

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

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

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Жасұзақ Бақдаулет Адилханұлы

«Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

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

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Б.Б.Имансакипова

« 21 » 10 2019 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар»

5B071100 – «Геодезия және картография»

Орындаған:

Жасұзақ.Б.А.

Ғылыми жетекші:

Шалов Д.Д.

« 21 » 10 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

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



**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Б.Б.Имансакипова

» 10 2019 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Жасұзақ Бақдаулет

Тақырыбы: «Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар»

Университет Ректорының 2018 жылғы «08» X №1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «\_\_» \_\_\_\_\_

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қараластырылатын мәселелер тізімі

а) құрылыс объектісі туралы жалпы ақпараттар мен құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың түрлері

б) құрылыс объектісінде қолданылатын аспаптарға сипаттама және AutoCAD бағдарламасында геодезиялық жұмыстарды өңдеу қарастырылды.

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетелуі тиіс)

*Сызба материалдарының 9 слайдта көрсетілген*

Ұсынылатын негізгі әдебиет 5 атаудан тұрады

1 Федотов Г.А. Инженерная геодезия: Учебник. – 2-е изд., исправл., – М.: Высш. шк., 2004. – С. 306-308.<http://complrds.ru/>

2 <http://dor-stroy.org/articles/articl3/default.htm>

3 Интулов И.П. Инженерная геодезия в строительном производстве: Учеб. пособие для вузов. – Воронеж, 2004, с. 9-11

4 <http://vishagi.ru>

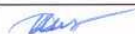


5 Поклад Г.Г, Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2007

Дипломдық жұмысты (жобаны) даярлау

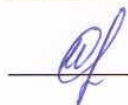
**КЕСТЕСІ**

| Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері | Ескерту |
|---|--|---------|
| Геодезия  |  |         |
| Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар                |  |         |

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

| Бөлімдер атауы                   | Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күні | Қолы  |
|----------------------------------|---|-------------------|---|
| Геодезия                         | Шалов Д.Д., лектор  | 19.10.19          |  |
| Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар | Шалов Д.Д., лектор  | 19.10.19          |  |
| Қалып бақылаушы                  | Нукарбекова Ж.М., т.ғ.м., ассистент                                 | 19.10.19          |  |

Кафедра меңгерушісі



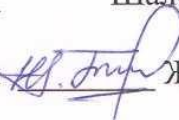
Имансакипова Б.Б.

Ғылыми жетекші



Шалов Д.Д.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Жасұзақ Бақдаулет

Күні

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019ж.

## АНДАТПА

Кешенді ғимараттардың құрылысы біздің мемлекетімізде маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Мемлекетіміздегі құрылыстың қазіргі даму кезеңі техникалық потенциалдың жоғары деңгейімен, ғылыми-техникалық прогрестің қарыштап дамуымен, күрделі қаржылардың бөлінуімен, өндіріс масштабының өсуімен, техника мен мамандардың әлеуметтік деңгейінің өсуімен сипатталады. Біздің зерттеу объектіміз болған осы дипломдық жұмыс Наурызбай ауданында орналасқан Ақ орда тұрғын үй кешені қарастырылған.

Дипломның 1 бөлімде - құрылыс объектісі туралы жалпы ақпараттар мен құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың түрлері, сонымен қатар, геодезиялық тірек торларды бөлу жұмыстары да қарастырылған.

## АННОТАЦИЯ

Строительство сложных зданий является одним из важнейших вопросов в нашей стране. Современный этап строительства в нашей стране характеризуется высоким уровнем технического потенциала, бурным развитием научно-технического прогресса, распределением капитала, ростом производства, ростом социального уровня специалистов и специалистов. Эта исследовательская работа, которая была нашим объектом исследования, предусматривает размещение в Ак-Орде, расположенной в Наурызбайском районе.

Раздел 1 Диплома содержит общую информацию о строительной площадке и геодезических работах в строительстве, а также о геодезических опорах.

## ANNOTATION

The construction of complex buildings is one of the most important issues in our country. The modern stage of construction in our country is characterized by a high level of technical potential, the rapid development of scientific and technological progress, the distribution of capital, the growth of production, the growth of the social level of specialists and specialists. This research work, which was our object of study, provides for accommodation in Ak-Orda, located in the Nauryzbay district.

Section 1 of the Diploma contains general information about the construction site and geodetic works in construction, as well as about geodetic supports.

## МАЗМҰНЫ

|  |    |
|--|----|
| Кіріспе  | 9  |
| 1 Құрылыс объектісі туралы жалпы мәліметтер  | 10 |
| 1.1 Ауданның физика-географиялық жағдайы   | 10 |
| 1.2 Құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың технологиясы мен әдістері                  | 11 |
| 1.3 Құрылысқа арналған инженерлік зерттеу жұмыстары                                | 12 |
| 1.4 Құрылыс аумағына ғимараттарды салуға арналған инженерлік зерттеу жұмыстары     | 13 |
| 1.5 Құрылыста атқарылатын геодезиялық жұмыстар                                     | 14 |
| 1.6 Құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың түрлері                                    | 15 |
| 1.7 Көпқабатты ғимарат салу кезіндегі құрылыс алаңының бас жоспары                 | 17 |
| 1.8 Құрылысты бөлу пункттері мен тірек торлары                                     | 19 |
| 2 Геодезиялық тірек торлары  | 21 |
| 2.1 Геодезиялық бөлу негіздерін құру   | 22 |
| 2.2 Құрылыс осьтерін жерге бекіту  | 24 |
| 2.3 Құрылыс алаңында орындаушылық геодезиялық түсіріс                              | 27 |
| 2.4 Құрылысты геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз ету кезінде қолданылатын аспаптар | 29 |
| 2.4.1 Электрондық тахеометр  | 29 |
| 2.4.2 Екі жиілікті GPS қабылдағыш Trimble R6                                       | 32 |
| 2.5 Техникалық нивелирлеу  | 34 |
| 2.6 AutoCAD бағдарламасының көмегімен геодезиялық жұмыстарды атқару                | 36 |
| 2.7 LEICA Geo Office Tools бағдарламасы  | 38 |
| Қорытынды  | 40 |
| Қолданылған әдебиеттер   | 41 |
| А қосымшасы  |    |
| Ә қосымшасы  |    |
| Б қосымшасы  |    |
| В қосымшасы  |    |
| Г қосымшасы  |    |



## КІРІСПЕ

Кешенді ғимараттардың құрылысы біздің мемлекетімізде маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Мемлекетіміздегі құрылыстың қазіргі даму кезеңі техникалық потенциалдың жоғары деңгейімен, ғылыми-техникалық прогрестің қарыштап дамуымен, күрделі қаржылардың бөлінуімен, өндіріс масштабының өсуімен, техника мен мамандардың әлеуметтік деңгейінің өсуімен сипатталады. Біздің зерттеу объектіміз болған осы дипломдық жұмыс Наурызбай ауданында орналасқан Ақ орда тұрғын үй кешені қарастырылған.

Дипломның 1 бөлімде - құрылыс объектісі туралы жалпы ақпараттар мен құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың түрлері, сонымен қатар, геодезиялық тірек торларды бөлу жұмыстары да қарастырылған.

2 бөлімде - құрылыс объектісінде қолданылатын аспаптарға сипаттама және AutoCAD бағдарламасында геодезиялық жұмыстарды өңдеу қарастырылды.

Дипломдық жұмыстың мақсаты Наурызбай ауданында орналасқан Ақ орда тұрғын үй кешеніндегі инженерлік тораптарды жүргізу кезіндегі геодезиялық жұмыстар қарасыру болып табылады.

\

# 1 ҚҰРЫЛЫС ОБЪЕКТІСІ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

## 1.1 Ауданның физика-географиялық жағдайы

Дипломдық жұмыста құрылыс жұмыстары жүргізілген аумақ Алматы қаласында орналасқандықтан, сол өңірдің физико-географиялық сипаттамалары жалпылама келтірілетін болады. Алматы қаласы Евразия континентінің ортасында, Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысында, 77° шығыс бойлықта және 43° солтүстік ендігінде, оңтүстігінен сол түстігіне қарай - орташа алғанда 3-4%-ті орынды рельефі бар және шағыстан батысқа қарай маңызсыз еңісті, Зайлы Алатау тауының етегінде – Тянь – Шаньның солтүстік бөктерінде теңіз деңгейінен 600 метрден 1650 метрге дейінгі биіктікте орналасқан.

Қаланың климаты континенталды, жыл бойы ғана емес тәулікте де ауа температурасы жылдам өзгереді. Жағымды орташа температура 7-8°, проектілі санау үшін 25°, абсолютті максимум +43°, абсолютті минимум -38°. Қаланың солтүстігінде әдеттегідей, жазғы температура 4-5° жоғары, ал қыста 4-5° кем. Алматыда күн шуақты, жарамды ыстық жаз, құрғақ жылы күз, жұмсақ қарлы қыс және басында жаңбырлы көктем. 600 м жуық биіктікте қала көшелері солтүстікке қарай қашып жатыр, жазыққа, жартылай шөлге, ыстық Қаскелең Мойынқұмына тіреле. Оңтүстік тұрғын массивтерінде теңіз деңгейінен 1500 – 1700 м биіктікте Медеу сайы мен Тасты платосында мұздықтар лебі сезіледі.

Қала аумағы созынқы болып келеді, оңтүстіктен солтүстікке қарай фигуралы және алаңы 22,8 мың га жерді алады (1995ж. бойынша). Солтүстік батыстан қалаға қарай ашық жазық жерлер қосылады. Қаланың солтүстік батыс аумағы балкаларға бөлінген, шұңқырлар мен құрғақ далалармен. Қаланың басты сумен қамту көзі тау өзендері мен көлдері. Алматыны Кіші Алматы, Үлкен Алматы, Весновка, Казачка, Қарасу, Ремизовка, өз бастамаларын мұздықтардан алатын жылдам өзендер қиып өтеді. Осы өзендердің салқын ағыны жан жақты көкке және жағымды микро климаты бар ылғылды алып келеді. Осы өзендерден арық системасы қамтамызсыздандырылады, көше бойындағы жасыл жабындының құнарландыру үшін. Көше көгі, саяжай көгі, скверлермен, бульварлар көкенис бақтары мен және қала шетіндегі орман саяжайлармен шектеседі. Қала аумақтарында құм, тас, топырақ, құрлыс тастарының қаз-балары бар. Қала орналасқан тау бөктерінде, жаңа заманды сызбасын алған Алматы аумағы жоғары дәрежелі жер сілкініс алқапта орналасқан. Қала жалпы Кіші және Үлкен Алматы өзендерінің конустарында орналасқан. Алматы өте жоғары сейсмикалық дәрежесі бар алқапта орналасқан, 9 баллдан жоғары. 9 баллды сейсмикалық бөлік Алматы құрлысы үшін ең қолайлы жерлер жалпы қаланың оңтүстік бөлігінде орналасқан, инженерлі – геологиялық қолайлы, Валунды – галеченикалық қалдықтары бар жерлер қаланың солтүстігінде орналасқан. Қала аумағы жоғары дәрежелі жер асты сулы болып келеді, жоғары отыру мен

және басқа да жағымсыз инженерлі – геологиялық жағдайлы аумақтар 9 баллды бөлікке жатады. Бұл басымдырақ қаланың солтүстігінде және шығыс және оңтүстік шекара аумақтарында.

Алдыңғы кезеңдегі жұмыстардың бірі қазаншұңқырды қазу жұмыстары болып табылады. Қазаншұңқырларды қазу кезінде тұрақсыз грунттардан және кіші өлшемді тастардың құлауынан қорғау керек. Грунт төгуді қабатпен орындап 0.2, 0.3 және тығыздауды пневмотығыздау немесе вибротығыздау арқылы қолмен орындау керек. Жер жұмыстарын СНиП 3.02.01 – «Жер ғимараттары және іргетас», СНиП РК 1.03.05 2001 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы» негізінде жүргізілуі керек.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын объект Наурызбай ауданында орналасқан Ақ орда тұрғын үй кешеніндегі инженерлік тораптарды жүргізу кезіндегі геодезиялық жұмыстар (9-сурет).



**9-сурет.** Ақ орда тұрғын үй кешенінің сыртқы көрінісі

## **1.2 Құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың технологиясы мен әдістері**

Инженерлік-геодезиялық ізденістер – нысандар мен ландшафтты жобалаудың, аймақтарды абаттандырып көгалдандырудың бастапқы кезеңі. Инженерлік-геодезиялық жұмыстардың мақсаты - бір арнайы аймақтың бедері мен ахуалы жайлы мәлімет алып, кейін осы мәліметті қағазға немесе электрондық тасушыға түсіру. Инженерлік-геодезиялық жұмыстардың нысаны – жоспарлы-биіктік түсірім геодезиялық торабын құру, топографиялық түсірім жасау, жер асты коммуникацияларын түсіру және жер тәлімінің шекараларын анықтау; құрылыстар мен ғимараттарды орнықтыру,

туралау жұмыстарының нәтижелеріне және нысанда бұрыннан бері бар темір жолдар мен автожолдардың сипаттамаларына қарай қажетті профильдерді құру және жаңа жолдарды жобалау. Төңіректе жүргізілетін өлшеу жұмыстарының барлығы жоспарға 1:200 – 1:1000 масштабында түсіріледі.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер (ҚР ҚН 1.02-02-2008) құрамына келесі жұмыстар кіреді:

- өткен жылдарда жасалған инженерлік ізденістердің материалдарын, топографиялық-геодезиялық, картографиялық, аэрофототүсірімдік және басқа да материалдар мен деректерді жинау және сараптап өңдеу;
- аймақты алдын ала тексеріп білу;
- тірек геодезиялық желілерін, сонымен бірге құрылысқа арналған геодезиялық желілерін құру (дамыту);
- жоспарлы -биіктік түсірім геодезиялық тораптарын құру;
- 1:10000-1:200 масштабтарында топографиялық (жер бетіндегі, аэрофототопографиялық, стереофотограмметриялық және тағы басқа) түсірім, сонымен бірге жер асты және жер үсті құрылыстардың түсірімін жүргізу;
- топографиялық (инженерлік-топографиялық) және кадастр жоспарларын 1:10000-1:200 масштабтарында, графикалық, сандық, фотографиялық және басқа пішіндерде жаңарту;
- инженерлік-гидрографиялық жұмыстар жүргізу;
- таудағы қуыстар мәселесін, геофизикалық нүктелерді және инженерлік ізденістер жүргізу барысында анықталған басқа нүктелерді даладағы нақты жағдаймен байланыстыру;
- қауіпті табиғи және техно-табиғи үрдістер дамитын аймақтардағы ғимараттар мен құрылыстардың табандарында, сондай-ақ жер беті мен топырақ қабаттарында пайда болатын деформацияларды геодезиялық стационарлық құралдармен бақылау;
- қоныс-мекендер мен мемлекеттік (қала құрылысы және тағы басқа) кадастрлардың геомәліметтік жүйелерінің (ГМЖ) инженерлік-геодезиялық қажеттіліктерін қамтамасыз ету;
- инженерлік-топографиялық жоспарларды, кадастрлық және тематикалық карталар мен жоспарларды, арнайы атластарды (графикалық, сандық және басқа пішіндерде) жасау және басып шығару (тарату);
- далада жиналған мәлеметтерді кеңседе талдап өңдеу (камералық өңдеуден өткізу);
- техникалық есеп (түсіндірме хат) жасау.

### **1.3 Құрылысқа арналған инженерлік зерттеу жұмыстары**

Құрылыс үшін инженерлік ізденіс - аудан, алаң, бөлімше, жобаланатын құрылысты трассаның табиғат жағдайларының кешенді зерттеуі, жергілікті құрылыс материалдары үшін өткізілетін жұмыс және көз сумен қамтамасыз

етуі және алу қажетті және әзірлеу үшін жеткілікті материалдар экономикалық орынды және шешім техникалық дәлелді жобалауда және тиімді пайдаланудың есептеуімен объектілерді құрылыс және құрылыстың әсерімен табиғи ортаның өзгерістерін болжамның құрастыруы үшін табиғи ортаның қорғауы, сонымен бірге мәліметтерлерді алу және кәсіпорындар, ғимараттар мен құрылымдарды пайдалану.

Инженерлік ізденістер құрылыс саласындағы ең маңызды түрлерінің біріне жатады, осы ізденістерден құрылыста және объектілердің пайдалануы басталады. Инженерлік ізденістің түрлерін біріктіретін кешенді тәсіл жан жақты және заманауи ғимарат пен имараттардың, құрылыс алаңдарын зетреуге мүмкіндік береді.

Құрылыстағы ізденістердің түрлері:

Құрылыс үшін инженерлік-геодезиялық ізденістер— бұл жергілікті жердегі рельеф пен ситуацияның топографиялық – геодезиялық мәліметтерді алу үшін жүргізілетін жұмыстар (ағын сулар, сутаған соның ішінде түп және су қоймалары), бар ғимараттар мен имараттар (жер үсті, жер асты және жер беті) және орналастырудың басқа элементтері (сызықтық, графикалық, фотографиялық және басқа да түрдегі), кешенді бағалау үшін табиғи қажетті және құрылысты (су қоймасы ) аумақтың техногенді шарттары және жобалаудың дәйектемесі, құрылыс, пайдалану және объектілерді жою, сонымен қатар мемлекеттік кадастрды жасау және жүргізу, шекараларды басқаруды қамтамасыз ету, жылжымайтын мүлікпен операцияларды жүргізу сияқты жұмыстар орындалады.

Инженерлік-экологиялық ізденістер құрылыста экологиялық жағдайды және өмір сүруге және шаруашылық саланы жақсартуға мүмкіндік береді, сонымен бірге экологиялық жағдайға мұндай қызметтің әсері.

Инженерлік-геотехникалық ізденістер құрылыс үшін топырақтың және топырақ массивінің құрамын анықтауға бағытталған, ғимараттың негізіне қолданылатын, жер асты ғимараттың орналасу ортасы, сонымен қатар табиғи және антропогендік топырақ массиві, жарқабағы және еңістерді анықтайтын жұмыстар[2].

#### **1.4 Құрылыс аумағына ғимараттарды салуға арналған инженерлік зерттеу жұмыстары**

Инженерлік зерттеу жұмыстарының көлемі мен мағынасы құрылыс жұмыстарының аумағына, мақсатына сәйкес болады. Кішігірім аумақтарда негізінде инженерлік зерттеу жұмыстарының мына түрлері орындалады – инженерлік геодезия, инженерлік геология, гидрометеорология. Аумағы мен көлемі үлкен құрылыстар салынатын аймақта инженерлік зерттеу жұмыстарының барлық түрлері және толық көлемде орындалады- инженерлік геодезия, инженерлік геология, гидрометеорология, топырақ геоботаникасы, тазалық санитариясы, шаруашылықтар, жерді гүлдендіру, жерді тегістеу,

инженерлік тораптар, көлік, құрылыс заттарының қоры және т. б. жұмыстар орындалады.

Құрылыс салынатын алаң техникалық талапқа сәйкес болуы керек, алаңды игеруге көп қаражат жұмсалмағаны жөн. Сондықтан инженерлік зерттеу жұмыстарының мақсаты, құрылысқа бөлінген аймақтың ішінен, техникалық талапқа сәйкес аумақты таңдап алу қажет.

Жер тегіс, еңістігі бірыңғай немесе екі жақты болғаны жөн. Еңістік жаңбырдың, қардың суларының тез ағып кетуіне мүмкіндік береді. Құрылысты еңістіктің бойына орналастырған жөн, тегістеу, қопару жұмыстарының көлемі аз болады. Еңістіктің азы 0,003 – 0,005 метр ал көбі 0,06 – 0,08 метр аралығында болғаны тиімді. Яғни еңістік  $i = h : d$  формуласымен шығарылады.

Керекті аумақты таңдау кеңседе шешіледі. Берілген аймақты бөлшектеп, бөлшектерді салыстырып инженерлік зерттеу жұмыстары жүргізілетін аумақты белгілейді.

Құрылысты салуға арналған инженерлік зерттеу жұмыстарын орындау үшін, негізгі ғимараттар салынатын аумақтың, тұрғын аумақтың, масштабы: 1:1000; 1:500; топографиялық планын сызады.

Құрылыс салынып болған, жердің астына орналасқан құрылыстар көп аумақтардың да масштабы: 1:1000; 1:500 топографиялық пландарын сызады. Пландарды фотограмметриялық әдіспен немесе геодезиялық әдіспен салуға болады.

Жердің бетінің еңістігі жоқ аумақтарын 20×20м немесе 30×30м квадраттарға бөліп, квадраттардың төбелерін геометриялық әдіспен нивелирлеп, аумақтың топографиялық планын сызады және планға ғимараттардың бұрыштарының координаттарын, коммуникациялардың түйіскен жерлерінің координаттарын, үйлердің еденінің, қоймалардың ауласының, жолдардың жиегінің, құрылыстардың биіктік мәндерін жазады [3].

## **1.5 Құрылыста атқарылатын геодезиялық жұмыстар**

Құрылыста атқарылатын геодезиялық жұмыстар белгілі көлемде және көрсетілген дәлдікпен орындалады. Олар жобалық құжаттарда көрсетілген талаптар мен ережелерге сәйкес құрылыс объектілерінің геометриялық өлшемдерін көтеру ментұрғызуда қолданылады. Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар келесідей негізгі түрлерге бөлінеді: түсіріс жұмыстары, бөлу жұмыстары, орындаушылық түсірістер, құрылыс объектілерінің деформацияларын бақылау.

Түсіріс жұмыстары объектіні жобалау кезінде қолданылып, инженерлік ізденістер кезінде жүргіледі.

Бөлу жұмыстары құрылыс жұмыстары кезінде жүргізіліп, жобадағы ғимараттар мен жасақтардың негізгі осьтері мен нүктелерін жерге көшіруде қолданылады.

Орындаушылық түсірістер құрылыс кезінде және оның аяқталуында орындалған құрылыстық монтаж жұмыстарының сапаларын анықтау және бақылау үшін жасалады. Сонымен қоса тұрғызылған құрылыстың жаңа жоспар-ын тұрғызу үшін қолданылады.

Құрылыс объектілерінің деформацияларын бақылау жұмыстары құрылыс кезінде және оның аяқталуына дейін жүргізіледі.

Құрылыс алаңындағы геодезиялық жұмыстардың орындалу мақсатына келесідегілер жатады:

- құрылыс алаңындағы сызықтық жасақтар мен олардың бөліктерін, құрылыс торын құру мен оларды жергілікті жерге көшіру, ғимараттар мен жасақтардың негізгі осьтерін жерге көшіру. Сонымен қоса құрылыстық технологияларды монтаждау;

- магистральдыдан басқа алаң аралық сызықтар жасақтар мен олардың бөліктерін және уақытша ғимараттарды бөлу;

- бастапқы және монтаждық горизонттардағы ғимараттардың аралық бөлу торларын құру, сонымен қатар технологиялық құралдарды монтаждау үшін арнайы тор құру. Егер бұл жұмыстар геодезиялық жұмыс немесе құрылыстық жұмыс жобаларында қарастырылған болса ғана жүргізіледі, сонымен қатар өндірістік бөлшектік бөлу үшінде;

- ғимараттардың геометриялық өлшемдерінің дәлдігін геодезиялық бақылау және аяқталған объектілердің немесе олардың бөлшектерінің геометриялық өлшемдерін бақылау және орындаушылық түсірістер түсіру, оған арнап орындаушылық геодезиялық түсірістер құжаттарын құру;

- құрылымдар мен олардың бөліктер негізінің деформациясын геодезиялық өлшеу. Бұл егер жоспарлық құжаттарда қарастырылған болса, авторлық бақылаумен бекітілген болса ғана жүргізіледі.

Жоғарыда көрсетілген геодезиялық жұмыстар, құрылысты-монтаждық жұмыстардың технологиясының маңызды бөлігі болып табылады және бірыңғай кесте бойынша іске асырылады. Ол құрылыстық өндірісте анықталған уақыт бойынша және арнайы жұмыстармен іске асырылады.

Құрылыстағы геодезиялық бөлу негізін және ғимараттардың деформациясын өлшеуді жұмыс беруші құрады. Орындаушының міндетіне құрылыс кезіндегі геодезиялық жұмыстар өндірісі, ғимараттың геометриялық өлшемдер дәлдігін және орындаушылық түсірістердің орындалуын бақылау жатады.

Жалпы объектідегі геодезиялық жұмысты жоспар құжаттарының дайындығынан кейін және алаңды толық тазалап ондағы бұзуға тиісті құрылыстарды бұзған соң орындау тиіс [4].

## **1.7 Құрылыстағы геодезиялық жұмыстардың түрлері**

Құрылыс жұмыстарында геодезиялық істер тобының қатары күрделі өлшемдер кешенін, өңдеулер мен сызба және табиғи жағдайдағы жайттарға негізделген дәл әрі дұрыс орналасқан ғимараттар, жобалар, геометриялық

сипаттамалары бар жоспарлармен толықтырылған міндетті құжаттардан құралады. Геодезиялық жұмыстар құрылыстағы жобалау этапындағы және олардың мазмұны мен технологиялық жалғастығына негіз болатын жұмыс.

Құрылыс алаңында жасалатын геодезиялық жұмыстар қатарын келесідей топтастыруға болады:

1. Құрылыс алаңын таңдау:
  - мәліметтер жинау, сараптау және ескеру.
2. Құрылыстық жобалану:
  - топографо-геодезиялық жұмыстар (инженерлік геодезиялық ізденістер) құрылысқа геонегіз жасау;
    - инженерлік ізденіс түрлерін геодезиялық қамтамасыздандыру;
    - құрылыс жобаларын қосымша мәліметтермен қамсыздандыру.
  - 3. Құрылыс құрамының (конструкция) жасалынуы мен әзірленуі:
    - құрылыс (конструкция) құрамын бекіту кезіндегі геометриялық элементтер сипаттамаларының бақылануы;
      - құрылыс құрамының геометриялық элементтер сипаттамаларының статистикалық қадағалануы.
    - 4. Құрылысқа дайындық кезеңі:
      - жерді тегістеу немесе жобалық биіктікке келтіру;
      - геодезиялық бөлу жұмыстарының негізін жасау;
      - аумақты инженерлік дайындау, яғни жобалау жұмыстары, жерасты және жер бетіндегі жұмыстарға әзерлену;
      - негізгі және қосымша осьтерді жер бетіне шығару.
    - 5. Құрылыстың негізгі кезеңі:
      - құрылым элементтерінің осьтерін жер бетіне шығару;
      - жерасты және жерүсті ғимараттарының бөліктерін салу кезіндегі құрылыс–монтаждық жұмыстардың геометриялық қамтамасыздануы;
        - аяқталған құрылыс элементтерінің тексеру–орындалу жұмыстары, орындалу құжаттарын толтыру;
        - геодезиялық орындалу жұмыстарының жиынын тапсыруға дайындық.
    - 6. Құрылыстың аяқталуы:
      - құрылыс барысында болатын толықтай геодезиялық жұмыстардың нәтижелері туралы техникалық есеп беру;
      - тік профиль, қималар, инженерлік пландарға негізделген орындалған жұмыстардың бас жобасының жасалуы.

Бұл жұмыстар автоматтандырылған компьютерлік бағдарламалар арқылы атқарылған. Жерді тегістеу топографиялық планын, алаңды құрылыс салуға инженерлік дайындау; көлік, жаялау жолдарын салуды жеңілдету; алаңды пайдалануға ыңғайлау; ғимараттардың биіктік мәндерін бір жүйеге келтіру; суды ағызып жіберу және тағы да басқа мәселелерді шешу үшін сызылады. Жерді тегістеуге арналған жобаны масштабты 1:5000 немесе 1:2000 топографиялық планда сызылады. Топографиялық планға еңістік өзгеретін орындарын, бағытын, ұзындығын, мөлшерін жазады. Планға қоса масштабты 1:100 немесе 1:200 көлденең профильдер сызылады, оны төменде көрсетілген



құрылыс объектісінің жұмыс сызбаларынан байқауға болады. Жергілікті жердің жер биіктіктерін жобалық биіктікке келтіру үшін тегістеу жұмыстарының картограммалық сызбасы тұрғызылып, сол арқылы AutoCad бағдарламасына координаттары мен биіктік мәліметтерін Transform F тасымалдау порты арқылы көрінісін шығарып, сызбасын аламыз. Содан соң Leica 407 аспаптарына Leica Survey Office каталогындағы Tools немесе Combain утилиті арқылы GSI форматында керекті координаттар мен биіктіктерді электронды тахеометр жадына көшіріп құрылыс алаңына барып қазықтармен бекітіп, қазу машиналары мен бригадасына қаншалықты қазу немесе көму керектігін көрсетіп береді. Ауыр машиналар арқылы қазып, керекті биіктікке 20-10 см қалғанда қолмен қазатындығын ескертеді [3].

### **1.8 Көпқабатты ғимарат салу кезіндегі құрылыс алаңының бас жоспары**

Жалпы құрылыс алаңының геодезиялық негізі болып бұрын сол жерде түсірілген топографиялық түсірістері немесе сол аумақта бұрын жүргізілген инженерлік ізденістер мен алаң маңайында бекітілген реперлер табылады.

Біздің қарастырып отырған объектімізде геодезиялық негіз ретінде сол аумақтың бұрын түсірілген 1:500-дік масштабтағы топотүсірісі және Алматы қалалық Геологиялық Ізденіс Орталығына жергілікті жерге бекіткен реперлері алынған. Жалпы жоба осы негіздерге негізделіп жасалған. 1:500 масштабтағы топотүсіріс арқасында жоба ғимараттары мен жасақтары жергілікті жерге бекітілген. Құрылыс алаңындағы басқа жергілікті жерге орнатылған реперлер бастапқы реперлерге байланыстырылып Leica компаниясының TC407 тахеометрінің көмегімен құрылған. Құрылыс алаңының вертикалдық түсірісі топотүсіріске негізделген.

Бас жоба негізінде жоспарланған объектілерінің бөлу сызбаларының жергілікті жердегі қиылысулары құрылады, вертикальдық жоспарлау және ғимараттар алаңдарының геодезиялық мәліметтері дайындалады.

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

1. Бас план (генплан) және 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 қажетті тұстарының ұзынабойлық және көлденең профилдері, 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 жу рналы;

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

Бас жоспардың сызбалары тапсырыс берушінің масштабы 1:500 топогеодезиялық түсіріс негізінде орындалады. Биіктік жүйесі Балтық теңізі бойынша, координат жүйесі – қалалық.

Құрылысқа арналып бөлінген барлық жер участкелерінде ірі масштабты – 1:500, 1:1000, 1:2000 түсірістері түсірілуі тиіс. Алынған топографиялық түсіріс негізінде, құрылыстың негізгі жобасы (бас жоспар) дайындалады.

Бас жоспар - деп сол ірі масштабты картаға барлық жасақтарды, инженерлік торларды және жалпы құрылыс комплексінің жобасын түсіру аталады.

Жұмыс құжаттарын өңдеу кезеңінде, геодезиялық жұмыс негіздеріне келесілер кіреді:

- құрылыс алаңында жобаланған, сондай-ақ сақталған ғимараттар мен жасақтардың негізгі жобасын өңдеу;

- 1:500 немесе 1:1000 бөлу жұмыстарының сызбаларын өңдеу. Оларға жасақтардың сандық және графикалық осьтерін негізгі геодезиялық торларға байланыстыру жұмыстары кіреді;

- құрылыс алаңының 1:500, 1:1000 масштабтағы вертикальдық жобасын әзірлеу. Оған жоба биіктіктері және көлбеуліктері, сондай-ақ учаскенің картограммалық жұмыстары кіреді.

Жоғарыда келтірілген барлық құжаттардың негізгісі болып бас жоба болып табылады. Онда жалпы құрылыстың барлық инженерлік коммуникациялары, қалалық транспорттары және құрылыс кезектері және т.с.с басқада жұмыстар жоспарланады.

Бас жоба негізінде жоспарланған объектілерінің бөлу сызбаларының жергілікті жердегі қиылысулары құрылады, вертикальдық жоспарлау және ғимараттар алаңдарының геодезиялық мәліметтері дайындалады.

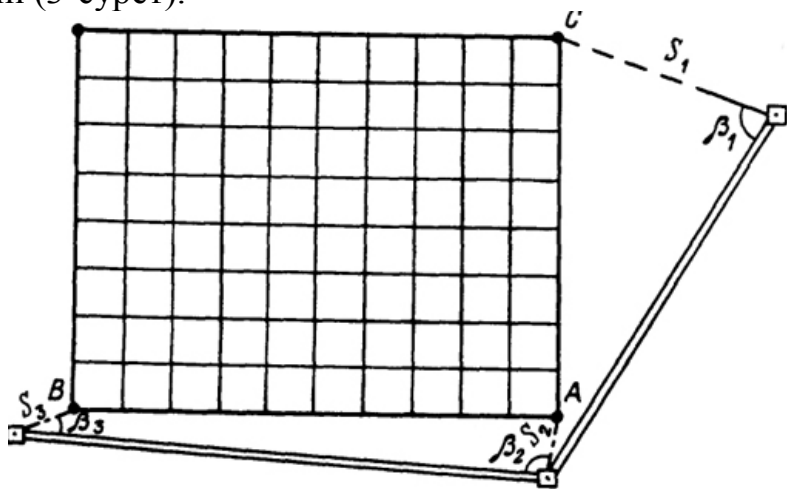
Бас жоспарды дайындау кезінде геодезиялық негіз ретінде инженерлік-геодезиялық ізденістерді қамтамасыз етуге қолданылатын геодезиялық тірек торлары қолданылады. Дегенмен бас жобада құрылысты жоспарлау үшін сосын жобаны жерге көшіруде, орындаушылық геодезиялық түсірістерді орындауда, сондай-ақ басқа да геодезиялық жұмыстарды орындауда геодезиялық негізді дамыту қажеттілігі туындайды. Ол бас жоспармен қатар жергілікті жерде де жүргізілуі тиіс.

Геодезиялық негіз түрін таңдау ондағы құрылыс аумағының өлшемдерімен және оның ерекшеліктерінен, сонымен қоса құрылыс түрімен оған қажетті дәлдіктеріне байланысты болады.

Тұрғын-үй объектілерінің бас жоспарын жобалауда геодезиялық бөлу жұмыстарының негізі ретінде құрылыстың қызыл сызығын жобалайды. Олар құрылыс кварталдарының аумақтық шекарасын көшелерден бөлетін сызықтар, көптеген өткелдер және тағы сол сияқтылар. Қызыл сызықты ғимараттар көше бойының сызығында жататындай етіп жобалайды, ал қызыл сызықтан өтіп кететіндерді аумақ бойына тереңдей орналастырады. Олар магистральды көшелерде 6-метрден кем емес, ал тұрғын-үйлер арасында 3 метр.

Қызыл сызықты жерге көшірудегі мәліметтерге бас жоспардан сызықтың бұрылу нүктелерін графикалық Х,У координаттарын анықтап, олардан аналитикалық жолмен аралық Х,У координаттарын есептеулер кіреді. Кейін бас жоспардағы биіктіктер бойынша және сызықтың бөлу элементтері есептелініп, сызықты жерге көшірудің бөлу сызбасы салынады.

Өндірістік құрылыс бас жоспарын жобалау кезіндегі геодезиялық негіз ретінде ең көп қолданылатын түрлердің бірі ол – құрылыс торы. Ол жеке нүктелерден, сондай-ақ тікбұрыш немесе квадрат тәріздес нүктелер жүйесінен құралады. Олардың қабырға ұзындықтары 50, 100, немесе 200 метр болуы мүмкін (3-сурет).



3 Сурет – Құрылыс торы

Құрылыстың бас жоспарының геодезиялық негізін жобалау кезінде бар және жобаланатын ғимараттар мен жасақтардың орналасу жағдайлары ескеріледі, сонымен қатар жолдар және жерасты мен жерүсті коммуникациялары ескеріліп, олар мемлекеттік геодезиялық тор негізіне байланыстырылады. Құрылыс алаңындағы барлық нивелирлік белгілерді тұрғызу, оның барлық жұмыс кезеңінде сақталуы ескеріліп орындалады [5].

### 1.2.6 Құрылысты бөлу пункттері мен тірек торлары

Бөлудің пландық тірек торлары. Бұл торларды құру бөлетін инженерлік құрылыстың пішіні мен мөлшеріне, орналасу жағдайына, бөлу жұмыстарының әдісі мен дәлдігіне және негізгі пункттерді ыңғайлы орналастыруына байланысты болады. Пландық тірек торлары үшін мемлекеттік геодезиялық торлар мен толықтыру торларының нүктелері, инженерлік ізденісте салынған геодезиялық торлар мен құрылысқа байланысты жаңадан құрылған геодезиялық торлардың нүктелері қолданылады. Құрылатын торлар үшбұрыш түрінде триангуляция мен трилатерация торларымен, геодезиялық төртбұрышпен, квадратты және тікбұрышты құрылыс торларымен, тұйық және ашық теодолиттік жүріспен, параллактикалық полигонометриямен дамиды.

Бөлудің биіктік тірек торлары мемлекеттік геодезиялық торлардың реперлері, маркаларымен байланыстырылған ыңғайлы орналасқан реперлердің қатарынан тұрады. Пландық-биіктік геодезиялық негізі мен басты бөлу осьтері нүктелерінің орнын анықтау және оларды бекіту процесі құрылысты бөлудің негізгі кезеңіне жатады. Бұл кезең торларды қабылдау актысын жасаумен анықталады. Құрылысты толық бөлу құрылыстың жеке бөліктері мен элементтерінің қосымша және көлденең осьтерін бөлуден басталады.

Ал біздің жағдайдағы бөлу жұмыстары жоғарыда айтылған Leica 407 аспаптары арқылы жасалады. Сонымен қоса автоматтандырылған геодезиялық бағдарламалар арқылы тез өңделген күйде жасалып, суреттегідей кезеңдерден өтіп болған соң, дала жұмыстарында ықшамдалған аз уақыт аралығында жүргізіледі [4].

## 2 Геодезиялық тірек торлары

Геодезиялық тірек торы – жер бетіндегі пункт жүйесі ол арнайы белгілермен және орталықтар бекітілген қаттар және биіктік жүйесінде анықталған. Олардың жағдайлары жалпы координаттар мен биіктіктер жүйелерінде анықталған.

Түсірудің қай түрі болсын, олар алдын ала жер бетінде бекітілген және өте жоғары дәлдікпен координаталары (X, Y, H) анықталған нүктелерге сүйенеді. Мұндай пункттарды тірек пункттері дейді. Кең байтақ территориямызды толық қамтамасыз ететін тірек пункттерінің жүйесін геодезиялық торлары дейді.

Инструкция бойынша геодезиялық торлары мемлекеттік, геодезиялық жиілету және түсіру торлары болып бөлінеді.

Геометриялық мағына бойынша пландық, биіктікті және кеңістікті геодезиялық торлар деп бөледі.

Пункттің пландық координаттары: триангуляция, полигонометрия және трилатерация әдістерімен анықталады. Биіктік нивелирлік торда биіктік нүктелерінде геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу әдістерінен алады. Көбінесе торларда олардың жұмыс нәтижесінде координаттарды және биіктікті алады, мұндай торлар жобалы биіктік деп аталады.

Мемлекеттік геодезиялық торлар келесі ғылыми және инженерлік техникалық есептерді шешуге арналған:

1. Бірлік геоцентрлік координаттарды бекіту, ол инерциалды астрономия-лық координаттар жүйесімен байланысты, Жердің пішінін және сыртқы гравитациялық алқабын зерттеу, полюстер қозғалысын анықтау және Жердің әр эпохада бір тегіс айналмауы;

2. Құрғақ территорияны, геодезиялық картографиялаумен қамтамасыз ету, континентальды шельфті, теңіз акваториясын және әлемдік мұхитты космостық кеңістікті білу, және космостық заттар координаттарын анықтау және табиғатты зерттеу, үлкен масштабы түсірістерді және инженерлік-техникалық жұмыстарды, іздеулерді білу;

3. Литосфераны динамикасын геодезиялық негіздеу, Жердің су қабатын геотектоникалық әлем процессін және региональды мінездемесін, жер түбегінің қозғалыс литосфералық плита шегінде және бөлек региондарда зерттеу;

4. Серіктерді эталондау координаттарды және уақытты жүретіндер, дәл космостық объектілерді бақылау жүйесі, оның есебінде Ай және алыс радио көздер.

Негізгі геодезиялық тірек торлардың құру барлық басқа геодезиялық және картографиялық жұмыстарға ықпал етеді. Оларды жоғары дәлдікті астрономиялық, гравиметриялық, бұрыштық сызықты өлшеулермен, пункттер арасындағы өлшеу жоғарлауынан, ЖЖС бақылау, космостық объектілердің шешімін әрі қарай өңдеу арқылы құрайды.

Мемлекеттік геодезиялық торлар қалалық және ірі шаруашылық – завод территориялары басты жобалы негіз болады, сонымен қатар аумақты территорияларда ішкі база өңдеуде және пайдалы қазбаларды өңдейді.

Мемлекеттік геодезиялық торлар, геодезиялық жиілету торларында негізгі қызымет атқаратындар триангуляция, трилатерация, полигонометрияның 1 және 2 разряды, техникалық нивелирлеу, оларды негізінде түсіріс торларын теодолиттік жүріс микротриангуляция түрлерін негіздеуді дамытуға орындалады және салалардың негізін дамытуда қызмет атқарады.

Мемлекеттік геодезиялық тордың жалпы қабылданған принципі ол жалпыдан жекеге өту принципі болып табылады, өте ірі және дәл құрудан кіші және аз дәлдікті детальды құрастыру жоғарғы класстан төменгі класс принциптеріне көшуі болады.

Мемлекеттік геодезиялық тор, полигондар түрінде құрылады және астрономо-геодезиялық торлар әдісіне сүйенеді. Одан өлшеулер жоғары дәлдікте орындалған бұл тор берілгені қабылданады және оның негізінде 2-ші класс ретінде геодезиялық торды құрайды. Өзендерді жерде бекіткеннен кейін оны пикеттерге бөледі. Пикет деп горизонталь ұзындығы 100 м жер бетіндегі қашықтықты айтады. Бекітілген бағытпен пикеттерді белгілеу құрамында 6 шпилькасы бар 20 метрлік лентамен (ЛЗ-20) 100 м кесінді салу арқылы жүргізіледі. Егер пикет бөлетін жердің көлбігі  $v > 2$  болса, онда катеті болса, онда катеті  $d=100$  м гипотенузаның ұзындығы  $D$  салады. Гипотенуза  $D$  келесі формуламен  $D = d / \cos \alpha$  анықталады.

Әр пикеттің басы мен соңын тегістелініп кесілген ағаш қазықшалармен жердің бетімен бірдейлетіп бекітеді, қазықшалардан 20-25 см алшақ, алыстан көрінетін ұзын қарауыл тақтайшалар орнатылады, бұл тақтайшаларға пикеттің реттік нөмірлері жазылады. Сонымен қатар, әр пикеттің ішінде қазықшамен бекітіп, қарауыл тақтайшамен белгіленген полюстік нүктелер орындалады. Қарауыл тақтайшаларда артқы пикеттің нөмірі және нүктеге дейінгі қашықтық жазылады. Егер пикетті трассаның екі шетінен қарама-қарсы жүргізсе, онда кездесу жерінде пикеттің арасы 100 м-ден кем болуы мүмкін, бұндай пикеттерді кесілген пикет деп атайды.

## **2.1 Геодезиялық бөлу негіздерін құру**

Ғимараттар мен жасақтарды жерге көшіру геодезиялық бөлу нүктелерінен басталады. Ол тор тәріздес пункттің жерге бекітілген белгілерінің көмегімен жасалады және ол сыртқы бөлу торларының құрылуы мен орындаушылық түсірістерді орындауға қызмет етеді.

Бөлу негіздері ол құрылыстың аумағында орналасқан және бас жоспарда көрсетілген геодезиялық жиілету торларына байланыстыра отырып жасалады. Ол 1 және 2-ші разрядты немесе бұрын жүргізілген ізденіс пунктері болуы мүмкін.

Бұрын аумақта жүргізілген ізденіс жұмыстарының пландық немесе биіктік негіздері, геодезиялық бөлу жұмыстарына негіз бола алмайды, себебі

олар дәлдік жағынан сай келмейді және жиілігі, пунктердің орналасуы, ал кейде олар түпкілікті жоғалып кетуі мүмкін. Сол себептен бөлу негізі жобаны жерге көшіру кезінде құрылады.

Бұндай негіз түрі мен оны тұрғызу әдісі және оның дәлдігі сол жергілікті жер рельефі мен аумақтық көлеміне және құрылыс ерекшеліктеріне байланысты болады.

Өндірістік ғимараттар мен жасақтар үшін бөлу негіздері болып құрылыстық тор табылады, ал тұрғын үйлерге – құрылыстың қызыл сызығы алынады.

Құрылыс торын жерге көшіру мен бекіту екі кезең арқылы жүреді:

- Алдын-ала бөлу және уақытша нүктелерді бекіту;
- Уақытша белгілердің дәл координаттарын анықтау және оларды ауыстыру мен тұрақты белгілермен бекіту.

Алдын-ала бөлуді тахеометр көмегімен 1:2000 дәлдікпен шамамен алаңның ортасында орналасқан базистен жүргізеді (4-сурет). Жақын арадағы триангуляция немесе полигонометрия пунктерінмен байланыстыра отырып, геодезиялық кері есеп нәтижелері бойынша АВС базис нүктелерін жергілікті жерге көшіреді. Аралық створлық сызық үшін базисті пикеттерге бөліп өлшейді.

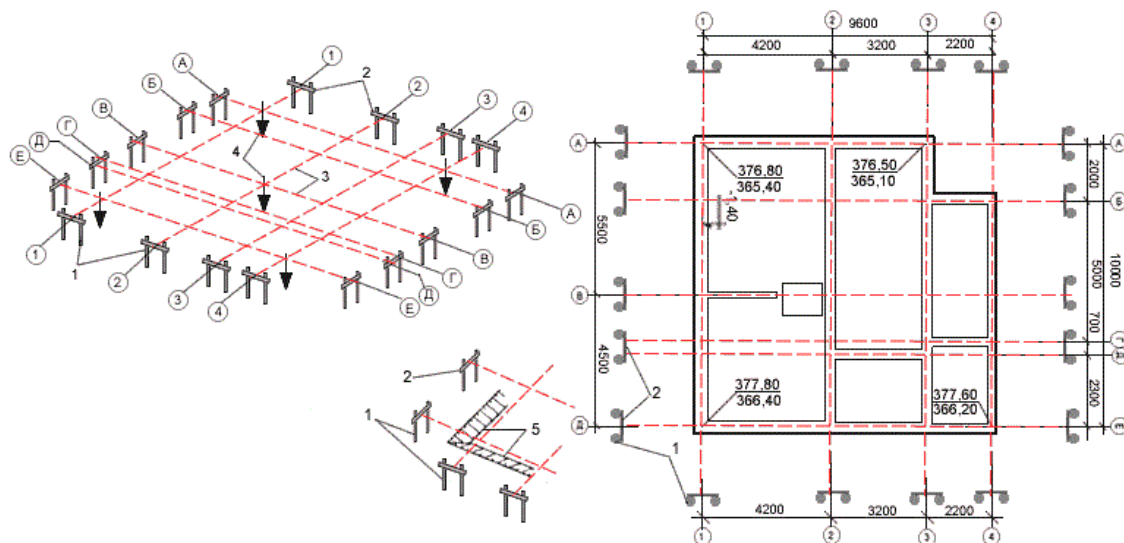
Базис нүктелерінде көлденең AD, BE, CF нүктелерін барлық тор аумағына бөледі, DEF сызығының ұзындығын өлшейді және таңдалған квадраттар қабырғалар ұзындығын тексереді. D, E, F нүктелерінде бұрыштық бақылау өлшемдері жүргізіледі. Одан кейін барлық створлық сызықтар ұзындығын өлшейді (суретте олар пунктир түрінде көрсетілген).

Құрылыс торын алдын-ала бөлгеннен соң, оның тор сызынан полигонометриялық жүріс жүргізеді. Ол арқылы оның пунктерінің дәл координаттарын анықтайды. Бұл координаттарды жоба координаттарымен салыстырып, оларға түзетулер енгізеді, түзету әр пунктке жеке жүргізіледі. Нүктелерді тұрақты белгілермен бекітеді (темір бетонды қазық, рельс кесінділері ж.т.б). нүктелерді редуцирлеу алдында олардың азимуттарын, ұзындықтарын көрсетіп оларға арнайы сызбалар сызылады. Дәлдікті бақылау үшін құрылыс торының қабырғаларын таңдаумен өлшемдер жүргізеді және шахматтық кезекпен пунктердегі тік бұрыштарын өлшейді. Торды бөлуді жүргізгендегі қабырға өлшемдерінің орташа ауытқуы  $\pm 10-15$  мм артпауы керек, ал тік бұрыштарында  $\pm 15-20''$ .

Биіктіктерді білу үшін құрылыс торының периметрімен III классты нивелирлік жүріс жүргізеді. III - класс реперлерінің арасында IV - класс нивелирлік жүріс жүргізеді. Нәтижесінде тордың барлық пунктерінің биіктік мәндерін алады.

Егер торды жиілету қажет болса, онда негізгі створлық нүктелер арасында қосымша нүктелер қосады. Бұл нүктелерде бұрыштарды өлшемейді, ал координаттарын сызықтық өлшемдерден алады. Үлкен жобалардағы құрылыс торларын жергілікті жерге көшіру өте жауапты геодезиялық жұмыстарға жатады және оларкөбінесе арнайы геодезиялық ұйымдарымен

немесе осы жобаны жобалайтын ұйымдардың геодезиялық бөлімдерімен жүргізіледі.



4 Сурет – Құрылыстың негізгі өстерін бөлу жұмысы

### 1.2.9 Құрылыс осьтерін жерге бекіту

Құрылыстың өстерін жерге сызуға дайындалуды – «жобаны геодезиялық дайындау» - деп айтады. Мұндай жұмыстарға құрылыстың өстерінің координаттарын аумақтағы геодезиялық қазықтармен байланыстыру, жерге сызуға арналған сызбаларды сызу, керек мәндерді есептеу жатады.

Құрылыс ғимаратының төрт бұрышының координатын, нөлінің абсолютті биіктік мәнін, репердің орналасқан жерін, құрылыс салынатын аумақтағы құрылыс және сәулет мекемесі береді. Егерде мекеме бермесе, бұл мәндерді, құрылыс салуға арналған жобаны, құрылыстың негізгі топографиялық планын, жұмыс сызбаларын, пішіндерді пайдаланып есептейді.

Құрылысты геодезиялық дайындаудың үш амалы бар: аналитикалық, сызба аналитикалық және сызбалық амалдар. Жерге сызылатын геометриялық мәндерді математиканы пайдаланып есептеп шығарса, амалды «аналитикалық амал» - деп атайды. Бұл амалды қолданса, құрылыстың геометриялық мәндері, (өстерінің аралығы, ғимараттың пішімінің геометриялық мәндері, биіктік мәндері ж. т. б.) құрылыстың атқаратын міндетіне сәйкес есептеледі. Бұл амалды құрылысты кеңейту керек болса, құрылысты өндіріс аумағында салатын болса қолданады. Кейбір геометриялық мәндерді құрылыс салынатын аумақта өлшеп анықтайды.

Құрылыстың екі нүктесінің координаттарын топографиялық планды пайдаланып есептеп (топографиялық планның масштабына қарап, нүктелердің координаттарын планнан алады) қалған нүктелердің координаттарын ғимараттың пішімінің геометриялық мәндерін пайдаланып



есептеп табуды «сызба аналитикалық амал» - деп атайды. Яғни бұл амалды, аналитикалық амалмен салыстарғанда, жиірек қолданады.

Жаңадан салынатын құрылыстардың жобасын топографиялық планға, топографиялық планның масштабын пайдаланып, сызады. Құрылыс салынатын аумақты тегістеу жұмыстарының жобасын топографиялық планға сызады, құрылыстың негізгі нүктелерінің координаттарын топографиялық планнан алады. Мұндай амалды «сызба амалы» - деп атайды. Мұндай амалды қолдану үшін топографиялық планның координаттық торын тексереді. Ірі масштабты топографиялық планның координаттық торының қабырғасы 100 мм – ге тең болуы керек, ауытқуы 0,2 мм – ден аспағаны жөн (планның масштабы). Координаттық тордың қабырғасының ұзындығы 98 мм- ден үлкен немесе тең болса, керек нүктені К, басып өтетін Х және У өстеріне параллель сызықтар сызады. Формулаларды қолданып ұзындықтарды, бұрыштарды есептейді. Керек нүктеге дейінгі аралықтарды  $a$  және  $b$ , координаттық тордың солтүстік және оңтүстік сызықтарынан,  $a_1$  және  $b_1$ , координаттық тордың батыс және шығыс сызықтарынан өлшеп алады (планнан). Мына формуланы пайдаланып К нүктенің координатын есептейді:

$$X_K = X_0 + \frac{100}{a+b} a, \quad Y_K = Y_0 + \frac{100}{a_1+b_1} a_1, \quad (1.1)$$

мұндағы,  $X_0$  және  $Y_0$  - К нүкте орналасқан квадраттың координаттық торының координаттарының арифметикалық саны.

Жобаны жерге сызу үшін, жобалаудың әдісіне байланыссыз, жобаның барлық геометриялық мәндерін өзара, математикалық сәйкестендіреді, жобалық құрылыстың қасында орналасқан тұрақты, бұрын салынған құрылыстармен байланыстырады. Мұндай байланыстыру планнан алғандағы қателердің әсерін, жобаны жерге сызғанда болатын қателерге, азайтады. Жобаны жерге дәл сызуға мүмкіндік береді.

Жобаны жерге сызуға аналитикалық әдіспен дайындағанда бірнеше геодезиялық есептерді шешеді. Яғни, тура және кері геодезиялық есептер шешіледі.

Егерде, құрылыстың К нүктесі белгілі А нүктеден  $S_{AK}$  аралықта,  $\alpha_{AK}$  дирекциялық бұрыштың бағытымен орналасқан болса, К нүктенің координаттарын мына формуламен есептейді:

$$X_K = X_A + S_{AK} \cos \alpha_{AK}, \quad Y_K = Y_A + S_{AK} \sin \alpha_{AK}, \quad (1.2)$$

мұндағы,  $X_A$ ,  $Y_A$  - белгілі, А нүктенің (геодезиялық қазықтың) координаттары. Мұндай есепті «геодезиялық тура есеп» - деп айтады. Егерде жобалық сызықтың, АВ, екі ұшының, А және В, координаттары белгілі болса, сызықтың, АВ, ұзындығын  $S_{AB}$  және АВ бағыттың дирекциялық бұрышын,  $\alpha_{AB}$ , мына формулалармен есептейді:

$$\operatorname{tg} \alpha_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}, \quad S_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{\sin \alpha_{AB}} = \frac{X_B - X_A}{\cos \alpha_{AB}} = \sqrt{(Y_B - Y_A)^2 + (X_B - X_A)^2},$$

(1.3)

яғни бір нүктеден В, шыққан екі бағыттың А және С, арасындағы бұрышты,  $\beta_{ABC}$  -ны есептеуге тура келеді. Мұндай жағдайда бұрышты мына формуламен есептейді:

$$\beta_{ABC} = \alpha_{BC} - \alpha_{BA},$$

(1.4)

мұндағы,  $\alpha_{BC}$ ,  $\alpha_{BA}$  - бағыттардың дирекциялық бұрыштары.

Бағыттың дирекциялық бұрыштарын, жоғарыда жазылған,  $\operatorname{tg} \alpha$  формуламен есептейді. А, В, С, нүктелердің (геодезиялық қазықтардың) координаттарын жобадан алады. Мұндай есепті «геодезиялық кері есеп» - деп айтады.

Құрылысты геодезиялық дайындау барысында, жобаны геодезиялық қазықтармен байланыстыру жұмысы орындалады. Мұндай жұмыстарға, жоғарыда көрсетілген есептеу жұмыстары мен ұзындықтарды, бұрыштарды, биіктік мәндерді есептеу, қатар орындалатын, жобаны жерге сызуға арналған сызбаларды сызу жатады.

Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар, құрылыстың жобамен сәйкестігін бақылап отыру үшін орындалады. Бақылауды, орындалған жұмыстың топографиялық планын сызып, жобалық планмен салыстыру арқылы орындайды.

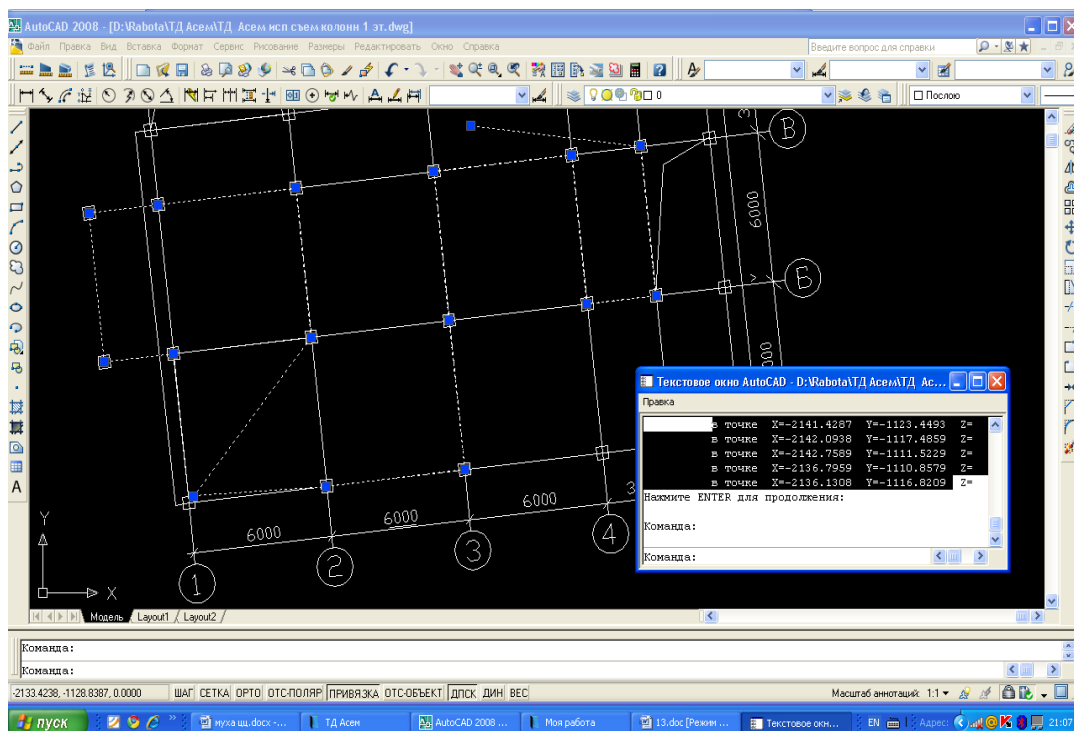
Құрылыстың жобамен сәйкестігін білу үшін аралықты және бұрышты өлшейді.

Аралықтарды өлшеу ( қабырғалардың ұзындығын, құрылымдардың және бөлшектердің мөлшерлерін, бөлшектердің тірелетін жерінің ауданын, саңылауларды, жіктердің енін т.с.с.) және сызықтарды жерге сызу жұмыстарын

рулеткалардың, темір жолақтардың, жиналатын метрлердің, сызғыштардың, штанген циркульдердің, шуптардың, үлгілердің, қырсаулардың, калибрилердің көмегімен орындайды. Бұрыштарды, тексеруге арналған тікбұрыштармен, эккерлермен( геодезиялық аспап), үлгілермен, бұрыш өлшейтін аспаптармен, теодолитпен өлшейді. Кішігірім (ғимараттардың еңкейуін) бұрыштарды көпіршіктің көмегімен өлшейді.

Зерттеу объектісіндегі бөлу жұмыстары. Біздің зерттеу объектіміздің бөлу жұмыстарына тоқталатын болсақ, ол AutoCAD бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылған. Ол үшін жобаның электрондық сызбалары қажет. Егер ғимарат осьтерін жерге көшіруде бұндай жоба қолымызда болмаса, біз оны қолдан сыза аламыз. Тек ол үшін ғимараттың төрт бұрышының координаттары керек болады. Егер ол бар болған жағдайда AutoCAD бағдарламасында оларды бекітіп ары қарай ғимарат

қабырғаларының өлшемдерімен құрылыс объектісін бағдарламада координаттармен отырғызамыз. Енді осы ғимараттың кез-келген нүктесінің координаттарын ала аламыз (5-сурет). Ол үшін бағдарламада үздіксіз сызық командасын таңдап, өзімізге қажетті нүктелерді белгілейміз.



5 Сурет – AutoCAD бағдарламасынан геодезиялық бөлу координаттарын алу

Осындай жолмен алынған координаттарды Excel бағдарламасына енгізіп оларға түзетулер енгіземіз. Енді бізге алынған координаттарды жергілікті жерге көшіру үшін кемінде координаттары белгілі екі нүкте, яғни репер және тахеометр қажет. Тахеометрді құрылыс алаңына тіктеп, ондағы кері байланыстыру командасының көмегімен тұру нүктесінің координаттарын анықтаймыз. Содан соң алдын-ала тахеометр жадысына енгізілген координаттарды жергілікті жерге қағуға кірісеміз. Тахеометрдің тұру нүктесінің координаттарын кері байланыстыру арқылы анықтауымыз кезінде, екі нүкте арасындағы бұрыш  $30^\circ$  төмен және  $120^\circ$  үлкен қылмауға тырысуымыз керек. Ал егер ол асып кеткен жағдайда координатты анықтау қателіктерінің өсуіне әкеліп соғады [4].

### 1.2.10 Құрылыс алаңында орындаушылық геодезиялық түсіріс

Жалпы кез-келген объектіні тұрғызу және оны өткізу кезінде геодезиялық орындаушылық түсіріс түсіруді қажет етеді. Ол осы тұрғызылған ғимараттың қаншалықты жобадан ауытқығанын байқауға қажет етіледі. Сонымен қатар ол орындалған жұмыстың сапасын анықтап, сол орындалған жұмыстың жалпы бағасын анықтап орындаушылар жалақысын анықтауда қолданылады.

Геодезиялық орындаушылық түсірісті орындаушылық құжаттамаларға керекті жобаны жер бетіне көшіру дәлдігін және құрылыс кезінде жіберілген ауытқуларын, салынған объектінің фактылық координаттары мен биіктік мәндерін, жеке бөліктерінің өлшемдерін, жер асты құдықтарының арақашықтықтарын анықтау үшін орындалады. Геодезиялық орындаушылық түсіріс ғимарат құрылысы кезінде жеке этаптардың құрылыс – монтаждық жұмыстары аяқталғаннан (қазаншұңқыр және траншея, коаструкция іргетасы) кейін жүргізіліп, құрылыс жұмыстары аяқталғаннан кейін, дайын ғимараттың пландық – биіктік түсірісімен аяқталады.

Енді объектідегі орындалған орындаушылық геодезиялық жұмыстарға тоқталайық:

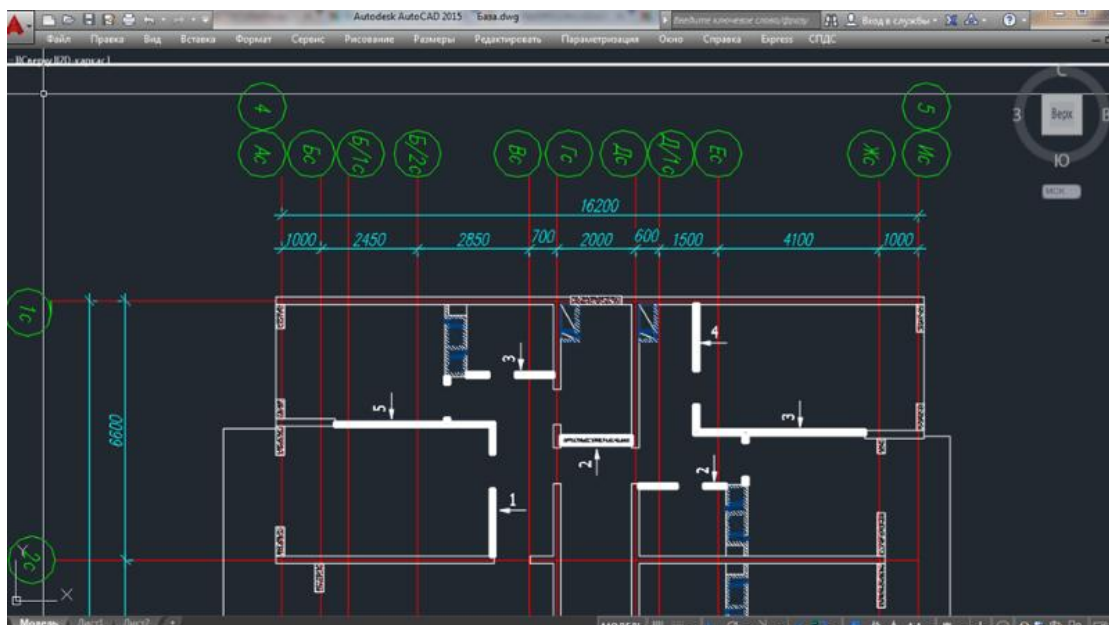
- қабырғаның ауытқуын тексеру. Бәріміз білетіндей құрылыс қабырғаларының барлығы дерлік бір осьтік деңгей бойында орналасады. Ендеше қабырғаларды құрған кезде ондағы ауытқуларды қайдан білуге болады. Біздің зерттеу объектімізде ол үшін HILTI компаниясының лазерлік отвесі қолданылған. Ол геодезиялық бөлу қадаларның ортасына лазер сәулесін түсіру арқылы орындалады. Лазер сәулесінің бір ерекшелігі ол түпкілікті вертикаль тұрмағанша дұрыс сәуле түсірмейді. Бұл үшін оған арнайы компенсатор орнатылған. Ол лазердің келтірімді деңгейіне келгенде оны автоматты түрде туралайды. Енді түсірілген сәуледен сызғыш көмегімен одан есеп ала аламыз. Біздің геодезиялық бөлу қадаларының барлығы белгілі бір қашықтықта орналасады. Олай болса біз алынған өлшемнен сол қашықтықты шегеріп қабырғаның қаншалықты жобадан ауытқығанын көре аламыз.

Бұл жұмыс сондай-ақ тек қабырғалар емес сонымен қоса құрылыс бағаналарының жобадан ауытқуын тексеру үшін де қолданылады. Құрылыста олардың ауытқуларының өз мөлшері болады. Көбінесе бұл мөлшер 15-10мм-ге тең келеді (3-сурет). Ал егер ауытқулар мүлдем өзгертуге келмесе, онда қабырғаны шетінен бұзып оны жобаға сай етіп орнатуға тура келеді.

Ал қабырға жабындысының жобалық ауытқуын қалай тексеруге болады. Ол үшін әр қабат еденінен 1 м биіктікте орналасқан арнайы маркалар қолданылады. Тексеру келесідей түрде жүреді. Нивелир сол жабынды тексерілетін бөлмеге тіктеліп жаңағы деңгей маркасынан есеп алынады, сөйтіп ол есепке бір метр қосып қабырға биіктігінен шегеріп тастаймыз.

$$\begin{array}{r}
 1.233 \\
 + \quad \underline{1.000} \\
 = \quad 2.233
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 2.880 \\
 - \quad \underline{2.233} \\
 = 0.647
 \end{array}$$

Осы шыққан 0.647 саны енді рейкадан алынған есептен шегеріліп тасталады. Сөйтіп арнайы орындаушылық түсіріс қағазына жазылады.



6 Сурет – Қабырғалардың негізгі осьтерден ауытқуы

Орындаушылық түсірістің негізі болып келесілер табылады:

- жеке ғимараттар, цехтар, құрылғылар шегінде – бекітілген іргетас осьтары және жұмыс реперлерінің торы;
- құрылыс алаңының шегінде – полигонометриялық және нивелирлік жүрістермен толықтырылған бөлу негіздемесінің пункттері;
- құрылыс алаңының сыртында – ізденіс жұмыстары кезінде жасалған геодезиялық негіздеменің пункттері, арнайы дамытылған пландық және биіктік торлар.

Геодезиялық орындаушылық түсіріс кезінде көму жасырын элементтерге ерекше назар қойылады: қазаншұңқыр, іргетас, жерасты құбырлары, кабель желілірі [6].

### 1.3 Құрылысты геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз ету кезінде қолданылатын аспаптар

Топографиялық карталарды және арнайы мамандық карталарын жасау процесін автоматтандырудың техникалық жабдықтарды пайда болуына байланысты топографиялық түсірістерді жүргізудің жетілдірілген тәсілдері қолданыс табуда. Онда топографиялық бастапқы мәліметтерді жинау және өңдеу, сонымен қатар топографиялық план мен қатарларды әртүрлі автоматтандырылған режимде жасау қолданылады. Соңғы 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 да қысқаруда. Электронды тахеометрлер тек қана жаңа геодезиялық аспап емес,

бұл - далалық өлшеу технологиясымен алынған нәтижені камералдық өлшеуге көп ықпал жасап отырған құрал.

### 1.6.1 Электрондық тахеометр

Электронды тахеометр – жер бетінде горизонталь бұрышты, горизонталь арақашықтықты және өзара биіктікті өлшеуге арналған топографиялық электрондық – оптикалық аспап. Электронды тахеометр құрылымында кодтық теодолит пен шағын жарық қашықтық өлшеуіш біріктірілген. Көздеу нысанасы ретінде шағын габаритті призмалық шағылыстырғышы бар арнайы қада қолданылады. Өлшеу процесі автоматтандырылған. Ара қашықтықты, горизонталь және вертикаль бағыттарды өлшеу нәтижелері электрондық цифрлы таблода көрініп, бір мезгілде ақпаратты жинағышта тіркелуі мүмкін.

Электронды тахеометр арқылы өзара биіктікті анықтаудың, көлбеу қашықтықты горизонталь жазықтыққа келтірудің автоматты түрде атқарылуы, сондай-ақ жарықтың ауада таралуын жылдамдығы үшін түзетудің, автоматты түрде алынуы мүмкін. Тахеометр жинағына шағылдырғыштар, штативтер, батарея, зарядтау құрылғысы, аспапты жөндеу және күту жабдықтары кіреді.

Nikon NPL-352 (1.11 – 1.12 - сурет).



1.11-сурет. Штативке орнатылған Nikon NPL-352



**1.12-сурет. Nikon NPL-352 аспабының артқы және алдыңғы көрінісі**

Nikon электронды тахеометрі жапондық аспап шығарушылардың қазіргі заманғы аспаптардың бірі. Nikon электронды тахеометрі геодезиялық және инженерлік жұмыстардың кең спектрлі өндірісі үшін құрастырылған. Бұл тахеометр геодезиялық аспаптардың қазіргі заманғы талаптарын қанағаттандырады: салмағы жеңіл, есте сақтау қабілеті жоғары, сенімді, ыңғайлы және жұмыс өнімділігі жоғары (1.2-кесте).

**1.2-кесте - Жарықтық өлшемнің мінездемесі**

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Толқын ұзындығы | 870 нм   |
| Шектік күші     | < 6.4 Вт |
| Импульс ені     | <5 нс    |

Nikon NPL-352 – бұл жоғарғы сапалылықты әрі беріктілікті көрсететін жаңа электронды тахеометр. Аспап объектке дейінгі шағылыстырушы призмалардың көмегінсіз жоғарғы дәрежелі арақашықтықты өлшей алады. Электрондық тахеометрлер құрылыс аудандарда, геодезиялық жүйелердің дамуында, туннельдердің профилді түсірістерінде, жол құрылыстарындағы және тағы басқа геодезиялық өлшеулерде қолданылады.

Nikon тахеометрінің ерекшелігі:

- шағылыстырғышсыз және қарапайым режимде өлшеу жүргізу мүмкіндігі;
- фокусировканың сирек кездесетін коаксиалды жүйелілігі;
- қашықтық өлшегіштің лазер сәулесі желілердің торының нұсқағыштың ортасына проекцияланған;
- бір призмаға 5 кмге дейін және 200 метрлерге дейін шағылдырғышсыз өлшемдері жүргізіле алады;

- нүктелердің кодталғанының дамыған жүйесі;
- үлкен көлемдерінің 10000 нүктелердің мәліметтерін жазу мүмкіндігі;
- тығыз дизайн.

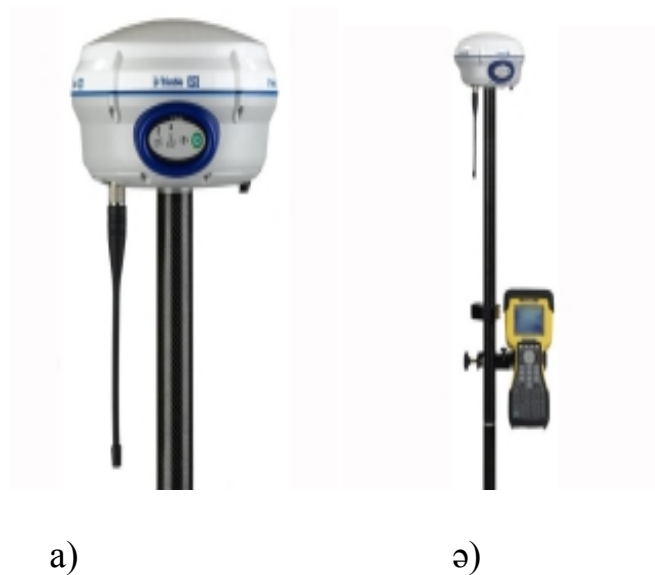
Құралдың басты ерекшелігі екі режимдегі қашықтық өлшеуіштің болуы:

- стандартты (шағылысатын призма бойыша өлшем);
- шағылыстырғыз режим, өлшем объекттен бастап жүргізіледі.

### 1.6.2 Екіжиілікті GPS қабылдағыш Trimble R6

Толық сипаттама:

Trimble R6 жүйесіне бір корпусы GPS қабылдағыш және кірістірілген радиомодемі бар антенна кіреді (1.13 - сурет). Осы жүйе жұмыс істегенде GPS-тың жүйесімен максимал сенімділігі және дәлдікті береді. Сонымен қатар Trimble R6 GPS жүйесінің (1.14 - сурет) Trimble R-Track технологиясымен байланысқан Глонасс жүйесінен де сигнал алуға болады. Осыған орай аз уақыттың ішінде спутниктердің көптігі арқасында керекті дәлдікті алу мүмкіндігі жоғарылайды.



1.13-сурет. а -және ә- қадаға орнатылған ровер





**1.14-сурет . Trimble R6 GPS қабылдағыштар**

Trimble R6 жүйесі төрт бөліктен тұрады:

- GPS қабылдағыш Trimble R6: мықты корпуста қабылдағыш, антенна, радиомодем және батарея қатар орналасқан.

- далалық контроллер TSC2 немесе Trimble CU: Trimble R6мен жұмыстеу үшін екі контроллерлер өте жақсы үйлеседі.

- далалықбағдарлама Trimble Survey Controller.

- Trimble Business Center кеңселік программалық қамтамасызетуі: GNSS мәліметтерінің ыңғайлы және тез берілуі үшін қызмет көрсетеді.

Бір мықты және сенімді корпуста қазіргі GPS қабылдағыш, дәл антенна (1.15-сурет), сыйымды батарея және байланыстың интерфейстері топтастырылған. Сигнал үшін далалық бригадалардың жұмысына ыңғайлы интерфейс ті таңдауға болады.



**1.15-сурет. Антенна**

Trimble R6 қабылдағышы RTK режимінде серіктерді өте жақсы зерттеп отыруымен және өнімді түсіруімен жоғары дәлдікті өлшеулер үшін қажетті сенімділікті қамтамасыз етеді. GPS L2C және Глонасс сигнал қабылдауының арқасында серіктерді көбірек зерттеп отыруға болады және күрделі шарттардағы өлшемдерді орындауға тиімді.

Trimble-ден алдыңғы қатарлы технологиялы зерттеп отырулар және позициялауды қолдануымен инициализация қайталануына кететін уақыт, қарапайым жоғалулар қысқарады. Түсіруді өнімділіктің жоғарылаулары үшін GNSS-тың оптикалық және технологиялық артықшылығы топтастыруға болады (1.3-1.8 - кесте).

Артықшылықтары:

- интеграцияланған әмбебап конструкция;
- кең жаңғырту мүмкіндіктері;
- INTEGRATED SURVEYING технологияның қолдауы.

### 1.3-кесте - Негізгі техникалық мінездемелері

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Каналдар саны              | 72 канал  |
| Сигнал қабылдауы           | GPS L1/L2, RTK, Glonass - опция   |
| Типі                       | Сантиметрлік дәлдікті GNSS-қабылдағышы, RTK қос –жүйесімен бірге              |
| Қолданылатын технологиялар | ГЛОНАСС қолдануы бар Trimble R-Track, жетілдірілген GNSS чип Trimble Maxwell™ |

*1.3-кестенің жалғасы. Негізгі техникалық мінездемелері*

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Режим RTK               | Бар           |
| DGRS + WAAS/EGNOS       | Бар           |
| Стандартты антенна      | Кірістірілген |
| Жаңғыртуының мүмкіндігі | ГЛОНАСС опция |

Комплектация:

- екі жиілік GNSS (Глонасс GPS/) Trimble R6ның қабылдағышы;
- радиоантенна;
- ішкі батарея (2 дана);
- сыртқы батарея;
- сыртқы батарея үшін заряд құрылым;
- ішкі батареялар үшін Bundle B заряд құрылым;
- 220V-ші қоректенудің адаптері;
- кабел интерфейстік RS232 0-модем;
- Y - кабел (деректерді беру, қоректену);
- аптерлермен 220V-ші торлық кабел;
- антеннаның биіктігінің өлшемі үшін рулетка;
- 0, 250 мшағын вешка;
- қабылдағыш үшін кейс;

### 1.3.3 Техникалық нивелирлеу

Топографиялық жұмыстар жүргізу кезінде түсіру пункттерінің биіктіктері техникалық нивелирлеу арқылы анықталады. Техникалық нивелирлеу сондай-ақ, инженерлік құрылыстарды, темір жолдар мен тас жолдарды жобалау, құру және профиль сызудан тұрады.

Трассаны белгілеу түсірілетін жерді алдын-ала байқап, келешекте салына тын құрылыстың осін белгілеп, пикеттерді және құрылыс нүктелерін бекіту. Трассаның осі бойынша әр 100 м сайын пикеттер мен плюстік ерекше нүктелер бекітіледі. Пикеттік нүктелердің нөлден бастап неше жүз метр жүргізілгенін көрсетеді. Плюстік нүктелер жердің ойлы-қырлы жерлерін белгілеуге керек, олардың тұрған жерін анықтау үшін алдыңғы пикеттің плюстік нүктеге дейінгі қашықтығы өлшенеді

Трассаны белгілеумен қатар, трасса осіне перпендикуляр бағытта түсірілетін нүктелерде бекітіледі. Мұндай түсірулерді кесе-көлденең нивелирлеу деп атайды. Көлденең профильдердің ұзындығы 20-25 м-ге дейін жетеді.

Қысқаша сипаттамасы:

Ортақ квадраттық қателік қос жүрістегі яғни 1км- 2,0 мм.

Үлкейту – 24<sup>x</sup>

Салмағы – 1,83кг

Leica RUNNER 24 нивелирінің артықшылықтары

- барлық модельдер өлшеу дәлдіктерін жоғарылату үшін магниттік демпферлер жүйесін қолданылатын компенсаторлармен жабдықталған;
- В 20 және 21 жоғары дәлдікті нивелирлеуде сына тәрізді жіп торлары бар микрометрлік OM5 саптамалар қолданылады;
- жоғарғы сапалы корпуста жасалған.



11 Сурет – Leica RUNNER 24 оптика-механикалық нивелирі

Leica RUNNER 24 оптикалық нивелир тартымды бағамен және өте жақсы мүмкіндіктермен құрылыстағы күнделікті тапсырмаларды шешуге арналған ыңғайлы нивелир. Leica RUNNER 24 – бұл құрылысқа арналған дәлділігі жоғары категориялы және ыңғайлы оптикалық нивелир. Алаңдағы төзімді жұмысқа арналып өңделген, олар тез жабдықталған, қолдануға

қолайлы және өте сенімді. Автоматты компенсатор және тамаша оптика өлшеуді тездетеді және дәлдікті жоғарылатады. Жаңа нивелирлі рейканың кез-келген сегіментінде орналаса алатын бекітілетін кнопкалармен және домалақ деңгейімен жабдықталған.

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 қара жағынан есеп алу. Станциядағы салыстырмалы биіктіктің айырмашылығы екі немесе біржақты рейкаларды қолданғанда 4 мм-ден аспауы тиіс.

Жүрістердегі қателік  $f_n = \pm 50\sqrt{L}$  мм-ден аспауы керек, мұндағы L-жүрістің км-лік ұзындығы.[14]

#### **1.4 AutoCAD бағдарламасының көмегімен геодезиялық жұмыстарды атқару**

Қазіргі таңдағы түрлі бағдарламалық кешендердің дамуы олардың арасындағы бәсекелестікті арттырып қана қоймай, сонымен қатар геодезиялық атрибутивті және кеңістіктік мәліметтерді де өңдеу саласында көптеген жетістіктерге жетіп отыр. Солардың арасында елімізде кең тараған әмбебап әрі экономикалық тұрғыдан тиімді бағдарлама AutoCad болып табылады. Оның ерекшелігі әркімнің қолы жете алатын бағасының болуы және жеңіл интерфейсін жұмыс орны. Жұмыс үстелі орталық сызба орнынан, меню жолынан, қасиеттерді көрсету терезесінен, сызу құралдары немесе приметивтер, команда- лар жолы және т.б бірнеше қызметке керекті жабдықтарды орналастыруға болатын бос орындардан тұрады.

Негізгі сызба жұмыстары приметивтердің көмегімен іске асырылады. Ал импорттау немесе басқа бағдарламалардан тасымалдау шараларына келетін болсақ, олар тікелей импорт не арнайы қосымшалар арқылы жасалынады. Бірақ Credo\_Dat сияқты арнайы бағдарламалардан экспортталған мәліметтерді әдейі жасалынған қабаттар бойынша өңдеу үшін осы әмбебап AutoCad арқылы түзету жұмыстарын атқарады да баспаға береді. Ең алдымен бағдарламаны жүктеп, содан кейін нақты форматтағы материалды көрсетіп бағдарламада ашу керек. Одан әрі тек құрал саймандармен сызу керек. Ыңғайлы болу үшін арнайы қабаттарда сызып, керек емес кезінде алып тастауға болады. Төменде келтірілген суретте бұл бағдарламаның толық көрінісін көруге болады. Бағдарламаның басты ерекшелігі оның әмбебаптылығы болып есептеледі және кез келген адамға түсінікті жұмыс атқару мүмкіндігінің болуы.

Енді осы бағдарламадағы негізгі түсіріс жұмыстарын өңдеуге арналған, горизонталь сызуға және шикі өңделмеген нүктелік форматтағы

материалдарды өңдеуге арналған қосымша EZYsurf-ке қысқаша тоқталып өтсек.

EZYsurf – қосымшасы Excell форматындағы нүктелік координаталы мәліметтерді тасымалдап, оны қабаттар бойынша орналастырады. Сонымен қатар горизонтальдарды автоматты түрде сызады, олардың иректігін түзетеді. Бұл айтылғандар төмендегі көріністен көруге болады. Одан әрі керекті масштабтағы планды немесе картаны кез келген ыңғайлы түрде сызуға болады. Осы қосымша негізгі геодезиялық мәліметтерді тасымалдаушы болғандықтан оның мүмкіндіктері мен атқарушы командаларына да тоқталып өтсек. Ең алдымен бағдарламаны жаңадан жүктеп, одан соң EZYsurf меню жолындағы атауға кіріп Data Input → XYZ-in (Points) командаларын орындаған кезде Excell есептік бағдарламасындағы \*.prn форматындағы керекті көрсетілген файлды EZYsurf – Load Data File as Points терезесінде Select File командасы арқылы енгіземіз. Содан соң керекті қабаттардың номерленуін жасаймыз және көрінуге тиісті қабаттар жанына белгі соғамыз. Жүктелген мәліметтің мәтінінің биіктігін енгіземіз де үтірден кейінгі сандар санын көрсетуіміз керек.

Барлық енгізілген мәндерді тексеріп болған соң, Load Data File командасына барып жұмыс үстеліне нүктелер жиынын жүктелуін қадағалаймыз. Ары қарай тышқанның панорамдау батырмасын екі рет шерту арқылы координаталар бойынша орналасқан орнын қараймыз. Егер аталған мәлімет дұрыс бейнеленсе жұмысты жалғастыра беруге рұқсат. Кей жағдайларда бұл мәліметтер дұрыс жүктелмеуі мүмкін, ондай кезде мәтіндік редакторда немесе кестелік редакторда ақпараттың дұрыс енгізілгенін және форматының дұрыстығын тексеру керек.

Тоқталайын деп отырған бұл бөлім EZYsurf\_қосымшасының ерекше күрделі геодезиялық өңдеуде керекті жұмыс интерполяция жасау немесе объект аумағындағы горизонтальдарды сызу жайлы болмақ. Яғни, автоматты горизонталь жүргізу циклі қалай жүргізілетіндігін командалар бойынша көрсе- теміз. Алдымен EZYsurf→ Create TIN/TRN командасын орындаған кезде терезе ашылады. Ол жерде жер бетінің көрінісін көрсетеді және керекті түсті көрсе- теді, соны растап ОК батырмасын басамыз. Горизонталь сызу аумағын белгі- леп пробел батырмасын шертеміз де растаймыз. Сол уақытта бағдарлама автоматты түрде белгіленген аумақтың үшбұрыштар торын сызып береді.



12 Сурет – Ғимараттың негізгі элементтерінің сызбасын Autocad бағдарламасында орындау

Ары қарай қайтадан EZYsurf→ Contours→ Create Contours командаларын орындағанда терзе ашылады. EZYTIN-Ground белгілеп ОК батырмасы арқылы растаймыз. Горизонталь аралығын беретін көрсеткішті беріп оны да растау керек. Бұл көрсеткіш тапсырма бойынша немесе масштабқа сәйкес болады. Горизонтальдар қисық сызықтар арқылы бейнеленіп тұрады, осыны түзету үшін, яғни ауыстыру командаларын орындаймыз. Ол келесідей командалардан тұрады: EZYsurf→ Contours→ Enhance Contours → ОК батырмасын басып растау керек. Сол кезде қосымша горизонтальдар туралы мәліметтер енгізу терезесі шығады. Сол жерге қалыңдатылған горизонтальдардың аралығын және горизонтальдар түсін, мәтін биіктігін, үтірден кейінгі сандарды көрсету керек. Жұмыс терезесінің аумағында айқын әрі түсі боялған қалың және жай горизонтальдар көрініп тұрады. Ал үшбұрыштар тізбегін қабаттар басқармасы арқылы ағытып қоюға немесе көрінбейтіндей етіп жасауға болады.

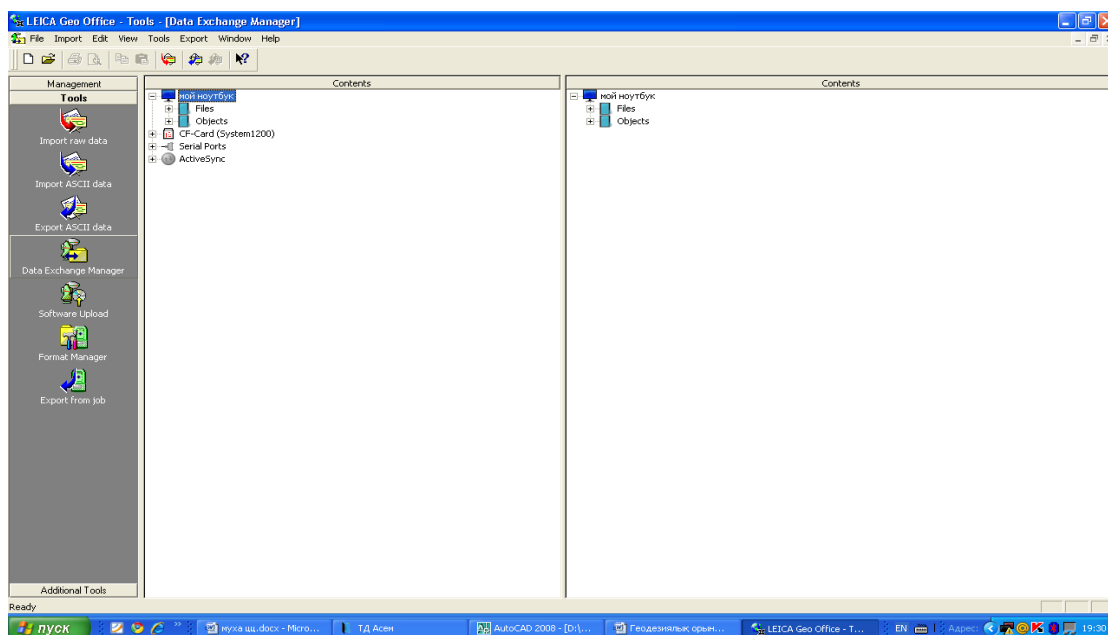
Құрылыста бұл бағдарлама ұстындар, жабулар, бағандар және қабырғалар сияқты әртүрлі темірбетон құрылыс бөліктерін координаталары бойынша дәл, нақты дұрыс орналастыру үшін қолданылады. Ол алдын ала сызылған жобандағы отметкалар мен координаталар бойынша жүзеге асырылады. Құрылыс кезеңінің алдында болатын инженерлік-геодезиялық ізденістерден соң жасалған бас жоба бойынша құрылыстың негізгі геодезиялық қамтамасыздандыруы да автоматты бағдарламалық қамтамасыздандырумен сүйемелденеді. Кез келген ұстынның координатасын жобадан алып, оны қосымшалар арқылы немесе қолмен енгізу арқылы жасауға болады. Кейінгі тахеометрмен атқарылатын жұмыс өздігінен іздеу және табу функциясы бойынша жалғасады. Яғни бөлу жұмыстары автоматтандырылған деуге толық негіз бар. Өйткені құрылыс барысында мұндай бөлу мен шығару

жұмыстары өте көп. Сондықтан осындай ыңғайлы бағдарламалар ойластырылған.

### 1.4.1 LEICA Geo Office Tools бағдарламасы

Leica Geo Office – Tools және Combined – бағдарламалары Лейка компаниясы шығаратын аспаптардың мәліметтерін компьютерге енгізуге немесе өзге сызба бағдарламаларға форматтарына байланысты тасымалдауға арналған. Tools - 300-1200 дейінгі модельді аспаптар форматтарын оқуға арналған. Ал Combined – соңғы шығарылған тахеометрлер мен GPS-қабылдағыштарының мәліметтерін тануға, сызуға, өңдеуге арналған. Бұл бағдарламада тахеометрлер мен GPS-қабылдағыштарына керекті жаңа мәндерді жасауға, кестелік форматқа ауыстыруға болады. Көп қолданылатын бөлігі Data Exchange Manager команда-сы болып табылады. Мұнда суреттен өзіміз көріп отырғандай ол Tools коман-дасының ішінде орналасқан. Егер командаға басатын болсақ, онда бізге екі терезе ашылады. Оң жақ терезе ол біздің тахеометр жадысында орналасқан жо-балар топтамасы, ал сол жақ терезе ол біздің компьютеріміздің бағдарламалық кешені (15–сурет).

Ең алдымен бағдарламаны жүктеп, аспапты компьютерге жалғаймыз. Одан әрі Data Exchange Manager → екіге бөлінген терезе ашылады, сол жерде Serial Ports жазуына барып екі рет шертеміз. Компьютердің белгілі портына қондырылған портты таңдап шертеміз. Аспап автоматты түрде қосылады, егер сөндірулі болса. Files → Jobs командалары таңдалады, ары қарай керекті жо-баны таңдап ДК-дің кез келген таңдалған бөлігіне керекті форматты таңдап тасымалдаймыз. Ол GSI, IDX, DWG форматында болуы мүмкін.



14 Сурет – Leica Geo Office-Tools бағдарламасының ішкі көрінісі

Өзімізге керегін алып таңдаймыз. Аспап терезесінде нүктелер жүктеліп жатр деген жазу шығып тұру керек. Ал егер керісінше, координаталары белгілі нүктелерді аспап жадына енгізу керек болса, онда Leica Geo Office – Tools → Coordinate Editor → New командаларын орындау арқылы кестелік түрде координаталарды енгізуге болады. Толықтай енгізіп болған соң, керекті формат та аспапқа сай сақтау керек те, оны аспап жадына жоғарыда айтылған команда- лар бойынша тасымалдаймыз. Осындай кезең арқылы көбіне бөлу жұмыстары орындалады.





## Қорытынды

Қазақстан Республикасының Президенті - Елбасы Н.Ә.Назарбаевтың «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында Білім мен кәсіби машық - заманауи білім беру, кадрларды даярлау мен қайта даярлау жүйесінің негізгі бағдарларында ««Қазақстан-2050» Жаңа бағытын ескере отырып, Үкіметке 2013 жылдан бастап халықаралық үлгідегі куәліктер беру арқылы инженерлік білім беруді және заманауи техникалық мамандықтар жүйесін дамытуды қамтамасыз етуді тапсырамын» - деп, жастардың жаңа технологияны игеруге шақырды.

Геодезия мамандығы дәлдікті және ақтылықты талап етеді. Сол себепті геодезия маманы әрқашан өз жұмысына аса мұқияттылықпен қарауы тиіс.

Геодезия мамандығы да заман талаптарына сәйкес барлық электронды құрылғылардың тиімді жақтарын пайдалануда. Сол себепті әрқашан жаңа технологияларды және негізгі теорияны меңгеру керек.

Еліміздің дамыған мемлекеттер қатарына қосылып құрылыс интеграциясына жету үшін жетілген жаңа технологияларды пайдаланып оларды үйрену керек. Сондықтан мемлекетіміздің барлық геодезиялық ұжымдарының соңғы үлгідегі құрал – жабдықтармен жарақталғанын абзал. Өйткені ол қазіргі заман талабының сұранысы болып табылады.

Дипломдық жұмыста AutoCAD кешендік бағдарламасына негізделіп жасалған. Бірақ ең алдымен қандай да бір өңдеуден бұрын құрылыстағы инженерлік - геодезиялық жұмыстар, өлшеулер жүргізілуі керек. Міне, осындай жұмыстар жайында дипломдық жұмыста сипатталып өтті.

1. Нұрпейсова М.Б. Геодезия. Алматы, «Эверо» баспаханасы, 2005.
2. Атымтаев Б.Б., Пентаев Т.П. Инженерлік геодезия. Алматы, «Эверо» баспаханасы, 2005.
3. Хамзин С.Қ., Әбішев А.Қ. Құрылыс процестерінің технологиясы. – Алматы: Баспа 1997.
4. Г.Ф.Лысов. Геодезические работы на строительные площадке. – М: Недра,1988.
5. ДжуламановТ.Д. Геодезия – I. – Алматы: Эверо2005.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Жасұзақ Бақдаулет

Название: Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар

Координатор: Джалгас Шалов

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:209

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....  
.....  
.....  
.....

21.10.2019

Дата

  
.....

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

21.10.2018

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Жасұзақ Бақдаулет

Название: Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар

Координатор: Джалгас Шалов

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Тревога: 209

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

21.10.19

Дата



Подпись Научного руководителя

«    » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

### ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Жасұзақ Бақдаулет Адилханұлы  
(оқушының аты-жөні)

5B 071100 - "Геодезия және картография"  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Дипломдық жұмыс «Құрылысбаза геодезия-

лық жұмыстар» 46 беттен, мажу бөлімі, мажу бөлімі  
2 парақ, саязу бөлімі 4 парақ, қолданған әдебиет  
саны 5.

Кіріспе бөлімінде Наурызбай ауданында орналасқан  
Ақ орда тұрғын үй кешеніндегі инженерлік геодезия-  
лық жұмыстар қарасу бөлімі табылады.

Құрылыс объектісі туралы мәліметтер, геодезиялық  
бірек торлары, қолданылатын аспаптар, Auto CAD және Leica  
Geo Office Tools бағдарламасы толық жасалған.

Қорыта келгенде бұл жұмыс дипломдық жұмыс та-  
лабына сәйкес орындалған және «жақсы 75% деп  
бағаланып студент Жасұзақ Бақдаулет Адилханұлы  
бакалавр дәрежесіне лайық.

Ғылыми жетекші, Шу Б.Д. Шалов

«19» қазан \_\_\_\_\_ 2019 ж.