides for a full introduction to the substation "Zapadnaya" in the village of Uzynagash and familiarization with the safety rules when working in it.

In the second part of the thesis, the course of the topographic survey carried out at the Zapadnaya substation in the village of Uzynagash and the methods of their implementation are considered.

In the third part of the thesis .Cameral processing of field topographic images made at the Zapadnaya substation is provided.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	10
1	Геодезия	11
1.1	Инженерлік-геодезиялық ізденістер	11
1.2	Далалық жұмыстар	14
1.3	Электрондық тахеометрлер	16
1.3.1	TS базалық жүйесіндегі TCR тахеометрі	17
1.4	Тахеометрлік түсіріс әдісі	19
1.5	Теодолиттік жүріс әдісі	22
1.5.1	Геодезиялық тура есеп	23
1.6	Нивелирлік жүріс	25
1.6.1	Leica sprinter электрондық нивелирі	26
1.6.2	Техникалық нивелирлеу әдісі	30
1.7	Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясының топографиялық түсірісі	32
1.7.1	Физико географиялық жағдайы	32
1.7.2	Жұмыстың мақсаты	34
1.7.3	GPS аспабының құрылысы, жұмыс істеу принципі мен қолданылуы	36
	ҚОРЫТЫНДЫ	
	ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	

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 – Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясын қайта құру кезіндегі 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 топорафиялық 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.[13]

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 қамтамасыз 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 таңдап алынады.

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 қосындыларының тәсілі, координаталар журналы;

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

Жалпы бұл жұмыстың бағыты – Алматы қаласындағы Первомайка ықшам ауданының салыну мақсатына 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 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.

1.2 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 бойынша 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 жасалынуы 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.

Дайындалған арнайы шарт негізінде Алматы қаласындағы Первомайка ықшам ауданындағы тұрғын массиві территориясының горизонтальді-вертикальді түсірістері алынды, масштабы- 1:500, бедер қимасы-0.5 м, жалпы ауданы-486 га.

Дайындық жұмыстары 10.02.-12.03.2014 ж. аралығында жүргізілді.

Жұмыс жоспарындағы далалық жұмыстар 12.03.- 23.09.2014ж. аралығында орындалды.

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 реперлердің орнатылуы;
- Реперлердің қалалық полигометриялық 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, 89мм-лік диаметрде газ құбырлары өтеді.

Жасалатын жұмыс ауданының координаттық жүйесі – Қалалық. Яғни, жалпы жүйелердің орналасулары олардың координаттары 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, атқарылатын 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.[14]

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 Электрондық тахеометрлер

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

Дыбыс арқылы топографиялық - 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.

1.3.1 TS 06 базалық жүйесіндегі TCR тахеометрі

TS 06 базалық жүйесіндегі TCR тахеометрін модификациялау өлшеулерді және шағылыстырғышты пайдаланбай нүктелердің координаттарын анықтауға мүмкіндік береді. Өлшеу жұмыстары тез және дәл орындалады.

Бұл тахеометрлер өлшеу объектілері қиын берілетін жерлерді өлшеуге ыңғайлы: мысалы, ғимараттың бұрыштары, т.б. Қызыл лазерлі шағылыспайтын дальномер сіздердің қиын жұмыстарыңызды қауіпсіз және жеңіл етеді. Қызыл лазер арқылы өлшемі 1–2 см болатын затқа дейінгі арақашықтықты өлшеуге болады. Беткейінің түріне және құрылымына байланысты 80 м-ге дейінгі арақашықтық бірнеше секунд ішінде $3 \text{ мм} + 2 \text{ мм} \times 10^{16} \text{ Д}$ дәлдікті тахеометрмен өлшенеді

Бұл тахеометрдің прогрессивтік технологиясы, геодезиялық жұмыстарды жеңілдетіп, азаматтық құрылыс, инженерлік ізденіс, тау-кен геологиялық барлау жұмыстарында қолданылып келеді. Тахеометрдің функциональды мүмкіндігі оны тез игеріп кетуге жағдай жасайды.



1-сурет. TS 06 Электрондық тахеометрі

Қос бейнелі тахеометр геодезиялық негіз тұрақтарын құру мен тахеометриялық түсірістерде қолданылады. Бұл тахеометр жазық және көлбеу қашықтықтарды автоматты түрде анықтайтын, қос бейнелі редукциялық арақашықтық өлшегішпен жабдықталған. Қашықтық өлшегіш жүйесінің негізгі элементі- тік қорапта орналасқан екі сыналы оптикалық компенсатор болып саналады. Қашықтық өлшегіш жүйесінің тетігін “S” жағдайына қойса, ара қашықтықты, ал сол тетікті “Н” жағдайында өсімшені анықтайды. Қашықтықты редукциялау кезінде (жазық арақашықтықты табу кезінде) β параллактикалық бұрышының мәні автоматты түрде, көздеу осінің көлбеулігі ν бұрышына байланысты реттеледі.

$$\beta = \beta_0 \cos \nu, \quad (1)$$

мұндағы β_0 – параллактикалық бұрыштың жазық жазықтықтағы ең үлкен шамасы.

Бұрыштық нақтылығының классификациясы 2'', 3'', 4''.

TPS 300 электрондық тахеометрінің бағдарламалық қамтамасыздандыру құрылымы:

- Жылдам және стандарттық кодталған түсіріс;
- Аумақтың есептелінуі;
- Базалық сызық және Базалық Доға;
- Құрылыс;
- Биіктік көрсетілімі;
- COGO;
- Road 2D.

Техникалық деректері: аспап- екі осьтік электрондық жүйесімен қамтылған. Минималдық арақашықтығы- 1.7 м, дөңгелек призма алыстығы- 3500м, ішкі жады- 1000 деректер блогынан тұрады, дисплейі- графикалық, 160 x 280 пиксель, әріптік- цифрлік-8 жол x 31 символдан құралған, пернетақтасы- әріптік- цифрлік, 4 функциональдық пернесі бар. Лазерлік нүктесінің көмегі- анықтылықты тиімді көрсетеді. Қоршаған ортаның аспапқа әсері- жұмыс температурасының диапазоны: -20°-+50°С аралығында, сақтау температурасының диапазоны: -40°- +70°С аралығында болғаны жөн. Ылғалдығы- 95%, салмағы- аккумулятор мен штативті қоса алғанда -5.4 кг. Деректер форматы- қолданбалы формат, яғни GSI, IDEX, ASCII.

1.4 Тахеометрлік түсіріс әдісі

Тахеометрлік түсірісте жергілікті жердің топографиялық планы вертикаль, горизонталь бұрыштары және арақашықтықтарды өлшеу арқылы салынады. “Тахеометрия ” гректің “жылдам өлшеу ” деген сөзінен алынған. Оның жылдам өлшеу деп аталатын себебі, бұл түсірісте өлшенетін шамалардың барлығы нүктеде тұрған рейканы аспаптың дүрбісімен бір рет

нысаналау, яғни бағытын, арақашықтығы және биіктік өсімшесін анықтау арқылы алынады. Яғни, тахеометрлік түсірістің мәні аспаптың нысаналау осінің бір жағдайында горизонталь бұрыш- β , вертикаль бұрыш- ν және оптикалық қашықтық өлшеуішпен арақашықтықты өлшеу арқылы нүктенің кеңістіктегі координаталарын анықтау. Мұнда түсірілетін нүктелердегі (пикеттердің) пландық орны полярлық тәсіл арқылы, ал биіктік өсімшелері – тригонометриялық тәсілімен анықталады.

Тахеометрлік түсірісте жердің топографиялық планы, түсірілетін нүктелердің координатасын есептеп шығаруға мүмкіндік беретін мәліметтерді жинайтын далалық жұмыстар мен өңдеулер, планды сызу жұмыстары нәтижесінде жасалынады.

Тахеометрлік түсіріс тахеометрлер немесе теодолиттермен жүргізіледі.



2-сурет. Тахеометрлік түсіріс

Тахеометрлік түсіріс пункттеріне 1,2,3,4 класстық планның және биіктік торларының пункттері жатады.

Қазіргі кезде өндірісте арақашықтық пен өсімшені бірден өлшеуге болатын арнаулы механикалық және оптикалық құрылғылары бар редуциялық тахеометрлер қолданылып жүр.

Тахеометриялық түсірістің пландық және биіктік негіздерінің бастапқы берілімдері – мемлекеттік геодезиялық торлар, геодезиялық тірек торлары арасында жүргізілген теодолиттік және нивелирлік жүрістер болып есептеледі. Түсіру негіздерін тахеометриялық жүрістермен дамытады. Жер бедерін, ондағы құрылымдарды тахеометриялық жүріс нүктелерінен түсіреді де, олармен қатар түсіріс сұлбасын (жер үстіндегі құрылымдар, жер бедерінің айтулы нүктелері мен сызықтарының тәсілін) қоса салып отырады.

Далалық жұмыс пен оны камералдық өңдеу нәтижесінде түсірілген аймақ планының жер бедері горизонтальдармен салынады.

Түсірістің артықшылығы

Тахеометриялық түсірістің артықшылығы – ол басқа түсірістерге карағанда қысқа мерзім ішінде, далалық жұмыстарды ауа райының келеңсіз уақыттарына карамай атқару. Тахеометриялық түсірістің далалық және өңдеу жұмыстарын біріктірудің арқасында, оның өнімділігі де арта түседі. Ал, тахеометриялық түсірістің кемшілігі – дала жұмыстарынан тыс, түсірілген жердің планын салу, яғни планды салу кезінде, оны түсірілген жермен салыстырып отыру мүмкіндігі жоқ. Сондықтан, жер бедерінің кейбір тұстары кем (қате түсірілген) немесе кейбір нысандары түспей қалуы мүмкін.

Тахеометриялық түсірісті аумағы кішігірім, не тар, жіңішке және басқа түсіріс түрлерін қолдану, экономикалық жағынан тиімсіз немесе техникалық тұрғыдан мүмкіндік жоқ уақыттарда қолданған тиімді.

Тахеометриялық түсіріс кезінде бірінші кезекте, оның түсіру торын салады. Түсіру алаңы төңіріндегі геодезиялық тор негізі, істелмекші жұмыстың сапалылығын қанағаттандыратын, керекті жиілікке дейін дамытылады.

Түсіру жолдарын жиілету – тахеометриялық жүріс барысында атқарылады. Жұмыс істелмекші ауданды шолу, нүктелерді бекіту және байланыстыру, теодолиттік жүрістерді салу кезіндегідей орындалады. Тахеометриялық жүріс нүктелерін, жер бетіндегі құрылымдарды толық түсіруге қолайлы жағдайды қамтамасыз ететіндей етіп бекітеді.

Тахеометриялық жүрістегі бұрыштық қиыспаушылық f_{β} және сызықтық қиыспаушылықтар f_s келесі формулалармен анықталады

$$f_{\beta}=1\sqrt{n}, \quad (2)$$

мұндағы n - жүрістегі тұрақ саны;

$$f_s=P/400\sqrt{N}, \quad (3)$$

мұндағы P - жүріс ұзындығы; N - жүрістегі өлшенген сызықтар саны.

Тахеометриялық жүрістің тік бұрышты координаталары мен нүктелер биіктіктерін анықтағаннан кейін, жер бедерін және құрылымдарды түсіруге кіріседі. Яғни бекет (немесе рейкалық нүктелер) деп аталатын, сол аймақта орналасқан нүктелердің кеңістікте орналасу жағдайларын анықтап, солар арқылы топографиялық планды жасайды.

Теодолиттік түсірістің сұлбасынан тахеометриялық түсірістің сұлбасының айырмашылығы: мұнда план салуға керекті сандық шамалар болмайды, бірақ түсірілген жер бедерінің сипаты туралы ақпараттар көрсетеді. Үшкілмен бекетаралық көлбеулік пен бедер бағытын, ал кейде көз мөлшерімен жердің ойлы, қырлылығын көрсететін негізгі нүктелер қай тұстан өтетіндігін сызып белгілейді.

Тахеометрлік түсірістегі ғылыми өңдеу жұмысы мына ретпен атқарылады:

1. Дала журналдарын тексеру;
2. Тахеометрлік жүрістердің нүктелерінің пландық және биіктік координаталарын (x,y,H) есептеп шығару;
3. Әр станциядағы рейкалық нүктелердің биіктік белгілерін есептеп шығару;
4. Жергілікті жердің топографиялық планын салу.

Дала журналындағы жазулар мен есептеулер екі қолдан (басқарушы және оның көмекшісімен) өтіп, тексеріледі. Бұл кезде горизонталь және вертикаль бұрыштар, горизонталь ұзындықтар, тахеометрлік жүрістер нүктелерінің тура, кері және орташа салыстырмалы биіктіктері қайтадан есептеліп шығарылады. Табылған қателіктер тиісті түзетулер енгізу арқылы жойылады.

Жалпы жұмыс жоспарындағы түсіріс әдісі- тахеометрлік, яғни Leica TPS -407 электрондық тахеометрін қолдану арқылы жасалынды. Түсірістің негізіндегі нүктелердің пландық координаттары 1/2000 дәлдікті теодолиттік жүріспен, яғни осы жоғары дәлдікті электрондық тахеометр арқылы анықталды.

Жұмыс барысында бұл электрондық тахеометрдің көмегімен, тахеометрлік түсіріс әдісі арқылы аймақтың контурының, бедерінің, салынатын құрылыстың, ғимараттың және жерасты коммуникациясының түсірістері әрбір нүкте пикетінде өлшеу арқылы жасалынды.

1.5 Теодолиттік жүріс әдісі

Жалпы теодолиттік жүрістер деп, тұйықталған не тұйықталмаған сынық сызықтар жүйесінен тұратын көпбұрыштарды айтады.

Теодолиттік жүрістердің бірнеше түрлері бар:

1.Тұйықталмаған жүрістің басы-аяғы геодезиялық пункттерге жанасады.

2.Тұйық жүріс (полигон) геодезиялық негізгі пунктке байланыстырылған тұйықталған көпбұрыш.

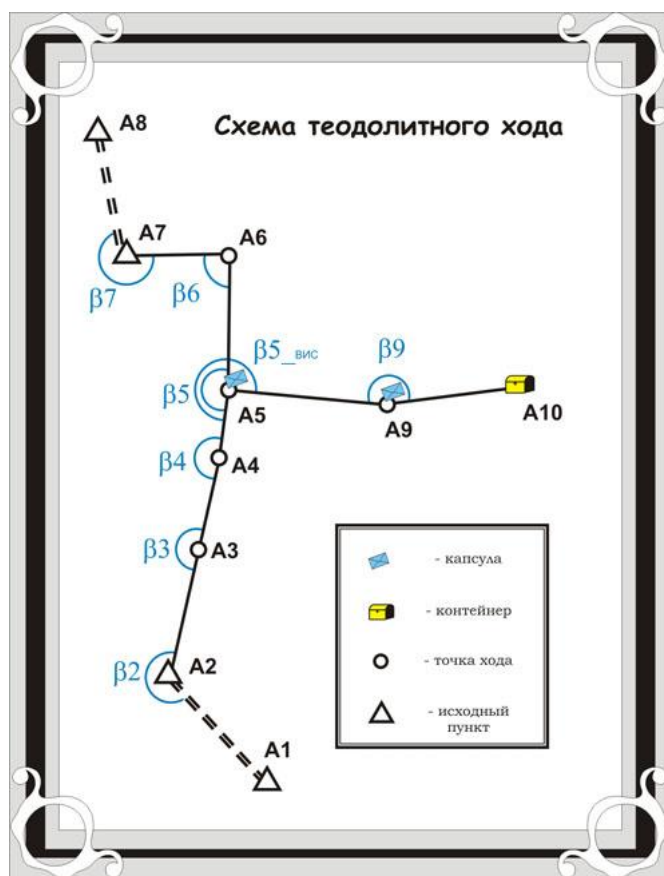
3.Бір жағы байланыстырылған жүрісте сынық сызықтардың бір жағы тірек пунктіне жанасып, екінші жағы бос болып келеді. Теодолиттік жүріс түрлері түсірілетін жер бетінің өзгешелігіне байланысты. Қажет болған жағдайда полигонның ішіне диагональдық жүрістер де жүргізіледі.

Теодолиттік жүрістерді жүргізу кезінде мына жұмыстар жасалады:

Теодолиттік жүрістердің бұрылу нүктелерін қазықшамен, шегемен, үлкен шегемен, металл трубалармен және бағаналармен бекітеміз, олардың жанындағы белгілерде нүкте нөмірлері, жұмысты жүргізіп отырған мекеме аты мен орындаған жылы көрсетілуі керек. Теодолиттік жүрістегі арақашықтықтар 20 м/лік өлшеуіш лента немесе рулеткамен тура және кері

бағытта өлшенеді, өлшеудің екі нәтижесін және олардың орта мәнін арнайы дайындалған журналға жазамыз. Әрбір қабырғаның екі рет өлшенген ұзындығының арасындағы айырмашылық- 1-разрядты жүрістерде ұзындығы 1:2000-нан, ал 2-разрядты жүрістерде 1:1000-нан аспауы керек. Бұл түсіріске биіктіктері геометриялық не тригонометриялық нивелирлеу тәсілімен анықталған теодолиттік жүрістердің пункттері негіз болады.

Теодолиттік жүрістерді жүргізгендегі алынған өлшеулерді ғылыми өңдеу мынадай жолмен жасалынады: далалық журналдағы жартылай тәсілдерден алынып есептелген бұрыштардың дұрыстығы тексеріледі; жүрістің өлшенген қабырғаларының ұзындығына (сызықтың горизонтқа көлбеулік бұрыштары 1.5° -тан артық болса) көлбеулігі үшін түзетулер енгізіледі.

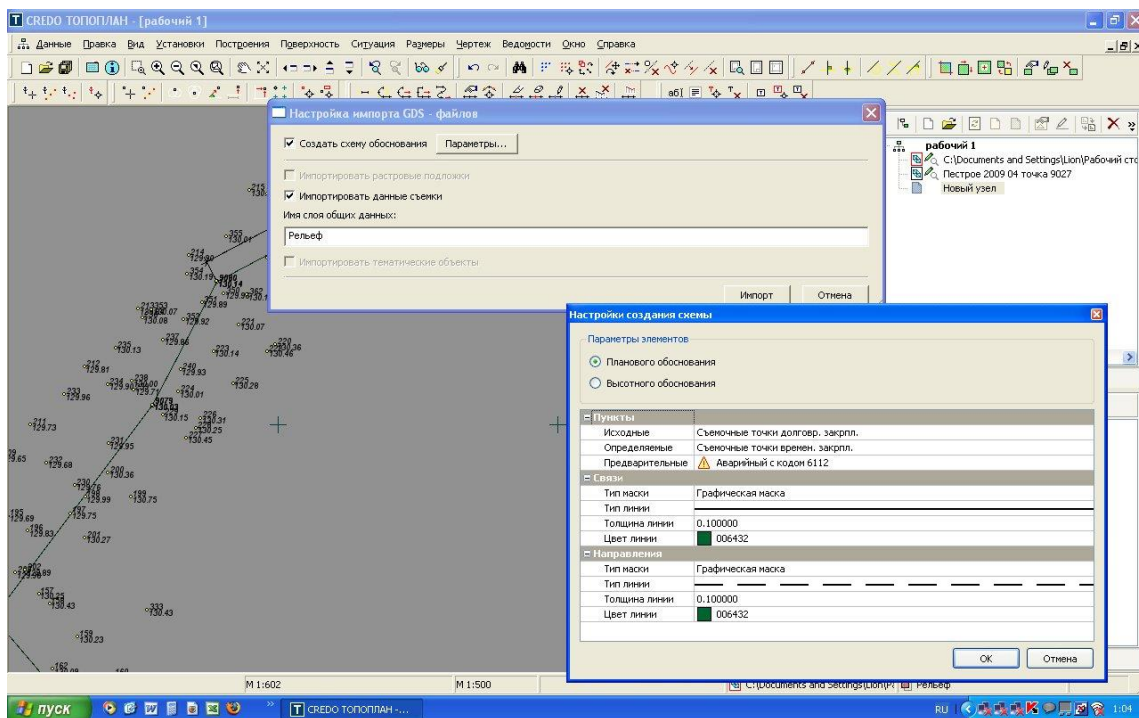


3- сурет. Теодолиттік жүріс түрлері

1.5.1 Түсірістің артықшылығы немесе геодезиялық тура есеп

Белгілі бір жердегі геодезиялық өлшеулердің нәтижесінде бұрынғы нүктенің координаталарына сүйеніп басқа нүктелердің координаталарын анықтау қажеттігі туады. Мысалы, нүктенің x_1 және y_1 координаталары, 1-нүктеден 2-нүктеге дейінгі горизонталь ара қашықтығы және 1-2 сызығы бағытының дирекциондық бұрышы α_{1-2} берілсін. Екінші нүктенің x_2 және y_2 координаталарын табу керек болсын. Осы тұрғыда координаталардың берілуі

геодезиялық тура есеп деп аталады.



4-сурет. Геодезиялық тура есеп

1-және 2-нүктелерін координаталар осіне проекциялаймыз,

$$\Delta x = x_2 - x_1; \Delta y = y_2 - y_1. \quad (4)$$

Осындағы келесі және бұрынғы нүктелердің координаталарының айырымы (Δx және Δy) координаталар өсімшелері деп аталады. Олар d_{1-2} кесіндісінің координаталар осіндегі проекциялары болып табылады. 1-2-2' үшбұрышынан мынаны табамыз:

$$\Delta x = d_{1-2} \cos \alpha_{1-2}, \quad (5)$$

$$\Delta y = d_{1-2} \sin \alpha_{1-2}. \quad (6)$$

Дирекциондық бұрыштардың (α) әр түрлі мәндері үшін Δx және Δy өсімшелерінің таңбалары мына кестеде көрсетілген:

1- кесте. Координаталар өсімшелерінің таңбалары

Координаталар өсімшелері	I- ширек	II-ширек	III-ширек	IV-ширек
Δx	+	-	-	+
Δy	+	-	-	-

Демек, координаталар өсімшелерін біле отырып, 2-нүктенің координаталарын мына формулалар бойынша анықтауға болады:

$$x_2 = x_1 + \Delta x = x_1 + d_{1-2} \cos \alpha_{1-2}, \quad (7)$$

$$y_2 = y_1 + \Delta y = y_1 + d_{1-2} \sin \alpha_{1-2}. \quad (8)$$

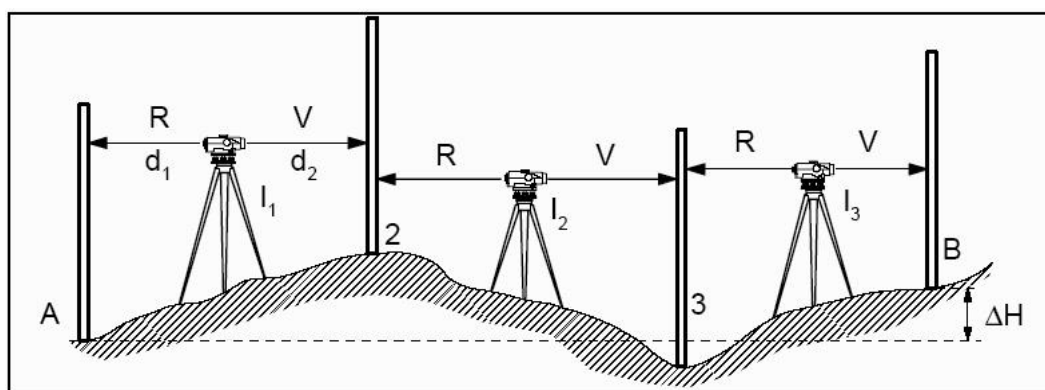
Сонымен, келесі нүктенің координаталары бұрынғы нүктенің координаталар өсімшелерінің қосындысына тең.

Түзетулерді минуттың ондық бөлігіне дейін дөңгелектеп енгізеді. Егер 0.1-ге дейін дөңгелектеген соң түзетулер тепе-тең бөлінбесе, онда қабырғалары қысқа бұрыштарға көбірек түзету енгіземіз. Кішкене полигондар мен қысқаша жүрістер үшін бұрыштарды толық минутқа дейін дөңгелету мақсатында әр түрлі таңбалы түзетулер енгізуі мүмкін.[1]

1.6 Нивелирлік жүріс

Нүктелердің биіктік белгілерінің мәні мен олардың салыстырмалы биіктіктерін есептеп шығаратын геодезиялық өлшеулер нивелирлеу деп аталады. Нүктелердің алынған биіктік белгілерінің мәні барлық масштабтағы топографиялық түсірістердің биіктік негізі болып саналады және олар халық шаруашылығына қажетті инженерлік есептерді, сондай-ақ бірқатар ғылыми есептеулерді шешу үшін қолданылады.

Жұмыс барысындағы топографиялық жұмыстар жүргізу кезінде түсіру пункттерінің биіктіктері техникалық нивелирлеу арқылы анықталады.



5-сурет. Техникалық нивелирлеу

Техникалық нивелирлеудің жұмыстарына кіретіндер: дайындық жұмыстары, түсірілмекші жерді шолу (рекогносцировка), бекетке бөлу, түсірілетін жерді және оған жақын орналасқан құрылымдарды түсіру, бұрылыстарды қадағалау, түсіріс ауданының бұрылыстарын бекетке бөлу, бекеттерді нивелирлеу.

Дайындық жұмыстарына: геодезиялық аспаптар мен жабдықтарды тексеру, түзету, құрал- саймандарды түгелдеп жұмыс орнына жеткізу және ұйымдастыру жұмыстары жатады.

Жоспарланған жобадағы нивелирлік жұмыс мына тәртіпте орындалды:

1. Нивелирлік жүрісті рекогносцировкалау және белгілерді орнату;
2. Нивелирлік жүрісті байланыстыру;
3. Нивелирлік жүрісті жасау.

Рекогносцировкалау кезінде, алдымен белгілерді орнатуға қолайлы жерді таңдаймыз. Сонымен қатар, бұл белгілердің ұзақ уақыт сақталғанын және олардың ары қарай қолдануға жарамды болуын ескеру керек.

Нивелирлеу жүргізілмекші жерді шолу, түсіріс жүргізілетін ауданның қай жерімен өтетіндігін қарап, бекіту. Зерттелетін ауданның тұстарын төте, ойлы- қырлы жерлері, геологиялық (батпақ, сор, жер қыртысы тиянақсыз, тағы басқа), географиялық- экономикалық (орман, көл, шабындық, елді-мекен, көне архитектуралық ескерткіштер, тағы басқа) кедергілері мүмкіндігінше аз немесе оларды айналып өтетін жолдарды қарастыра отырып, бекітеді. Түсіріс жүргізілетін ауданның бағытын толық бекіткеннен кейін, бекеттерге бөлу жұмысы жүргізіледі, яғни әр 100 м сайын жердің осін бөледі. Осы бөліктердің бастапқы, соңғы нүктелерін бекет деп атайды. Бекеттерді жерге ағаш қазықшалармен бекітеді. Қағылған қазықшалар жер бетімен бірдей болғанша қағады. Бекетті жоғалтып алмас үшін, жанына ұзындығы 0.3-0.4 м қарауыл-қазықша қағып, оған бекеттің реттік санын жазады.

1.6.1 Leica sprinter электрондық нивелирі

Жұмыс жоспарындағы биіктік түсірісінің негізделу бағыты техникалық нивелирлеу әдісінің ашық жүрісі көмегімен, яғни түсірістің негізделген нүктелерін анықтау арқылы жасалды. Яғни, бұл жұмыстар Leica sprinter фирмасының DL-101C электрондық нивелирі нивелирін және үшметрлік екіжақты РН-3 штрих- кодтық рейкасын қолдану арқылы орындалды.

Жұмыс барысында қолданылған осы штрих- кодтық рейкасымен электрондық нивелирі арқылы бірден цифрлік түрінде арақашықтық пен биік айырымдарды автоматты түрде анықтауға болады.

Аспаптың басты қабылдау жүйелері:

- Нивелирлік байланыс (IV- I кластық нақтылыққа дейін нивелирлеу);
- Деформацияны бақылау (топырақтың өзгерісін қағалау);
- Инженерлік ізденістер;
- Топографиялық түсіріс (аумақтық нивелирлеу, трассалау, және тағы басқа)
- Жолдық құрылыс;
- Шахтадағы және тоннельдердегі құрылыс.



6-сурет. Leica sprinter электрондық нивелирі

Аспаптың техникалық деректері:

- Объектив диаметрі- 45 мм.;
- Рұқсат етілген қабілеттілігі- 3.0'';
- Фокустық арақашықтығы- 1.0;
- Нақтылығы- ± 0.3 мм;
- Оптикалық есептеуі- ± 1.0 мм;
- Арақашықтық өлшеу нақтылығы- 1.5см;
- Дисплей көрсетілімі- 8 символдан құралған 2 жолдан тұрады;
- Ішкі жады- 8000 өлшеулерге дейін;
- Пернетақтасы- әріптік- цифрлік;
- Жұмыс жасау уақыты- 10с;
- Жұмыс температурасының диапазоны: -20°C - $+50^{\circ}\text{C}$ -қа дейін;
- 237 x 196 x 141мм;
- Салмағы- 2.8кг, транспорттық жәшік салмағы-1.3кг.

1.6.2 Техникалық нивелирлеу әдісі

Техникалық нивелирлеу 1:500 – 1:5000 масштабтардағы топографиялық түсірістердің биіктік негіздеулерін құру мақсатымен, сондай-ақ барлау, жобалау және әр түрлі инженерлік құрылыстарды салу үшін жасалынады.

Топографиялық түсірістердің биіктік негіздеуін жасағанда техникалық нивелирлеу жүрісінің ұзындығы жер бедері қимасының берілген биіктігіне байланысты болады.

2-кесте. Техникалық нивелирлеу жүрісінің мүмкін ұзындығы, км

Жүріс	Жер бедері қимасының биіктігі, м		
	0.25	0.5	1 және одан да көп
Екі негізгі пункттер арасында	2.0	8	16
Негізгі пункт пен торапты нүкте	1.5	6	12
Екі торапты нүктелер арасында	1.0	4	8

Түсірілетін жерді алдын-ала байқап, келешекте салынатын құрылыстың осін белгілеп, пикеттерді және құрылыс нүктелерін бекітеміз. Жердің осі бойынша әр 100 м сайын пикеттер мен полюстік ерекше нүктелер бекітеміз. Пикеттік нүктелердің нөлден бастап неше жүз метр жүргізілгенін көрсетеміз. Полюстік нүктелер жердің ойлы- қырлы жерлерін белгілеуге керек, олардың тұрған жерін анықтау үшін алдыңғы пикеттің полюстік нүктеге дейінгі қашықтығы өлшенеді.

Нивелирлеу бір бағытта орындалады. Рейкалар бойынша есептеулер тек қана ортаңғы жіптен алынады. Әдеттегі екі жақты рейкаларды қолданғанда станциядағы жұмыс атқару реті төмендегідей болады:

1. Артқы рейканың қара және қызыл жақтарынан есептеулер алу;
2. Алдыңғы рейканың қара және қызыл жақтарынан есептеулер алу;
3. Аралық нүктелердегі рейканың тек қана қара жағынан есеп алу.

Станциядағы салыстырмалы биіктіктің айырмашылығы екі немесе бір жақты рейкаларды қолданғанда 4-мм-ден аспауы керек.



5.1-сурет Техникалық нивелирлеу әдісі

Жүрістердегі қателік $fh = \pm 50\sqrt{L}$ мм-ден аспауы керек, мұндағы L- жүрістің км-лік ұзындығы.

Жалпы 1:500 масштабтағы топографиялық пландар құрылыс учаскесінің атқару, жұмыс сызбаларын жасау және вертикаль жоспарлауды шешу үшін қолданылады.

Топографиялық түсіріс топографиялық карталар немесе пландардың түпнұсқасын және де тағы басқа түрде топографиялық ақпараттар алу үшін жүргізілетін кешенді жұмыстар.

Геодезиялық торап пункттерінің жиілігі түсірістің масштабы мен бедер қимасының биіктігіне, жер бетінің топографиялық жағдайына және де инженерлік құрылыстарды жобалау кезі мен пайдаланудағы жұмыстарды топографиялық – геодезиялық мәліметтермен қамтамасыз ету мәселелеріне

тікелей байланысты.

Түсірістің масштабы мен бедер қимасы биіктігін таңдауды негіздеу дегеніміз, мәселені оңай шешуге алдын-ала бағытталған шаралар немесе іс-әрекеттердің жүйесі. Топографиялық түсірістің масштабы мен бедер қимасының биіктігін негіздеудің негізгі міндеті- түсірісті жүргізетін маманның шешімін жеңілдетіп, сандық мәліметтерді, ұсыныстарды дайындау.

Сандық мәліметтер жердің қабылданған моделіне байланысты әртүрлі математикалық ақпараттарды пайдалану арқылы алынды. Түсіріс параметрлерін таңдауды негіздеу, ешқандай-ақ, топографиялық карталар мен пландарын атқаратын міндеті, жердің топографиялық жағдайы (ситуациясы мен бедері), картасы жасалынатын жердің келешектегі техникалық-экономикалық дамуы ескеріле қабылданған ұсыныстар арқылы жүзеге асырылды.

Түсірістің масштабы планның атқаратын міндетіне, учаскенің көлеміне, жер элементтерін бейнелуі толықтығына, бейнелеу дәлдігіне, жобалаудың сатыларына және басқа да факторларға байланысты болып келеді. Жергілікті жердегі ситуация планда масштаб және арнайы бекітілген шартты белгілер бойынша бейнеленді.

Орындалған топографиялық түсірістің геодезиялық нүктелері, пункттері, реперлерінің координаталары мен биіктіктерін анықтаудың дәлдігі планда ситуация мен бедер элементтерін бейнелеу дәлдігіне қойылатын талаптар негізінде белгіленді. Яғни, планның масштабы неғұрлым ірі және бедер қимасының биіктігі кіші болса, соғұрлым дәлдігі кіші болады. Жердегі ситуация нүктелер координаталары өсімшелерінің рұқсат етілген ауытқуы 1:500 түсіріс масштабында тегіс жерде 0.5, таулы жерде 0.7 м-де болуы керек.

Жұмыс барысында, контурлық нүктелердің жақын жерде орналасқан геодезиялық негіздеме пункттерімен байланысты пландағы координата өсімшелерін анықтау былай жүргізілді:

$$m_k = \sqrt{m_{\Delta x}^2 + m_{\Delta y}^2}, \quad (9)$$

Пландағы орташа квадраттық қателіктен жергілікті жердегі өзіне сәйкес шекті (рұқсат етілген) қателіктерге ауысқанда мынадай түрге келеді:

$$T = \sqrt{\Delta_{\Delta x}^2 + \Delta_{\Delta y}^2} = 2.8vM. \quad (10)$$

1:500 түсіріс масштабында жердегі ситуация нүктелер координаталары өсімшелерінің рұқсат етілген ауытқуы мына кестеде көрсетілген:

3-кесте. Өсімшелердің рұқсат етілген ауытқуы

Түсіріс масштабы	Өсімшелердің рұқсат етілген ауытқуы, м	
	Тегіс жер	Таулы жер
1:500	0.5	0.7

Жер бедері нүктелерінің биіктіктерін және жақын жерде орналасқан топографиялық түсіріс негізінде нүктелері, пункттері және реперлері арқылы панның масштабы мен бедер қимасына байланысты анықтаудың шектік қателіктері төменгі кестеде келтірілген:

4-кесте. Панның масштабы мен бедер қимасына байланысты анықтаудың шектік қателіктері.

Жердің көлбеу бұрышы, градус	Шектік қателіктері	
	1:500	
	h,м	Δ,м
2-ге дейін	0.10	0.07
	0.20	0.18
2-ден 6-ға дейін	0.25	0.23
	0.5	0.47

Әрбір бедері қимасының биіктігін таңдауды негіздеуде шығынның аз болуына мына теңсіздік ескертіледі

$$h_0 \leq h_p \quad h_p \geq 0.5 \quad (11)$$

мұнда, h_p - бедер қимасының есептелген биіктігі;

h - бедердің есептегенге ең жақын стандарттық биіктігі.

Егер, $h_p \geq 0.5$ болса, онда $h_0 = 0.25$ м-ге тең деп қабылданады.

1.7 Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясын қайта құру кезіндегі топографиялық түсірісі

Дайындалған арнайы шарт негізінде Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанция территориясының горизонтальді-вертикальді түсірістері алынды, масштабы- 1:500, бедер қимасы-0.5 м, жалпы ауданы-486 га.

Дайындық жұмыстары 10.02.-12.03.2020 ж. аралығында жүргізілді.

Жұмыс жоспарындағы далалық жұмыстар 12.03.- 23.09.2020ж. аралығында орындалды.

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 реперлердің орнатылуы;

-Реперлердің 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, 89мм-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, атқарылатын 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.[14]

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

1.7.3 Жұмыстың мақсаты

Жалпы бұл жұмыстың мақсаты - Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясын 1:500 масштабтағы түсірісін жасау негізделген. Өндірістегі жоспарланған жұмыстардың жүргізілу барысында, біздің басты міндетіміз - 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 кешенін, яғни, жобаланған ғимараттық, коммуникациялық және тағы да басқа құрылыс түрлеріне дайындау болып табылды.

1.7.4 GPS аспабының құрылысы, жұмыс істеу принципі мен қолданылуы

SmartTrack – технологиялық антенна пішіні кіші болса да, SmartTrack технологиялық жаңа антенна дәлдігі жоғары сигналдары алуды қамтамасыз етеді.

GPS аспабының жұмыс істеу принципі мен қолдануы. LEICA GPS1200 – жаңа перцизиондық GPS процессорының, RTK режиміндегі мәндердің бірдей болмауын тез шешудің жаңа алгоритмдерінің барлығы және қоршаған орта әсерінен сақтаудың әскери стандарттарына сай болуы бұл GPS жабдықтарын кез келген жағдайда әр түрлі геодезиялық жұмыстарды орындауға мүмкіндік туғызады.

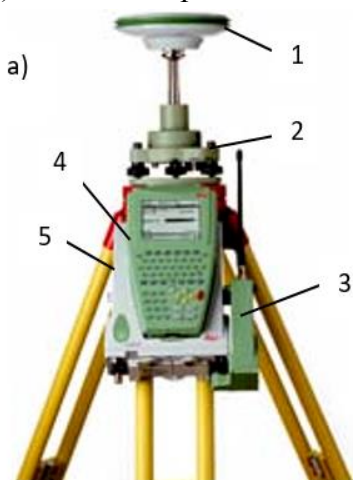
Программалық қамтамасыз етілуі: жұмысқа дайындау, мәліметтерді беру, орындаған жұмыстарды график түрінде бейнелеу, түсіріс тораптарын теңдестіру, координаталарды әр түрлі жүйеге көшіру, нәтижелерді түрлі жүйеге мысалы, ГАЖ-ға шығару.

SKI Pro – GPS мәліметтерін өңдеу және сақтаудың ең жоғарғы дәрежеде автоматтандырылған программа пакеті болып есептеледі.

GPS технология SmartTrack – GPS1200 қабылдағыштарының SmartTrack технологиялық процессоры бір секундтың ішінде көрініп тұрған жер серіктерінен сигнал алуға, жер серіктерінің биіктіктері ең кіші бұрыштарымен бақылауға, басқа жер серіктер қабылдағыштары жұмыс істей алмайтын жағдайларда, мысалы, ағаштың түбінде немесе жарық сәулелері көп жағдайда өлшеуге мүмкіндік береді. Әлбетте, бұл GPS өлшеулерінің өнімділігіне

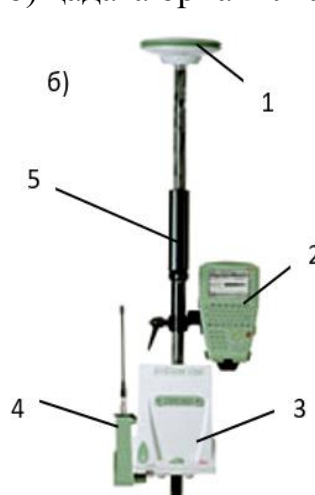
кепілдік береді.

а) Штативке орнатылған базалық станция:



- 1 – антенна;
- 2 – трегер;
- 3 – радиомодем;
- 4 – контроллер;
- 5 – қабылдағыш (GPS1230);

б) қадаға орнатылған далалық ровер:



- 1 антенна;
- 2 – контроллер;
- 3 – қабылдағыш;
- 4 - радиомодем;
- 5 - қада

11-сурет. GPS аспабының құрылысы



12-сурет. LEICA GPS1200 сериясының кешені

Геодезиядағы GPS өлшеулердің принципі. Геодезиядағы GPS өлшеулерін GPS қабылдағыштарымен төрт (одан да көп) жер серіктерін бір уақытта бақылау арқылы жүргізіледі. Екі қабылдағыштың бірі-базалық, ал екіншісі қабылдағыш ровер болып келеді. Базалық қабылдағыш барлық өлшеу процесі бойы координаталары белгілі геодезиялық негіз пункттерінде орналасады. Ал ровер координаталары анықталатын нүктелер бойынша жылжиды. Осы екі қабылдағыштар арқылы алынған деректердің нәтижесінде, база мен ровер аралығындағы кеңістік вектор анықталады. Бұл вектор базалық вектор деп аталады.



13-сурет. Электронды тахеометрдің спутниктермен байланысы

Базадан есептегендегі ровердің орнын анықтау үшін әртүрлі өлшеу әдістері қолданылады. Бұл әдістер өлшеулерді жүргізудің ұзақтығымен ерекшеленеді, яғни нақтылы уақытта өлшеулер жүргізу үшін радио модель қолданылады. Ол база деректерін роверге жіберіп отырады. Нәтижелер, яғни нүкте координаталары далалық жағдайда белгілі болады.

Өлшеу нәтижелерін өңдеу алғаш далалық деректерді жазып алып және кейін офистік компьютерлерде қайтадан өңдеуді талап етеді. Өңдеу әдістерін таңдау келесі факторларға: қабылдағыштық түріне, қажетті дәлдікке, уақыттың тығыздығына және нәтижелерді алудың нақты уақытына байланысты болады.

Геодезиялық GPS тор жергілікті координаттар жүйесін өлшеу нәтижелерін сапалы байланыстырудың негізі болады. Базалық 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 бірдей 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.

Геодезиялық GPS қабылдағыштарда қолданылатын бірнеше өлшеу әдістері бар. Геодезист алдына қойған тапсырманы орындау үшін сәйкес келетін өлшеу әдісін таңдап алу керек.

Статика – ұзын сызықтарды өлшеуде, геодезиялық торларды дамытуда, тектоникалық платформалардың қозғалысын зерттегенде қолданылады. Бұл GPS өлшеулерде қолданған бірінші әдіс.

Бір қабылдағышты WGS 84 жүйесінде координаттары белгілі нүктеге орнатамыз. Ол референц станция деп аталынады. Базалық сызықтың екінші жағында орналасқан қабылдағыш ровер деп аталады.

Екі қабылдағыштан алынған өлшеулер бір уақытта жазылады. Ең маңыздысы өлшеу кезінде екі қабылдағышты бір жиелікте қойып берілгендерді жазу, әдетте бұл 15,30 немесе 60 сек қабылдағыштар өлшеулердің берілгендерін аз уақытта жазады. Бұл период сызық ұзындығынан, бақыланатын жер серігінен және жер серігі геометриясына байланысты. Ереже бойынша статика әдісі 20 км сызықта минимум 1 сағатта 5 жер серігі арқылы орындалу керек. Өлшеуді жүргізіп болған соң, қабылдағыштарды өшіруге болады. Келесі базалық сызықты өлшеу үшін келесі анықталатын нүктеге ауыстырамыз.

Торда артықшылықты өлшеулерді орындау өте маңызды. Мысалы, нүктелерді екі рет өлшеу немесе қосымша векторларды өлшеуді жүргізу. Өлшеуді желдетіп жүргізу үшін қосымша бірнеше роверлер қосу керек ол көрсетілген.

Егер бұрын GPS өлшеулер жүргізілмеген аудандарда жұмыс істеу керек болса, онда жергілікті жердің геодезиялық торларының пунктерінде өлшеулерді алдын ала жоспарлап алу керек. Бұл трансформация параметрлерін есептеуге мүмкіндік береді және осы ауданда GPS көмегімен анықталған барлық нүктелерді жергілікті координаттар жүйесінде жеңіл есептеуге болады.

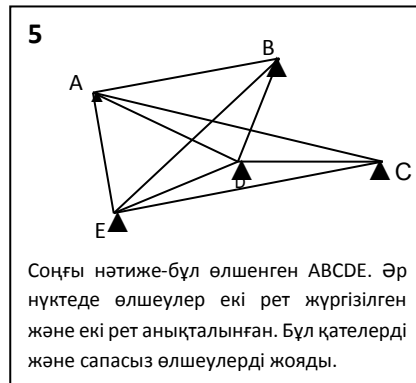
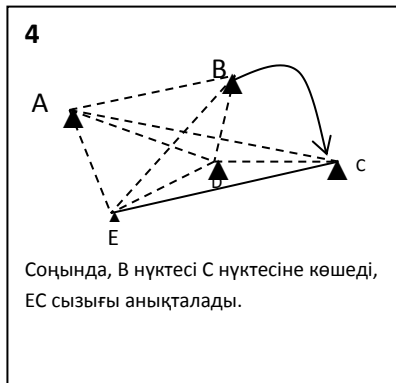
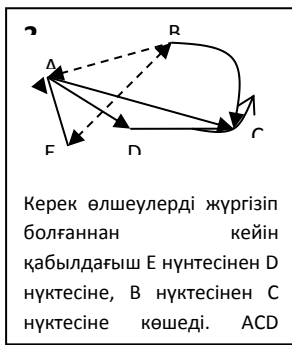
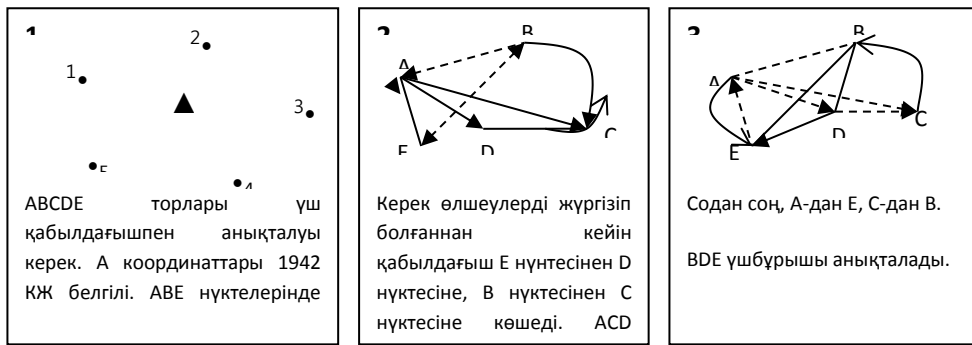
Жұмыс аудан периметрі бойынша белгілі координаттарымен кем дегенде төрт пунктта өлшеулер жүргізу керек. Есептелген трансформация параметрлері осы ауданда жатқан пункттерге жарамды болады.

Әдетте база координаттары трансформацияға қосылған, берілген пунктте орнатылады. Егер берілген нүктелер болмаса, онда ол анықталатын тордың аймағында орнатылады. Содан соң, ровер ауысып отырып әр белгілі пунктке барады. Әр нүктені өлшеу база сызығының ұзындығынан базаға және GDDP дейінгі ұзындығына байланысты болады. Берілгендер жазылады, содан соң, камералды шартта өңделеді. Қате болған жағдайда қайта өлшенеді. Мысалы, басқа уақытта нүктелерді қайта өлшеу.

Тездетілген статика – түсіріс торларын, желдету торларын дамыту үшін қолданылады. Базалық сызықта 20 км дейін жоғары дәлдікте өлшеуді ұсынады, бұл әдеттегі статикадан тез.

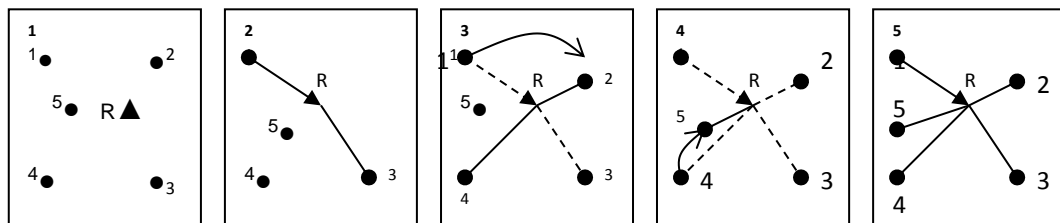
Тездетілген статикада өлшеу кезінде бір немесе бірнеше ровер жұмыс істейтін база алынады.

Екі немесе одан да көп роверлермен жұмыс істеген кезде, олар бір уақытта жұмыс істеуі керек. Бұл өңдеу кезінде әр қабылдағышты база ретінде немесе ровер ретінде қолдануға мүмкіндік береді, ол GPS өлшеулерде тиімді әдіс болады, бірақ ол қабылдағыш операторларына синхроннизация әсерін тудырады.



14-сурет. Статикамен өлшеу

Артықшылықты өлшеудің екінші тәсілі, бұл екі база станциясын орнату және нүкте өлшеуде бір роверді қолдану.



15-сурет. Жылдам статикамен өлшеуді орындау

1 - 1,2,3,4,5 торлары R базасынан үш жер серігі арқылы анықталуы керек;

2 - база орнатылған, бір ровер 1 нүктеде өлшеу жүргізіліп жатыр, ол екіншісі 3 нүктеде өлшеуді орындайды;

3 - өлшеуді жүргізіп болған соң бір ровер 2 нүктеге ауысады, ал екіншісі 4 нүктеге ауысады;

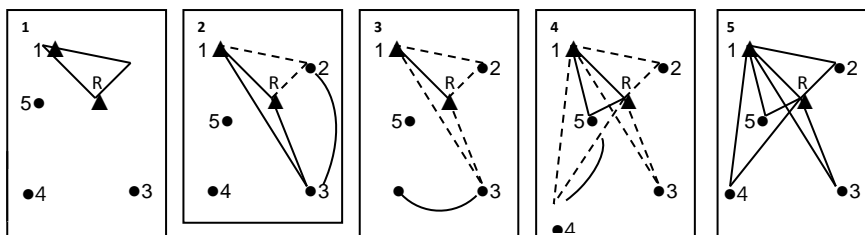
4 - Содан соң, екінші ровер 5 нүктеде өлшеу жүргізіп болғанша, бірінші ровер офиске қайта береді;

5-Келесі күні қате болжау үшін өлшеулерді қайталау керек.

1-база R және 1 нүктелерде орнатылады. Ровер 2 нүктеде өлшеу жүргізіледі.

2-өлшеуді жүргізіп болған соң ровер 3 нүктеге ауысады.

- 3-содан соң 4 нүктеге ауысады.
- 4-осыдан соң 5 нүктеге ауысады.
- 5-соңғы нәтиже тор қажетті артықшылықпен өлшенеді.



16- сурет. Жылдам статикадағы артықшылықты өлшеу

Статика және тездетілген статикамен өлшеу кезінде антеннаның биіктігін жұмыстың басында және соңында өлшеу керек кинематикалық және RTK өлшеулер кезінде антеннаны фиксирленген білікке жабыстырады.

Статика және тездетілген статикамен өлшеулер жүргізгенде, GPS антенна қозғалмау керек. Бұл тездетілген статикада кинематикалық өлшеулерді инициализациялауға қатысты. Антеннаның ауытқуы желісі қозғалып кетуі өлшеу нәтижелеріне әсер етеді.

Кинематика

Топографиялық түсірісте және үлкен көлемде нүктелердің координаттарын тез анықтауда қолданылады. Өте жақын орналасқан нүктелерді өлшеуде тиімді әдіс. Бірақ жер серіктерінің сигналдарын алуға көптеген әртүрлі қиындықтар болады: ағаштар, көпірлер, үлкен ғимараттар, осы жағдайда төрт жер серігі бақыланады, онда қабылдағыш қайтадан инициализацияланады, оған 5-10 минут кетеді.

SmartCheck - 30км RTK режимі. RTK режимінде өлшеулер (нақты уақыттағы кинематика) бұрынғыға қарағанда ең жылдам, дәл және сенімділігін көрсетті. SmartTrack технологияларымен алынған SmartCheck өлшеулерді 1 см дәлдікпен өңдейді. 30 км-ге дейінгі және одан да жоғары сызықтарды 20 Гц жиілікпен өлшеуге болады. Өлшеулер бірнеше секунд жүргізіледі. Түсірістер қолданылмаған RTK режимінде ағаштар түбінде жүргізіле береді.

Тахеометрдің ішіндегі мәліметтердің толықтығын мониторинг жүргізу жүйесі алынған барлық нәтижелері тексеріп отырады.

GPS1200 тахеометріндегі SmartTrack көптеген GPS жүйелері үшін жоғарғы дәлдікті нәтижелер алуға мүмкіндік береді. Антенна ылғалдан қорғалған, жеңіл және сенімді.



17-сурет. SmartTrack технологиялық антеннасы

5- кесте Геодезиялық GPS өлшеулердің концепциялары

GPS1200 қабылдағыштары			
GX1230	GX1220	GX1210	GRX1200 Pro
–Әмбебап қабылдағыш барлық типтерге арналған 12 L1 + 12 L2 Деректерді жазу RTK және DGPS толығымен қамту Мобильді немесе базалық станция ретінде қолданылады	–деректерді жазу – 12 L1 + 12 L2 –Опция: DGPS	–деректерді жазу –12 L1 –Опция: DGPS	–CORS қабылдағышы базалық станция ретінде жұмыс істейді Жазу, RTK & DGPS Компьютерлі желі арқылы жазу

Геодезиялық GPS өлшеулі үшін төрт немесе оданда көп жер серіктерін бір мезгілде бақылау қажет, кем дегенде, екі GPS қабылдағыштарымен өлшенеді. Бірақ екеуден көп қабылдағыштарды қолдана аласыз. Мысал ретінде базалық және ровер қабылдағыштарын қарастырамыз.

Базалық қабылдағыш өлшеу жұмыстарының барлық мерзімінде координталары белгілі геодезиялық пункте орналастырылады. Ровер анықталатын нүктелермен немесе нүктені қағаз бетіне түсіретін процесте қолданылады. Осы екі қабылдағышпен алынған деректерді біріктірудегі нәтижесі, базалық және ровер арасындағы кеңістіктік вектор болып табылады.

Базалыққа қатысты ровердің орналасу жағдайын анықтау үшін әр түрлі өлшеу әдістерін қолдануға болады. Бұл әдістер өлшеуді орындауда ұзақтылығымен ерекшеленеді:

–нақты уақыт аралығында өлшеу үшін радиомодем қолданылып, ол база деректерін роверге жібереді. Ал нәтижелерді тікелей далалық жұмыста аласыз;

–«өңдеуден кейін» өлшеу әдісі далалық жұмыста деректерді жазуды талап етіп, офистік компьютерде өңделеді.

Негізінен, әдістерді таңдау көптеген факторларға байланысты, оларға қабылдағыштың конфигурациясы, қажетті дәлдік, нақты уақыт аралығындағы нәтижелерді алу қажеттілігі және уақыттың шектеулігі жатады.

WGS - 84 координаттары

Мемлекеттік координат жүйесі, ол “1942 жылғы координат жүйесі”, немесе 42 КЖ, ол біріншіден Красовскийдің элипсоидына негізделген, WGS – 84 элипсоидынан өлшемі бойынша үлкен, екіншіден 42 КЖ элипсоид шамамен 150 м жылжыған және жалпы жергіліктен кішкене айналдырылған. Өйткені геодезиялық тор Жер серіктерінің пайда болуына дейін алты бөлігін жауып жатыр. Бұл айырмашылықтар 0,2 км карталарда GPS өлшеулерінің қателігіне әкеледі. Ауысу параметрлерін есепке алған соң, бұл қателіктер навигациялық дәлдікте жоғалады. Бірақ, бұл координаттардың дәл бірдей параметрлердің байланысы болмайды.

Геодезистер соңғы он жыл ішінде GPS/GLONASS геодезиялық қабылдағыштармен жұмыс істей бастады. Олар саналған минут ішінде координаттарды көптеген километрлерде сантиметрлік дәлдікпен береді.

Ең тиімді жол – ол дефференциалды режимде қолдану, яғни WGS – 84 жоғары дәлдікпен берілген IGS әлемдік тор станция көмегімен өз орнында анықтау керек. Бұл жердегі қиындық аныталатын нүктенің үлкен арақашықтығы, ал оны кем дегенде үш берілген пункттер арқылы анықтау керек. Біздің елде жұмыс істейтін 13 IGS станциялары бар, олардың орташа базалық сызығы 800 – 2000 км. Бұл геодезистер қолданатын бағдарламаны жоғарлатады. Мұнда BERNESE және GAMIT йы бағдарламалары қолданылады, ол пункттар арасындағы координаттардың ауыспалығын есептеуге көмектеседі.

6-кесте Параметрлердің мәні

Координаттар	A	e2
42 КЖ	6378245 м	0,0066934216
WGS – 84	6378137 м	0,00669443800

WGS – 84 координаттар жүйесі Жер серіктерін GPS өлшеулерін өңдеуде қолданылады мысал ретінде 42 КЖ және WGS – 84 координаттар жүйесінде қолданылған элипсоид параметрлерінің мәні 3-кестеде көрсетілген.

ҚОРЫТЫНДЫ

Барлық орындалған жұмыстар топографиялық- геодезиялық жұмыс бойынша жасалған арнайы нұсқамалардың қажеттілігімен, өндірістегі инженерлік ізденістер бойынша СНиП –ке қатысты және өндірістегі жұмыстардың қауіпсіздік әдістері мен технологиясын қолдану арқылы жасалды.

Яғни, зерттелген жұмыс нәтижесінде жергілікті жердің орналасу координаталары, Ұзынағаш кентіндегі «Западная» подстанциясын және 1:500 масштабтағы топографиялық түсірісі 2Д және 3Д негізінде алынды, бедер қимасы- 0.5 м., жалпы ауданы- 486 га., территорияның ұзына бойлық, көлденең түсірістерістерін алу жұмыстары атқарылды.

Жұмысты жобалауды жалғастыру үшін дала жұмыстары жүргізілді. Топографиялық- геодезиялық жұмыстардың толық кешені жасалды:

Рекогносцировка жұмыстары жүргізілді;

Уақытша грунттық реперлер орнатылды, саны-4;

Реперлер қалалық полигонометрияның желілеріне пландық- биіктік түрде байланыстырылды -12.1 км.;

Ауданның тахеометрлік түсірісі;

Нивелирлік түсірісі;

1:500 масштабтағы план құрылды -1:500 – 900дм.;

Бұл жұмыстардың түсіріске негізделген нүктелердің пландық координаталары 1/2000 дәлдікті теодолиттік жүріспен, яғни бұл түсіріс әдісі электрондық тахеометр арқылы анықталды. Жұмыс барысында, электрондық тахеометрдің көмегімен, тахеометрлік әдіс арқылы ауданның контурының, бедерінің, салынатын құрылыстың, ғимараттың, жерасты коммуникациясының түсірістері әрбір нүкте пикетінде өлшеу арқылы жасалынды.

Топографиялық жұмыстар жүргізу негізінде түсіру пункттерінің биіктіктері техникалық нивелирлеу арқылы анықталды.

Биіктік түсірістің негізделу бағыты техникалық нивелирлеу әдісінің ашық жүрісі көмегімен, яғни түсірістің негізделген нүктелерін анықтау арқылы орындалды. Яғни бұл жұмыстар электрондық нивелирді және үш метрлік, екіжақты рейкасын қолдану арқылы жүргізілді.

Жұмыс ауданының координаттық жүйесі- Қалалық. Яғни жүйелердің орналасуы олардың координаттары арқылы анықталды.

Барлық орындалған далалық жұмыстар және Жобалаушы топтың Credo топоплан және Credo проектирование бағдарламаларында атқарылып шықты. Бүкіл үйлердің 3Д моделін жасалып орнатылатын жерлерінің барлығы осы аталған бағдарламаларда жасалды. Autocad бағдарламасының көмегімен келесі техникалық тапсырма беруші жақтарға экспортталып жасалады, өйткені бұл бағдарламаны керекті орындар ғана қол жеткізе алады. Топографиялық пландарды құру кезіндегі құжаттарды өңдеу барысында контурлардың қосымша шартты түсіндірмелері пайда болды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Нұрпейісова М.Б. Геодезия. Алматы, «ЭВЕРО», 2005.
2. Куприн А.М. Топография для всех. – М.: Недра, 1976. – С.5-6.
3. Погорелов В. AutoCAD экспресс – курс, - Санкт-Петербург, 2003.
4. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, - М.:Недра, 1989.
5. «AutoCAD 2004 разработка приложений и адаптация», - Санкт-Петербург, 2004
6. «Инструкция обработчика топографических материалов, используемых при ведении работ по сейсморазведке 2Д и 3Д», - Алматы, НПФ «Данк», 2007.
7. «Справочник по Картографии», - М.: Недра, 1988
8. Ассур В.Л., Муравин М.М. Руководство по летней геодезической и топографической практике: Учебн. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1983.
9. Бойко А.В. Методы и средства автоматизации топографических съемок, - М.: Недра, 1980.
10. Минаев Г.А., Чучалин Ю.П., Шатько Н.И. Охрана труда на топографо- геодезических работах. – М.: Недра, 1973.
11. Казахско-русский, русско-казахский терминологический словарь: Геология, геодезия и география / под общей редакцией д.пед.н., профессора А.К.Кусаинова, - Алматы: Республиканское государственное издательство «Рауан», 2000. – с.352.
12. Руководство по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Высотные сети. – М.: Недра, 1976.
13. Г.В. Господинов, В.Н. Сорокин, Топография: издание второе, Изд. Московского Университета, 1974.
14. В.В. Баканова, Я.Я.Карклин, Г.К Павлова, М.С. Черемысин: Практикум по геодезий. М., Недра, 1983.
15. О.Д. Климов, В.В. Калугин, В.К. Писаренко. Практикум по прикладной геодезий. М., Недра, 1991.
16. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Недра, 1980. – С.4-5.